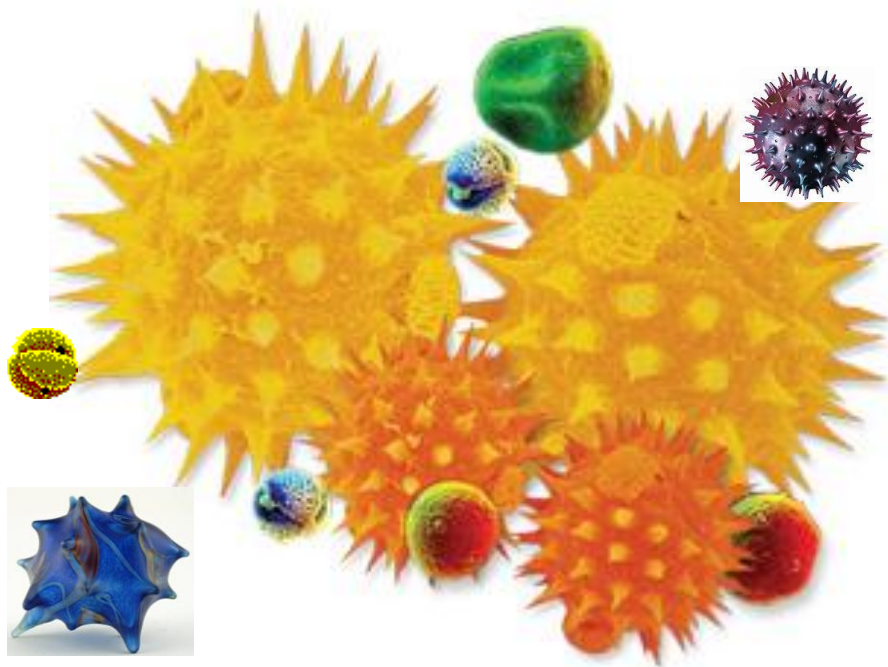


В.Н. КОБЗАРЬ

МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ
ЭКСПЕРТ



Бишкек-2013

УДК 57.083.32

ББК 28.0

К 55

Рецензенты: д. м. н., профессор Р.Р. Тухватшин
д. м. н., профессор Г.А. Захаров

К55 Кобзарь В.Н. МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРТ – Изд. 2-е, доп. Б.: КРСУ, 2013. – 172 с.

ISBN 978-9967-05-659-6

В монографии сделан акцент на современные и актуальные в мировом сообществе аспекты проблемы поллинозов.

Дана характеристика пыльцы растений и спор грибов как аэроаллергенов, описана их морфология, методы аэропалинологических исследований. Приведены оригинальные определители пыльцы растений и спор грибов, создан атлас аэроаллергенов, включающий световые и электронно-микроскопические микрофотографии. Представлена роль пыльцы как эксперта в экологии (вопросы взаимодействия пыльцы и загрязнителей, в частности спор грибов), мелиссопалинологии, криминалистике. Показаны изменения видового и количественного состава пыльцы и спор в течение суток и в условиях изменения климата.

Для аллергологов, экологов, палинологов, аэриобиологов, отоларингологов, студентов и преподавателей высших учебных заведений.

Монография содержит 16 рис., 2 карты, 333 фото и микрофотографии, 11 табл., библиография – 147 названий.

Печатается по решению Ученого Совета медицинского
факультета и Научно-технического Совета КРСУ

К 1902000000-13

УДК 57. 083.32

ББК 28.0

ISBN 978-9967-05-659-6

© Кобзарь В.Н., 2013

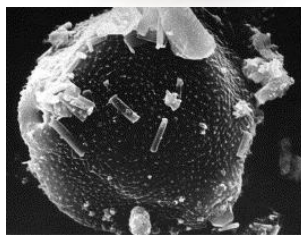
*Светлой памяти моего любимого
Научного Руководителя – Нонны
Робертовны Мейер-Меликян и её
мужа – Александра Павловича
Меликян, незабвенных профессоров
МГУ посвящается*

ВВЕДЕНИЕ



Москва, апрель 2012.... Зеленые облака... «Мощнейший аллерген буквально накрыл город, – комментирует аллерголог-иммунолог Евгения Гаврилова. – Для многих это стало стихийным бедствием». Процесс появления зеленых облаков, в общем-то, прост. Быстрое потепление после затяжной зимы вызвало взрывное цветение деревьев. Сильный ветер поднял вверх пыльцу ольхи, клёна, ивы, берёзы и принес весь этот коктейль в Москву. Главной составляющей облаков стала пыльца берёзы. Ветер на город в последние апрельские и первые майские дни дул преимущественно с юго-запада, где расположено множество березняков. По данным департамента природопользования и охраны окружающей среды, в день, когда Москву накрыло зеленое облако, концентрация берёзовой пыльцы в м³ воздуха превысила аналогичный показатель прошлого года более чем в 20 раз и составила почти 20 000 единиц [134].

Представьте себе мир без волшебной пыли... А ученые использовали генетически модифицированные технологии и уже создали лилию и герань, которые не продуцируют пыльцу, и соответственно не вызывают поллинозы [146].



Прогнозируют, что к 2015 г. европейским странам грозит эпидемия аллергических заболеваний. Известно, что они связаны с воздействием биологических и химических составляющих атмосферных аэрозолей. Важнейшими биологическими загрязнителями аэрозолей являются пыльца растений и споры грибов – это: 1) основные факторы, вызывающие сезонные или круглогодичные аллергические заболевания; 2) «биоструктуры».

В условиях техногенного загрязнения окружающей среды пыльца выступает как адекватная тест-система, аккумулирующая на своей поверхности микрочастицы и транспортирующая их на дальние расстояния [18, 37, 64, 97, 108]; 3) повышенное содержание спор, совпадающее по времени с обилием пыльцы аллергенных растений в воздушной среде, может приводить к

сочетанному обострению заболеваний грибково-пыльцевой этиологии. Причем такая ассоциация вызывает более выраженные симптомы аллергии; 4) действие пыльцы становится более агрессивным и пролонгированным, особенно в индустриальной зоне.

В списке десяти основных аллергенов для человека пыльца растений занимает первое место [145]. За последние 10 лет резко возрос практический интерес к бронхиальной астме и поллинозам, в связи прогрессирующим ростом заболеваемости при достаточном понимании самой природы болезни и обеспечении антигистаминными лекарствами.

Роль грибов в формировании аллергических заболеваний, в первую очередь, бронхиальной астмы, известна с конца XVIII–начала XIX вв., когда появились сообщения о развитии приступов удушья при пребывании людей в сырых помещениях и контакте с плесневыми грибами.

Сейчас споры грибов занимают в этиологическом спектре аллергий весомую роль, составляя 10% в мировой популяции [120], а в списке основных аллергенов они находятся на пятом месте. В отличие от пыльцевой аллергии,

имеющей строгую сезонность, аллергия к спорам грибов может носить круглогодичный характер.

Проблема мониторинга «аллергенной ситуации», её прогноза на ближайшие дни, а также своевременные советы специалистов тем, кто страдает аллергией на определенную пыльцу и споры становится все более актуальной [122–124].

Установление причин пылевой аллергии необходимо для правильного подбора диагностических и лечебных аллергенов, оптимальных сроков проведения специфической диагностики, эффективной профилактики и лечения поллинозов.

«Метод определения видов растений по пыльце так же надежен, как и метод опознания людей по отпечаткам пальцев», – считает профессор антропологии Вон Брайант.

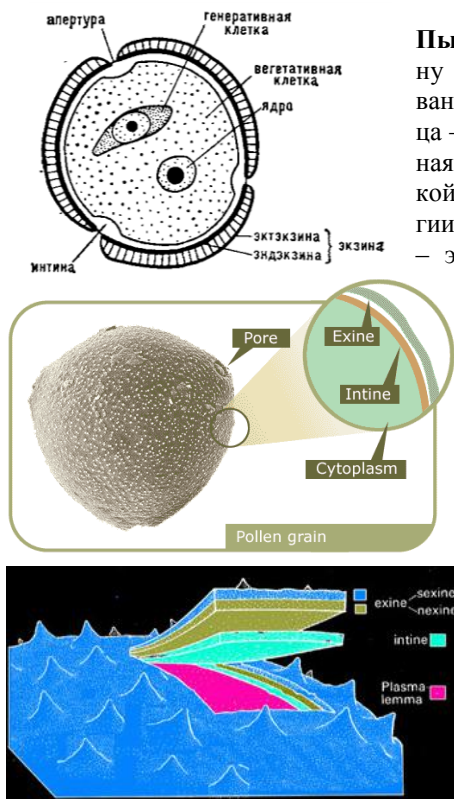
Пыльца – действительно отличный эксперт. По её тератоморфозам можно делать вывод о степени загрязненности окружающей среды, она критерий натурального, а не фальсифицированного меда. А еще с помощью пыльцы можно найти преступника, а по пыльце в паутине сделать вывод о растительности... Но, эксперт настолько мал, миниатюрен, что необходим тщательный и сложный микроскопический анализ.

В данной монографии впервые показаны пространственно-временные модели распространения пыльцы и спор в воздухе в течение суток и сезона, представлена характеристика пыльцы как микроскопического эксперта в экологии, аллергологии, мелиссопалинологии, криминалистике. Приведены оригинальные атлас и определители пыльцы и спор.



ГЛАВА 1. УНЕСЁННЫЕ ВЕТРОМ

1.1. Общая характеристика аэроаллергенов



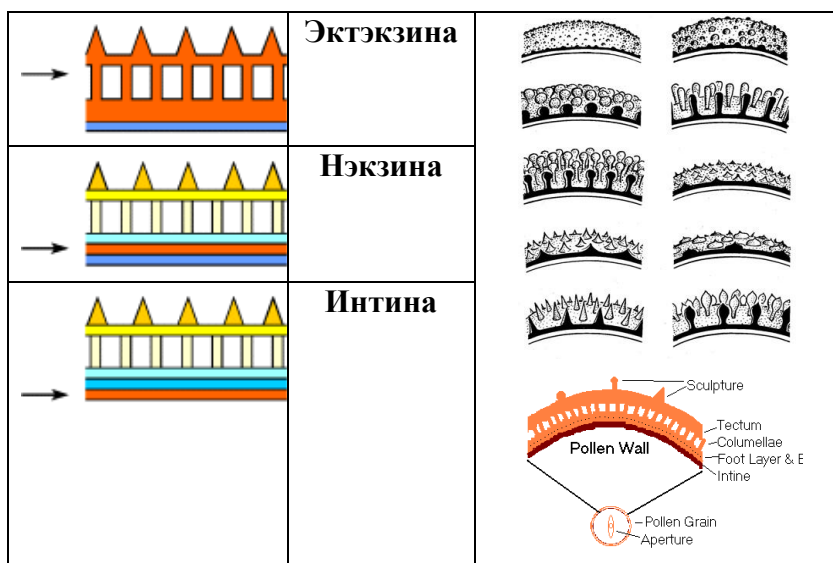
Пыльцевое зерно представляет собой одну из стадий развития сильно редуцированного мужского гаметофита [33]. Пыльца – это консервативная система, окруженная специфической резистентной оболочкой (спородермой). Если проводить аналогии с миром человека, то пыльцевые зёрна – это мужские сперматозоиды, носители наследственной информации, причем нарядные, имеющие особую «одежду». Это уникальное и удивительное по архитектонике «инженерное сооружение» покрыто устойчивой к действиям температур и различных химических веществ оболочкой. Под микроскопом видно, что она состоит из наружного слоя – экзины и внутреннего – интины. Экзина содержит биополимер спорополленин, придающий ей прочность и устойчивость к температурам, химическим реагентам и воздействию микроорганизмов. Материал настолько прочен, что некоторые ученые в будущем предполагают использовать его для конструирования неуязвимых самолетов. Экзина состоит

из эктэксины и эндэксины (мезэксины). В эксине имеются утонченные и эластичные участки: поры, борозды, руги, щели, называемые – апертуры. Их число, расположение и строение различно и служит важным таксономическим признаком. Через апертуры прорастает пыльцевая трубка при попадании пыльцы на рыльце пестика, что способствует скорейшему оплодотворению.

Внутренняя оболочка – интина бывает одно- или двухслойной. Ее химический состав неоднороден: наружный слой образован в основном пектином, внутренний – целлюлозой и пектином. Интина легко разрушается под действием кислот и щелочей (табл. 1).

Таблица 1

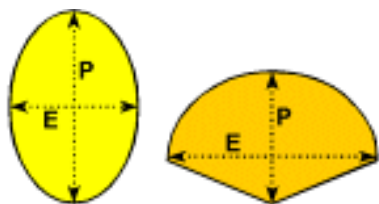
Строение эскины



Для определения видовой специфичности пыльцы важно представлять, что такое скульптура. Широко распространены следующие её типы (табл. 2): шиповатая, бугорчатая, зернистая, морщинистая, сетчатая, ямчатая, струйчатая, гребенчатая и различные их сочетания [34, 125, 132].

В основу определения Шарпена положены такие признаки строения пыльцевых зёрен:

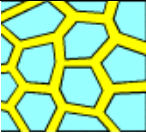
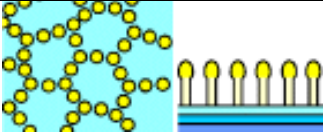
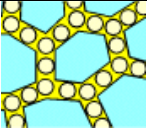
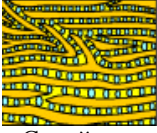
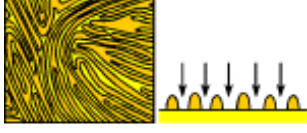
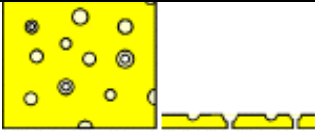
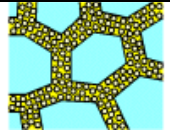
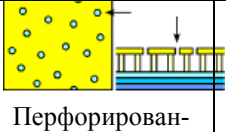
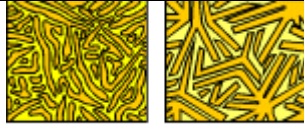
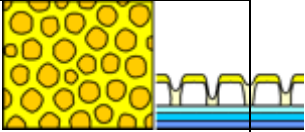
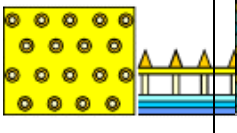
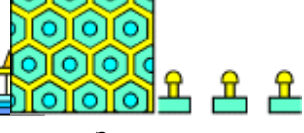
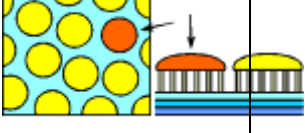
- 1) размер пыльцевых зёрен в мкм;
- 2) характер борозд на поверхности пыльцы, если они имеются;
- 3) детали строения эскины;
- 4) характер пор на поверхности пыльцевого зерна, если они есть;
- 5) детали строения внутренней оболочки пылинки;
- 6) соотношение толщины интины и эскины;
- 7) длина полярной или главной оси (ПО, Р), т.е. воображаемой линии, проходящей через пыльцевое зерно его наружной (дистальной) поверхности к внутренней (проксимальной).



Если пыльца имеет сложное строение, т. е. состоит из 4–8 пыльцевых зёрен, то геометрические оси каждого из них находятся в ее центре [132].

Таблица 2

Типы скульптуры пыльцевого зерна

		
Сетчатая	Сетчато-бугорчатая	Бугорчатая
		
Струйчато-сетчатая	Струйчатая	Извилистая
		
Негативно-сетчатая	Ямчатая	Извилисто-бугорчатая
		
Перфорированная	Морщинистая	Сетчато-ямчатая
		
Шиповатая	Звездчатая	Площадочная

По размерам пыльцевого зерна выделяют классы, определяемые по максимальной длине ПО или экваториальному диаметру (ЭД, Е), т.е. линии, расположенной на экваториальной плоскости перпендикулярно главной оси зерна: 1) очень мелкие (менее 10 мкм); 2) мелкие (10–20 мкм); 3) средние (20–50 мкм); 4) крупные (50–100 мкм); 5) очень крупные (100–200 мкм); 6) гигантские (более 200 мкм). Пыльца растений, вызывающая поллинозы, чаще имеет мелкие и средние размеры (пыльца полыни – 20–30 мкм, злаков – 20–50, можжевельника – 22–36, дуба – 20–30 мкм). По отношению длины ПО к ЭД различают эллипсоидальную, сфероидальную, продолговатую, сплюснутую и др. форму пыльцевых зёрен (табл. 3).

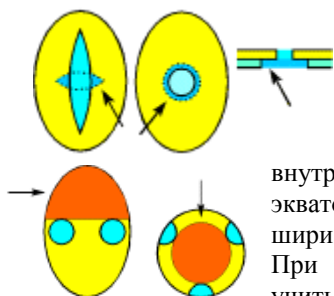
Таблица 3

Форма пыльцевого зерна

Р/Е	Форма	Очертания в экваториальной проекции
больше 2	удлиненно-эллипсоидальная	сверхпродолговатая
2–1,33	эллипсоидальная	продолговатая
1,33–1,14	эллипсоидальная	продолговато-округлая
1.14–0,88	сфероидальная	округлая
0,88–0,75	сплюснуто-сфероидальная	сплюснуто-округлая
0,75–0,5	сплюснуто-сфероидальная	сплюснутая
меньше 0,5	сверхсплюснуто-сфероидальная	сверхсплюснутая

В зависимости от числа и расположения пор или борозд (апертур) пыльцевые зерна могут быть поровыми, бороздными, рассеянно-поровыми, рассеянно-бороздными, зонально-поровыми, зонально-бороздными, бороздно-поровыми и т. д.

По числу пор различают беспоровые, одно-, двух-, трёх- и многопоровые; по числу борозд – одно-, двух-, трёх- и многобороздные пыльцевые зёрна. Апертуры бывают простыми и сложными.



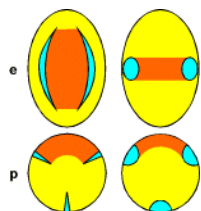
Сложные апертуры встречаются только у пыльцевых зёрен: 1) борозда (экзоапертура); 2) ора (эндоапертура); 3) пора (экзо- и эндоапертура). К ним относятся: бороздно-поровые, бороздно-оровые, порово-оровые. Ора –

внутренняя часть сложной апертуры, округлая или экваториально-вытянутая, превышающая по диаметру ширину экзоапертуры (поры или борозды).

При идентификации пыльцевых зёрен необходимо учитывать такие признаки, как характерные особен-

ности края апертур, наличие или отсутствие арок, крышечки (оперкулум) поры или борозды, скульптуру апертурной мембраны.

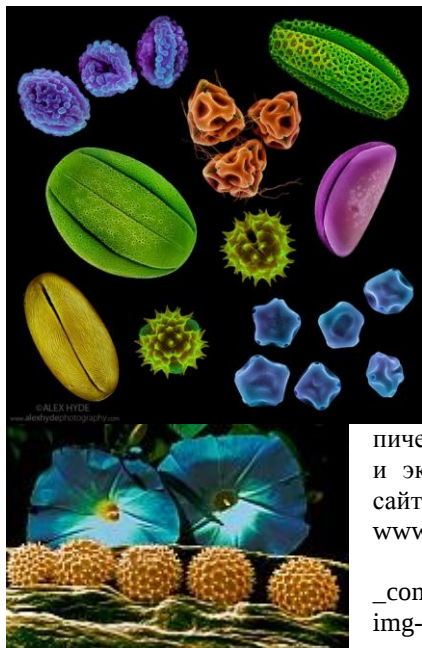
Межапертурные участки поверхности:



Апокольпиум – площадь, ограниченная полярными концами борозд.

Мезокольпиум – площадь, ограниченная двумя соседними бороздами (порами) и поперечной линией, проведенной через их концы [34, 132].

Пыльца различных растений может быть окрашена в разные цвета: пыльца одуванчика имеет ярко оранжевый цвет, василька и клевера красного – коричневый, гречихи – грязно-желтый, ивы – желтый.



Следует отметить, что, несмотря на микроскопические размеры, тонкое строение пыльцы очень сложно. Поэтому применение современных электронных микроскопов в палиноморфологии позволило вскрыть целый арсенал новых, весьма существенных диагностических признаков [25–26]. Более того, специально изучена морфология аллергенной пыльцы и спор. Огромное количество черно-белых, цветных, стереоскопических электронно-микроско-

пических фотографий космополитической и экзотической пыльцы можно найти на сайтах Интернета (www.phototakeusa.com; www.flickr.com/photos/ophis; allergyandasthmacenternet_superpageshosting_com; europa.eu.int; www.pollenuk.co.uk; img-GrassSEM; photoshelter_com-imgget; www.cbio_science_ru_nl-images-pollen;

www.environix_com-images-mold-pollen; sciencephoto.com; telegraph.co.uk; masterfile.com; picstopin.com). Восхитительны уникальные профессиональные микрофотографии, полученные на цветном СЭМ и даже с элементами 3D! Пыльца выглядит как современный арт-объект.

В состав пыльцы входят различные вещества органической и неорганической природы – сахара, жиры, белки, углеводы, витамины, в особенности группы E, пигменты, ферменты (амилаза, инвертаза, каталаза, протеаза, пектиназа), калий, магний, натрий, кальций, медь, железо, фосфор [15]. В ней содержится от 7 до 30% белка. Пыльца содержит 27 микроэлементов (калий, магний, натрий, кальций, медь, железо, фосфор, марганец, золото) и ферментов – биокатализаторов: амилаза, диастаза, инвертаза, каталаза, протеаза, пектиназа, играющих уникальную роль в нормальной жизнедеятельности организма человека.

По типу опыления растения подразделяются на 3 группы:

1) опыляемые с помощью ветра – анемофильные. Цветы, как правило, неприметные, продуцируют пыльцу в огромных коли-





чествах (берёза, тополь, осина, клён, злаковые, сорные травы – полынь, конопля, лебеда, кохия, амброзия). Так, одна сережка берёзы выделяет в воздух 6 млн. пыльцы; один пыльник ежи сборной содержит 1,3 тыс., плевела многолетнего – 5,4 тыс., свинороя пальчатого – 0,9 тыс.; один экземпляр кохии простертой – 27,7–73,8 млн., конопля

– 500 млн. пыльцевых зёрен.

Одна метелка кукурузы выбрасывает около 20 млн. пыльцевых зёрен, а для опыления цветка их нужно 800–1000, т.е. концентрация пыльцы в природе в млн. раз превышает ее потребность для опыления растений.



Ученые полагают, что в еловых лесах одной только южной части Швеции образуется около 75 000 т пыльцы в год. Одно растение амброзии распространяет млн. пыльцевых зёрен в день. Унесённая ветром её пыльца попадает в воздух до высоты 3 км.

2) опыляемые насекомыми – энтомофильные, цветы яркой окраски, продуцируют пыльцу в небольших количествах. К их числу относятся яблоня, вишня, одуванчик, декоративные растения. Например, цветок яблони содержит 100 тыс., цветок пиона – 3,6 млн. пыльнок;

3) опыляемые как ветром, так и насекомыми (ива и липа).

Подсчитано, что в течение года весь растительный покров земного шара производит около 1,6 млн. т пыльцы. А ежегодное её количество, выделяемое в воздух только растениями центральной Европы, варьирует от 10^6 до 7×10^9 .

С помощью трансмиссионной (просвечивающей) электронной микроскопии определена локализация аллергенов в пыльцевом зерне. Установлено, что основные аллергенные белки расположены во внутреннем слое оболочки, прежде всего в интине, а также в углублениях наружного слоя экзины и на поверхности пыльцы [72, 73, 112, 114]. Они выполняют важную роль при распознавании пыльцы во время опыления.

Пыльцевые аллергены могут иметь низкую молекулярную массу: от 10 до 19 kD, большинство из которых является профилинами (низкомолекулярный белок). В современную номенклатуру аллергенов включено около 20 низкомолекулярных аллергенов пыльцы деревьев и трав, отличающихся по своей активности, физико-химическим и биологическим

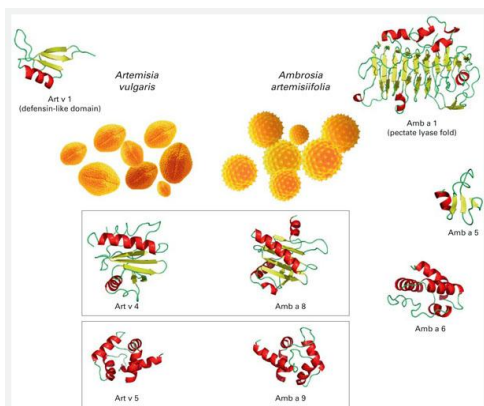


Рис. 1. Пыльцевые аллергены полыни и амброзии

свойствам [12, 81]. Например, в пыльце амброзии известны два хорошо изученных пыльцевых аллергена – Е (Amb aI) и К (Amb aII) с м. м. 38 kD. Причем антиген Е составляет всего 6% белковой фракции экстракта пыльцы, но он в 200 раз активнее антигена К. Всего зарегистрировано 7 аллергенов пыльцы амброзии. В её состав входит профилин (M=11) (рис. 1). В номенкла-

туре зарегистрированы аллергены берёзы: Bet v1 с M=17 и Bet v2; профилин M=15, имеющие

общие аллергенные эпитопы с пыльцой ольхи и орешника.

Аллергенная пыльца обладает рядом свойств, суммированных в хорошо известных постулатах Томмена [66]. А постулаты Wodehouse [117] ещё проще: пыльца должна быть летучей, содержаться в воздухе в значительных количествах и иметь аллергенную токсичность.

Необходимо отметить, что наибольшая жизнеспособность пыльцы, с критерием которой связывают ее аллергенность, падает на весну и раннюю осень. Причем именно этим периодам сопутствует ее максимальная насыщенность углеводами [40].

В воздушно-сухом состоянии пыльца многих растений сохраняет жизнеспособность долгое время: у груши – 200 дней, тюльпана – 100 дней, пальмы – до 10 лет. У злаков пыльца жизнеспособна непродолжительный срок. Попадая в воздух, пыльца ежи сборной утрачивает эндэксину, что делает ее хрупкой, мало жизнеспособной [51, 52].

Среди всех ветроопыляемых растений дальше всего распространяется пыльца амброзии, которую обнаруживают на расстоянии 600 км от побережья США. Самый меньший ареал распространения пыльцы среди растений у деревьев в связи, с чем большие в центре города во время сезона цветения подвергаются большому воздействию пыльцы злаковых и сорных трав. Значительно снижают количество пыльцы в помещении кондиционеры: обычно при их использовании двери и окна держат закрытыми, что исключает проникновение в помещение уличного воздуха и содержащейся в нём пыльцы.

Др. авторы считают, что пыльца деревьев разносится на большее расстояние, чем пыльца травянистых растений. На территории до 10 км от

источника выпадает лишь менее половины продуцируемой деревом пыльцы, основная ее часть выносятся на расстояние до 80 км [62].

В редких случаях отдельные пылевые зёрна могут распространяться более чем на 1000 км. В основном (свыше 90%) пыльца трав переносится от нескольких сот м до нескольких км [29, 77, 78].

Наиболее выраженными аллергенными свойствами обладает пыльца растений, содержащая сапонины, простые амины и алкалоиды (маревые, амарантовые), эфирные масла (розоцветные, астровые), большое количество белка (бобовые, мятликовые) [44]. Чаще всего выделяют 3 семейства, пыльца которых в наибольшей степени сенсибилизирует человека: злаковые, астровые и маревые-амарантовые [19, 20]. Как правило, в пределах этих семейств наблюдается максимальная перекрестная реактивность [70, 115].



Пыльца семейства злаковых служит ведущей причиной поллиноза в большинстве стран мира, благодаря своим биологическим особенностям [7, 46, 68–71, 95, 96, 109]. В процессе эволюционного развития у них тенденция шла к анемофилии, от больших размеров пылевых

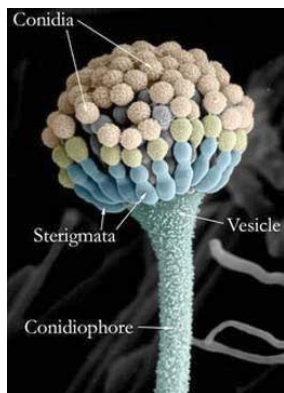
зёрен (кукуруза) к очень маленьким (мятлик и овес). Среди трёх подсемейств злаковых: бамбуковых, просовидных и мятликовидных большинство аллергенных растений относится к последнему подсемейству. Пыльца мятлика, тимopheевки, полевицы белой и ежи сборной имеет сходные антигены и вызывает перекрестные аллергические реакции. Пыльца свинороя отличается по антигенному составу от пыльцы др. трав и не вызывает с ними перекрестных реакций. Поэтому для диагностики пылевой аллергии созданы микст-аллергены, учитывающие их перекрестную реактивность.

Кроме злаков, в десятку глобальных аэроаллергенов входят пыльца берёзы, ивы, платана, маслины, полыни, амброзии и маревых-амарантовых [87]. В мире выявлены аллергенные свойства у 700 видов растений и изготавливаются 400 наименований пылевых аллергенов.

Тем не менее, практически любая пыльца растений может спровоцировать симптоматику у больных поллинозом из-за наличия перекрестной реактивности аллергенов или у садоводов и фитодизайнеров, выращивающих типичные или экзотические цветы. Например, известна аллергия к гинкго, японскому кедр, платану, подсолнечнику, сосне [76, 85, 105].

Частицы, различимые под световым микроскопом (СМ) [диаметр 2–60 мкм], сразу оседают на слизистых глаз, носа и глотки, не попадая в бронхи. По одной из теорий, раздражая рецепторы носоглотки, они рефлекторно вызывают бронхоспазм при экзогенной бронхиальной астме. Согласно др. точке зрения, бронхоспазм вызывают растворимые аллергены, связанные с белковой частью пыльцы. Через слизистую оболочку носа (уже через 30 сек. после контакта с ней) они попадают в бронхи ингаляционным или гематогенным путем.

Как показали последние исследования, пыльцевые зёрна имеют секретный ингредиент в виде фермента NADPH оксидазы, который заставляет чихать больных поллинозом, при попадании пыльцы в нос [144].



Бесполое размножение грибов осуществляется при помощи специальных образований – **спор**, имеющих различную форму, величину и окраску. Их размеры колеблются от 1 до 300 μm , причем большинство из них величиной 5–50 μm [106], в среднем 10 μm и поэтому могут проникать глубоко в альвеолы легких.

Грибы образуют выросты 3–4 мкм шириной, называемых гифами. Они имеют хорошо определенную стенку, содержащую целлюлозу или хитин, и настоящее ядро. Гифы часто имеют периодические перегородки (септы). В отличие от др. (козноцитических) форм (зигомицеты), у кото-



рых перегородки могут быть редкими или полностью отсутствовать, поэтому цитоплазма свободно перетекает. Мицелием называют комплекс гиф (некоторые виды дрожжей размножаются секвенциально без деления, формируя линейный псевдомицелий). Гифы могут нести простейшие репродуктивные части многих микромицетов и формировать структурные ткани мясистых шляпочных грибов и дождевиков.

Если посмотреть на споры грибов под световым микроскопом, то удивляешься их разнообразию и тому, как они красивы. А какова «архитектура» колонии! Сложные разветвления и переплетения гиф, длинные цепочки или грозди различающихся по форме и размерам спор. А сами колонии – бархатные, пушистые, ворсистые, всевозможных цветов и оттенков, на поверхности блестят яркие жёлтые, оранжевые, малиновые капли экскретов [49, 82, 83]. Это просто находка для дизайнера!



В состав сухого вещества клетки спор в наибольшем количестве (95%) входят 6 элементов (органогенов): С, N, Р, S, Н, О. 80–90% общей массы клеток приходится на долю воды. Аллергенные свойства грибов определяются их компонентами: белком цитоплазмы и кислыми гликопротеинами клеточной стенки. Сенсибилизирующими свойствами обладают органы размножения грибов: споры и конидии.

Причиной гиперчувствительности обычно бывает попадание аллергена с воздухом, реже – при употреблении в пищу продуктов, содержащих грибки (сыры с плесенью). Аллергеном может стать грибок на ногтях и грибковые заболевания домашних животных. Изолированная аллергия к спорам грибов встречается реже, чем полливалентная, особенно в сочетании с пылью и домашними клещами (70%).

Аэроспоры распространены почти повсеместно. Они обнаруживаются даже на высоте более 2000 м. Грибы могут обитать при температурах от 5 до 50°C, исключение составляют виды, живущие при температурах выше или ниже этих значений (споры обнаружены даже в скалах Антарктики) [65].



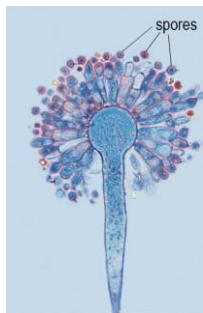
Известно, что спор грибов вырабатывается больше, чем пыльцы растений: за один вегетативный период высокоорганизованные виды могут вырабатывать 10^9 – 10^{12} спор. Споры в воздухе встречаются чаще, чем пыльца. Например, их уровень даже в период интенсивного цветения растений в 1000 раз превышает концентрацию пыльцы.

Среди 100 000 грибов около 350 идентифицированы как возбудители аллергических заболеваний. К числу наиболее важных из них принадлежит так называемая «большая четверка»: кладоспорий, альтернария, аспергилл и пеницилл [36, 40, 49 82, 83, 87, 105].

В списке номенклатуры 104 известных аллергенов были указаны лишь 6 грибных. В марте

2005 г. общее количество зарегистрированных аллергенов, список которых размещен на сайте www.allergen.org, достигло 489, по данным подкомитета по номенклатуре аллергенов Международного союза иммунологических обществ (IUIS). Из них 86 – аллергены грибов. Опережающий

темп исследований микоаллергенов объясняют, в первую очередь, большим разнообразием гликопротеинов – аллергенов в составе грибной клетки. Так, некоторые штаммы миксомицетов могут синтезировать до 40 отдельных макромолекул, связывающих IgE. Лучшее всего изучен *Aspergillus fumigatus*, для которого охарактеризовано 19 аллергенов [137]. Так, для пеницилла и аспергилла она равняется 40 К. При этом некоторые споры содержат как группо-, так и видоспецифические антигены. Перекрестная реактивность между видами альтернрии и стемфилия была связана с общим аллергеном (A11).

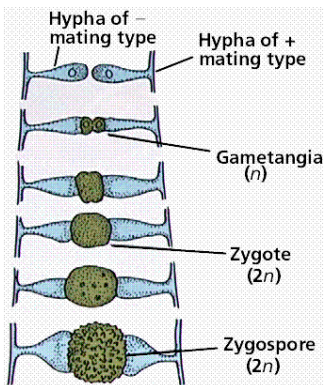


Таксономический состав спор различается как в помещении, так и в атмосферном воздухе. В городах летом встречается в среднем 3100 аэроспор грибов/м³. При этом преобладают кладоспории и альтернрия, в меньших количествах – пеницилл и др. Для них характерна сезонная вариабельность с максимумом, наблюдаемым летом и минимумом – зимой. Поскольку концентрация спор повышена весь теплый период, календарь спорообразования не помогает диагностике аллергии.

Наоборот, в воздухе помещений чаще наблюдаются споры грибов аспергилла и пеницилла, меньше – кладоспория, альтернрии, муко́ра, кандиды и др. Аспергилл и пеницилл размножаются круглогодично, споры достигают наивысшего уровня осенью и зимой. Их называют грибами хранилищ, так как они вызывают гниение зерна, фруктов и овощей. Пеницилл можно увидеть на вещах, хранившихся в подвалах, в виде пятен зелёной плесени.

Самые высокие концентрации спор грибов обнаружены в старых домах, на первых этажах зданий и в помещениях с различными протечками. Плесень любит влажные и теплые места, стены ванных комнат, душевые кабинки, мусорные бачки, холодильники. Её источником могут быть заплесневелые продукты, старые бумажные обои, линолеум. Грибы могут колонизировать такие бытовые приборы, как увлажнители или кондиционеры. Кладоспории и альтернрия, обитающие на гниющих частях растений, нередко обитают на цветочных горшках, но связь комнатных цветов и количества спор не так велика.

Классификация грибов основана на способе размножения. Грибы размножаются путем фрагментации гиф и спорами, которые образуются бесполом (простое деление клеток) и половым (слияние двух клеток с образованием зиготы) путем. В жизненном цикле большинства грибов чередуются стадии бесполого – несовершенная стадия – и полового – совершенная стадия – размножения.

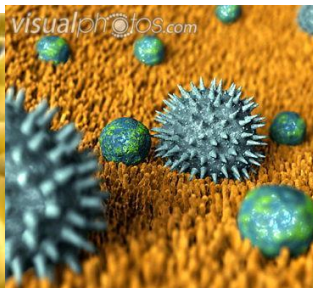


По современной классификации грибы делятся на 4 класса: Ascomycetes, Basidiomycetes, Zygomycetes и Oomycetes. Роды альтернария, пеницилл и аспергилл ранее относились к классу Deuteromycetes (несовершенные грибы, размножающиеся только бесполом путем), сейчас входят в подкласс Hyphomycetes класса Ascomycetes. Именно они чаще всего вызывают аллергию. Поскольку классификация Hyphomycetes основана только на морфологии спор и не отражает др. признаков, разные грибы значительно отличаются друг от друга по анти-

генному составу. Аскомицеты – прежде всего сапрофиты, обитающие в почве. Отдельные виды вызывают заболевания растений и животных.

К классу зигомикетов относятся возбудители микозов человека, патогенные формы для растений и животных, кроме того, грибы способствуют образованию плесени на пищевых продуктах. В почве и воде обнаруживают споры ризопуса и мукора, наиболее этиологически значимых с точки зрения аллергологии. Базидиомицеты отличаются высоким спорообразованием и составляют значительную часть аэрозолей. Для данного класса характерно образование базидий (утолщенные структуры) и переплетение между гифами гриба (возбудители болезней растений). Споры несовершенных грибов входят в состав воздушного планктона.

Исследования последних лет не оставляют сомнений в том, что споры грибов достаточно часто служат этиологически значимым фактором, формирующим клинику аллергического заболевания и, прежде всего бронхиальной астмы. Аллергенная роль спор грибов в этиоспектре аллергических заболеваний в нашей республике не определена.



1.2. Методы аэропаллинологических исследований

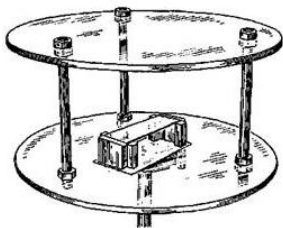
Если сейчас в мировой популяции наблюдается 20–40% больных поллинозом, то по прогнозам, к 2015 г. 50% населения стран Запада будут страдать от аллергии к пыльце растений. В связи с этим в 2008 г. японская компания Weathernews выпустила на просторы своей страны роботы-шары для контроля над содержанием пыльцы в воздухе [127]. В 2013 г. число чудо-роботов выросло до 1000, с ростом концентрации пыльцы их цвет меняется от белого к голубому, желтому, красному и фиолетовому (рис. 2–3). Shinyei Technology Co., Ltd (Япония) изготовил PS-2 –оптический датчик аллергенной пыльцы (выявление аллергенных частиц среди микрочастиц аналогичных размеров) [136]. Автоматическая ловушка пыльцы есть и в Швейцарии [129].



Рис. 2–3. Роботы-шары для контроля над содержанием пыльцы в воздухе Японии. Автоматическая ловушка пыльцы (Швейцария)

О важности проблемы поллинозов свидетельствует тот факт, что только в Европе 600 станций мониторинга: в Великобритании – 33, Швеции – 17 станций. Пыльцевой мониторинг (с 2003 г.) ведется во всех географических зонах России: в центре (Москва, Смоленск, Нижний Новгород), на северо-западе (Санкт-Петербург), на юге (Краснодар), в Поволжье (Астрахань), на Урале (Екатеринбург), в Сибири (Иркутск, Барнаул). Ежедневную информацию о содержании пыльцы в воздухе специалисты и больные поллинозом узнают на сайтах www.kestine.ru и www.allergology.ru [122, 123]. В Кыргызстане такой службы нет.

В мировом сообществе стандартные аэропаллинологические исследования проводятся с помощью специальных приборов – пыльцеуловителей (ловушек). Они по ведущему принципу подразделяются на три типа:



1. Гравиметрический метод основан на том, что взвешенные в воздухе плотные частицы оседают под действием силы тяжести. Метод осуществляется при помощи ловушки Дюрама, состоящей из двух круглых параллельных дисков равного диаметра (22,5 см). На подставке нижнего диска устанавливают слайд (предметное стекло), смазанное липкой жидкостью, глицерин-желатиной

(состав: 5 г желатина, 40 мл воды, 4 г фенола, 195 г глицерина нагревают и в это время вводят 2 мл раствора Carbela's – 5 мл глицерина, 10 мл 95% этилового спирта и 2 капли насыщенного водного раствора фуксина) или вазелином. Экспозиция слайда 24–48 ч. Переносимые воздушным потоком частицы под действием силы тяжести оседают на предметное стекло. Их таксономический и количественный состав определяют под микроскопом и регистрируют в виде количества частиц, осевших на 1 см² за 24 ч. Этот метод прост и недорог, но имеет недостатки: 1) на результаты исследования влияют направление и скорость ветра, влажность воздуха и осадки; 2) за время экспозиции оседают небольшое число частиц; 3) оседают чаще крупные частицы, мелкие уносятся с поверхности слайда.

2. Волюмометрический метод основан на том, что взвешенные в атмосфере частицы задерживаются на препятствии, установленном на пути воздушного потока.

2.1. Ротационный пылеуловитель. Собирающая поверхность, покрытая специальным веществом, вращается в течение определенного времени с заданной скоростью. Результаты исследований выражают в виде количества частиц, осевших на 1 см³ за 24 ч. Преимущества: этот метод исключает влияние скорости и направления ветра на результаты. В роторе (Сэмплинг Текнолоджис Инк.) поверхностью служат акриловые стержни, покрытые тонким слоем силиконовой смазки. В др. приборах собирающая поверхность вращается периодически, позволяя избежать ее переполнения, в перерывах между вращениями, она прикрывается заслонками. Американская академия аллергологии и иммунологии в качестве стандартных волюмометрических ловушек рекомендует именно ротород.

2.2. Аспирационные ловушки пропускают воздух через мембранные фильтры с известным диаметром пор, поэтому на их поверхности оседают частицы заданного размера. На этом принципе основана ловушка Буркарда (ранее она называлась ловушкой Хирста), собирающая поверхность которой перемещается со скоростью 2 мм/ч, что позволяет следить за изменением концентрации частиц в воздухе в течение всего периода наблюдения. Прокачивание через нее воздуха, содержащего аэрозоли, ведёт к прилипанию микрочастиц к улавливающей поверхности. В ловушке

Буркарда (Англия) она представляет собой предметное стекло или прозрачную ленту 14 мм (Melinex tape), поверхность которых покрыта смесью вазелина и воска (18 г вазелина и 2 г воска). В качестве среды для изготовления микропрепаратов обычно используют такую смесь: глицерин (70 мл), желатина (10 г), дистиллированная вода (60 мл), фенол (0,1 г), сафранин. Сафранин окрашивает все жизнеспособные пыльцевые зёрна в красный цвет разной интенсивности, тем самым существенно облегчая обнаружение и подсчёт пыльцевых зёрен в препарате [34]. Поскольку прибор имеет флюгер, то на результаты проб не влияет направление ветра.

Более сложный пылеуловитель АккуВол улавливает частицы менее 1 мкм в диаметре. В Италии, например, применяют ловушку Ланзони, собирающая поверхность которой аналогична ловушке Буркарда.

Solomon (1976) изучил результаты исследований, проведенных с помощью ловушек Буркарда, Дюрама и ротобара. Автор установил, что волюметрический метод позволяет улавливать некоторые типы пыльцевых зерен, которые только в единичном числе присутствуют на слайдах ловушек Дюрама. В то же время пыльца некоторых таксонов никогда не идентифицировалась в образцах ловушек ротобара и Дюрама. Указывая на преимущество ловушек волюметрического типа, отмечена их зависимость от скорости ветра [92, 106].

Сравнение методов показало: гравиметрический метод более простой в использовании и дешевый, но определяет только **качественный состав** пылицы атмосферного воздуха.

Волюметрический метод служит для определения **количественного состава** воздушной пылицы. Его характеризует:

- надежность и простота в эксплуатации;
- 24-часовой отбор проб;
- непрерывный контроль до 7 сут. без вмешательства человека;
- вакуумный насос;
- механические часы;
- взаимозаменяемые технологические отверстия.

При сравнении данных, полученных ловушками Тауберга (седиментационная) и Буркарда, выявлена выраженная корреляция между данными ловушки Тауберга и метеорологическими факторами (солнечная активность). Оба метода признаны эффективными [79].

3. Грави-волюметрический метод менее распространен, использован в ловушке Cour исследователями Франции [84]. Она основана на экспозиции вертикальной и горизонтальной фильтрующих ловушек площадью 350 см². Достоинства: большой объем фильтра собирает больше пылицы, чем с помощью др. методов.

Оценка результатов: а) с помощью гравитационного метода в аэробиологических исследованиях чаще можно обнаружить крупные частицы (< 20 мкм в диаметре), например пыльцу амброзии. Для научных целей используются более точные волюметрические методы. Таблицы и графики, составленные по результатам количественного микроскопического исследования слайдов, демонстрируют сезонные пики концентрации пыльцы и спор грибов в воздухе стран мира в то или иное время года. Между обострением аллергического заболевания и средней суточной концентрацией аллергенов в воздухе четкой связи нет. Это объясняется тем, что при низкой средней суточной концентрации аллергенов обострение atopического заболевания может быть спровоцировано кратковременным повышением их уровня. Микроскопические исследования не всегда точно отражают уровень аэроаллергенов;

б) для количественного определения аллергенов с помощью иммунохимических методов используются меченые антитела. Установлена связь между концентрацией аллергенов и обострением atopического заболевания, особенно бронхиальной астмы. Однако таких исследований мало, опубликованы лишь данные по антигену Е амброзии, аллергенам насекомых и спор грибов альтернария [44, 96].

Исследователи западных стран используют несколько типов ловушек. В Европе и Австралии предпочитают волюметрические ловушки, в которых осаждение частиц происходит с прокачкой воздуха. Они удобны в обслуживании, характеризуются легкой подготовкой проб, слайды хорошо идентифицируются и хранятся. В Америке чаще используют ротород (рис. 4–5).



Рис. 4–5. Пыльцевая волюметрическая ловушка Буркарда, ротород и ловушка Ланзони



Рис. 6. Волуметрическая импакторная ловушка

На рис. 6 изображен пыльцеуловитель, сконструированный на базе НИИ гигиены г. Минск. Он имеет характеристики сбора пыльцы, аналогичные импортным ловушкам. Правила установки ловушки изложены в инструкции [28], где описана методика определения эффективности его работы, подготовка сред и ленты для улавливания частиц. Волуметрическая импакторная экспериментальная ловушка не имеет ориентации навстречу ветровому потоку, её образец несколько короче. Скорость вращения барабана 1,8 мм/ч против 2 мм у стандартной ловушки Буркарда. Длина суточного образца составляет 42 мм против 48 мм у типового аналога. В остальном принцип работы и условия эксплуатации экспериментальной и стандартной производственной ловушки похожи.

Волуметрическая ловушка предназначена для изучения биологических частиц в составе атмосферного воздуха (для аэробиологического мониторинга) и используется для научных исследований в биологии, медицине, сельском хозяйстве и метеорологии [31].

Следует подчеркнуть, что определение пыльцы, осевшей из воздуха, имеет ряд трудностей. Только в редких случаях возможна идентификация пылевых зёрен до вида, в основном – до таксона: рода или семейства (рис. 7–8). Для её определения используются атласы, пособия по спорово-пыльцевому анализу [3, 20, 21, 22, 29, 30, 34, 77, 91], коллекции эталонных препаратов [62]. Нами разработан специальный определитель пыльцы и спор (с. 103–118).

Количественное определение аэроспор основано на микроскопическом исследовании проб, полученных с помощью аэропалинологических методов и культур – путем посева этих проб.

Проблема идентификации спор грибов более сложна, чем пыльцы. Не все типы дифференцируются под СМ по размеру, форме, структуре поверхности и цвету. Для культивирования грибов обычно применяют среду Сабуро и агар с картофельным крахмалом или кукурузной мукой. Поэтому состав спор диагностируют 5-минутной экспозицией чашек Петри с 2% агаром, дальнейшей недельной инкубацией при $t=37^{\circ}\text{C}$ и после-

дующим подсчетом колоний. Определение спор грибов проводится при помощи атласов и пособий по микологии [88, 106, 116].

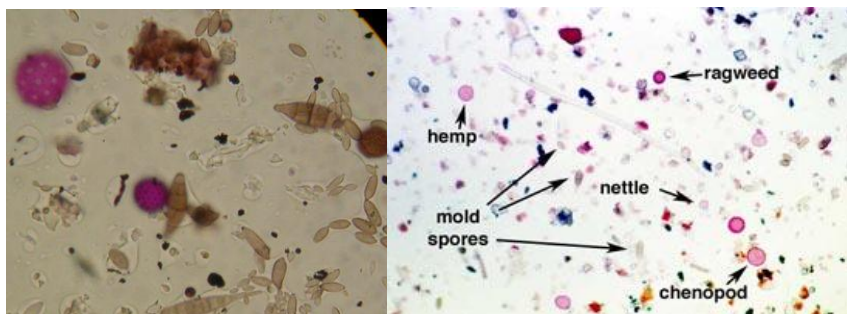


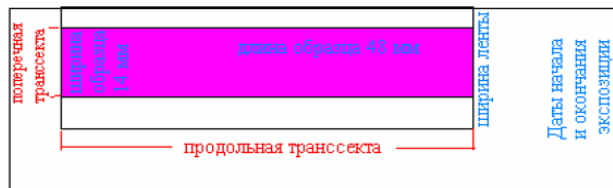
Рис. 7–8. Пыльца и споры на аэриобиологических образцах

Определение грибов требует времени, специального оборудования и профессиональных навыков. Необходимо учитывать, что специфические условия культивирования, например, температура, влажность воздуха, атмосферное давление, благоприятствуют росту грибов, не имеющих клинического значения.

Исследователь должен учитывать ограничение метода визуальной идентификации, особенно для маленьких, бесцветных спор, быть осторожным в трактовке, так как многие микрочастицы (золы), могут напоминать споры. В целом, предпочтительна микроскопия неокрашенного образца в жидкой среде (глицерин-желатин), но чаще используют окраску типа фуксина и феносафранина. При оценке результатов в поле зрения СМ попадают пыльца и споры, идентификация которых затруднена.

Подсчёт и идентификация пыльцевых зёрен и спор грибов в микропрепарате. Для адекватной оценки содержания аэроаллергенов необходимо проанализировать не менее 20% от общей площади препарата. Основные способы подсчёта пыльцевых зёрен в микропрепарате: 1) отдельными полями зрения, хаотично расположенными по всей площади; 2) непрерывными трансектами, параллельными продольной оси и расположенными регулярно; 3) непрерывными трансектами, перпендикулярно продольной оси и расположенными регулярно (рис. 9–10).

Расчет концентрации (абсолютного содержания) пыльцевых зёрен и спор грибов. При изучении аэриобиологического образца исследователь имеет дело с их относительным содержанием, а именно: с конкретным числом на определенной площади препарата.



Предметное стекло

Рис. 9. Внешний вид препарата для просмотра и длительного хранения

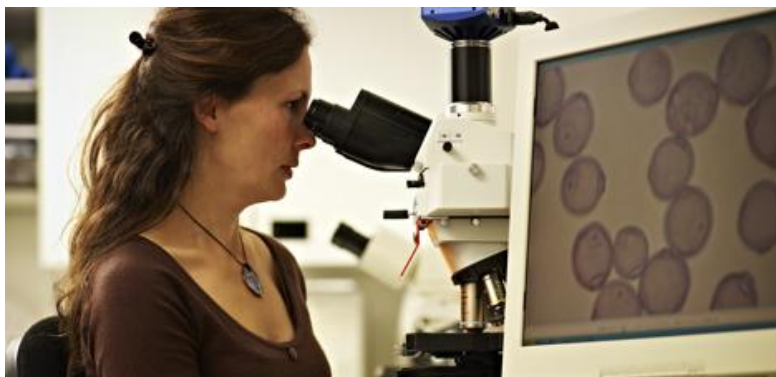


Рис. 10. Идентификация пыльцы

Далее используется абсолютное содержание пыльцевых зёрен и спор грибов (концентрация), т. е. число в единице объема воздуха.

Для вычисления поправочного коэффициента (фактора F) необходимы параметры:

1. Общая площадь препарата (672 мм^2) – S общ.
2. Проанализированная площадь препарата – San.

Если препарат проанализирован по 12 перпендикулярным трансектам, то его площадь равна: $\text{San} = \text{ширина ленты (14 мм)} \times \text{ширину трансекты (диаметр поля зрения)} \times \text{число трансект (12)}$; $\text{Van} = \text{San} \times \text{Vобщ}/\text{Sобщ}$.

3. Общий суточный объем воздуха ($14,4 \text{ м}^3$) – Vобщ.

4. Проанализированный объем воздуха (Van): $\text{Van} = \text{San} \times \text{Vобщ}/\text{Sобщ}$. Коэффициент пересчета концентрации рассчитывается как величина, обратная проанализированному объему воздуха: $F = 1/\text{Van (2)}$ [34, 140].

Для медицинских целей аэробиологический мониторинг следует проводить на двух уровнях: 1) на высоте 15–25 м; 2) на уровне роста человека – для уточнения точного периода пыления и содержания этиологически значимой пыльцы для конкретного больного поллинозом.

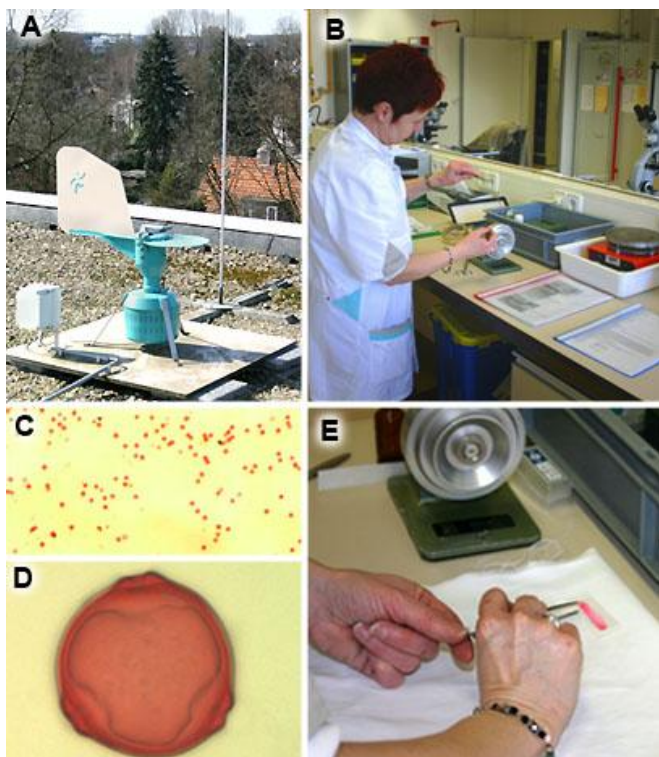


Рис. 12. Методика работы с ловушкой Буркарда

1) Результаты, полученные на высоте 15–25 м, отражают истинную концентрацию пылицы в воздухе радиусом около 50 км [62]. При расположении ловушек на большей высоте в данных преобладает пыльца деревьев, на меньшей – трав. Полагают, что чем ниже установлена ловушка,

тем «региональнее» получаются результаты [77, 78]. По мере увеличения высоты уменьшается число пыльцевых зёрен в них, обедняется их видовой состав.

2) Для выявления реального контакта больного поллинозом с пыльюцой Воеhm (1974) сконструировал прибор – «Индивидуальный коллектор пылицы». Сравнение использования ловушки Буркарда и коллектора вы-



явили ряд преимуществ последней. Нами индивидуальный коллектор был модифицирован и апробирован во время лечения больных в высокогорной спелеолечебнице «Чон Туз».

При этом были выявлены следующие достоинства [17]:

- применение коллектора позволяет судить о реальном количестве пыльцы, с которым контактировал конкретный больной в течение суток, так как среднестатистические концентрации воздушной пыльцы не коррелируют с симптоматикой поллиноза;

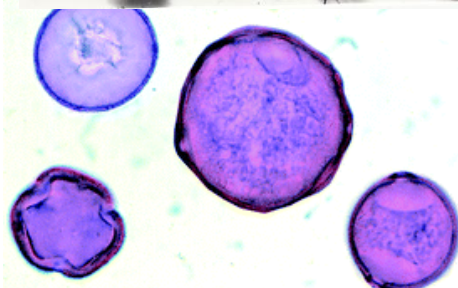
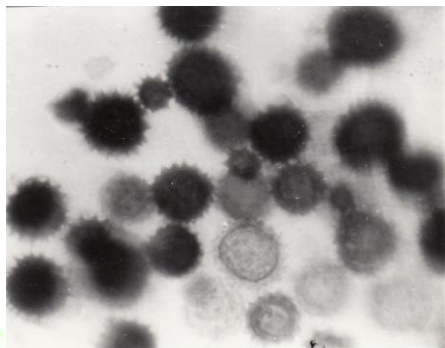


Рис. 13. Аэриобиологические образцы: пыльца (a) *Fraxinus ornus* L., (b) *Cupressus sempervirens* L. and (c) *Artemisia vulgaris*. Увеличение x400.

- на результаты коллектора не влияют метеорологические факторы;
- на слайдах коллектора регистрируется много пыльцы энтомофильных растений, т.е. возможно оценить контакт больного с энтомофилами, редко улавливаемыми др. методами;

- при сравнении количества пыльцы на слайдах коллектора и степени выраженности клинических симптомов поллиноза у больного можно определить пороговые количества пыльцы, вызывающие эти проявления;

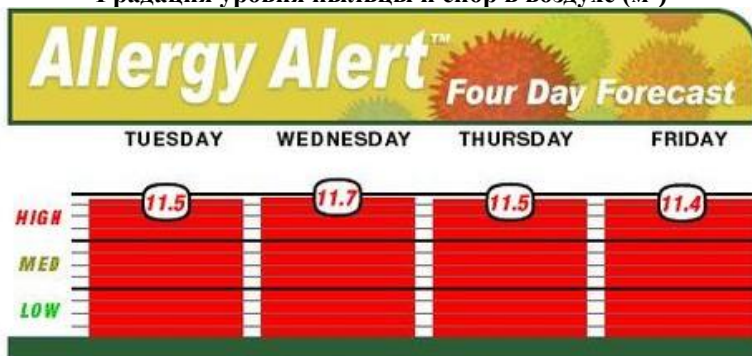
- на слайдах коллектора были обнаружены целые «облака» (cloud) пыльцы полыни (2000–4000 пылин). Массированным контактом с этиологически значимыми пыльцевыми аллергенами могут быть объяснены необычные симптомы поллиноза у больных при сравнительно невысоком содержании пыльцы в воздухе.

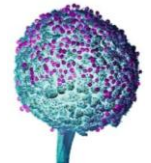
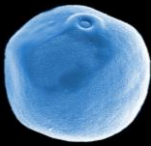
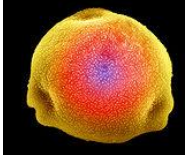
Американская Академия Аллер-

гологии разработала градацию уровня пыльцы и спор, которая приводится ниже (табл. 4).

Таким образом, эти методы наблюдения являются основными поставщиками данных для построения календарей пыления и компьютерного прогнозирования волн пыления в целом.

Таблица 4

Градация уровня пыльцы и спор в воздухе (м^3)

	Концентрация аэроаллергенов	Симптоматика поллиноза	Изображения пыльцы под микроскопом
Споры грибов			
1.	0–6 499	Низкий	
2.	6 500–12 999	Средний	
3.	13 000–49 999	Высокий	
4.	>50 000	Очень высокий	
Пыльца злаков			
1.	0–4	Низкий	
2.	5–19	Средний	
3.	20–199	Высокий	
4.	>200	Очень высокий	
Пыльца деревьев			
1.	0–14	Низкий	
2.	15–89	Средний	
3.	90–1 499	Высокий	
4.	>1 500	Очень высокий	
Пыльца сорняков			
1.	0– 9	Низкий	
2.	10–49	Средний	
3.	50–499	Высокий	
4.	>500	Очень высокий	

Проведенный анализ позволяет определить концентрацию пыльцы и спор в составе аэрозолей и идентифицировать пыльцу лабораторными методами (рис. 11) с помощью световой и сканирующей электронной микроскопии [28, 31].

ГЛАВА 2. В РИТМЕ ПЫЛЬЦЫ И СПОР

*Сотри с лица полынный след
Прошедших горестей и бед....*

В. Кобзарь

2.1. Особенности аэробиологического спектра



Для эффективной диагностики и лечения поллинозов необходимо знать данные о количественном и таксономическом составе аэроаллергенов, их периодичности, в зависимости от ряда метеорологических и экологических факторов. Эти параметры способствуют правильной оценке анамнеза, интерпретации результатов кожного тестирования *in vivo* и изучения уровня общих IgE и аллергенспецифических IgE-антител *in vitro* у больного поллинозом. Показано, что одновременное присутствие массового количества пыльцы и спор может привести к сочетанному обострению аллергий грибково-пыльцевой этиологии. Известно, что бактерии и грибы изменяют аллергенность пыльцы.

Особую актуальность приобретают исследования пыльцы в воздухе крупных городов и мегаполисов, где на население воздействует ряд факторов. Комплексный, региональный подход к проблеме поллинозов требует учета ботанических аспектов, включающих природно-климатические, флористические характеристики местности, а затем и особенности аэробиологической картины.



Характеристика флоры.

Для небольшой по площади Кыргызской Республики (199,9 тыс. км²) характерно высокое флористическое богатство и разнообразие: 3786 видов высших и 3464 вида низших растений. Здесь произрастает половина видов высших растений Центральной Азии, по числу родов – около 70%, по числу

семейств – почти 90% флористического богатства региона. Флора представлена 875 родами и 150 семействами видов сосудистых растений. Ее богатство и пестрота экологических условий предопределяют большое разнообразие жизненных форм (экобиоморф). Во флоре преобладают (<50%) травянистые растения – 3175, в том числе многолетние – 2270 ви-

дов. Одно-двулетние растения представлены 896 видами, кустарники – 260, полукустарнички – 119; растений-«подушек» – 26 и др. эколобиоморф – 35 видов.

На территории выделяют следующие типы растительности: пустыни, нагорные ксерофиты, степи, луга, кустарники, леса, сазы, высокогорные криофиты, растительные группировки скал и осыпей.

Пустыни занимают значительную площадь, как в долинах, так и в предгорьях (от 500 до 1300 м над уровнем моря, НУМ), сыртовых нагорьях (до высоты 3400 м НУМ). Этому способствуют сухой континентальный климат, наличие каменисто-щебнистых пространств, засоленность почв. Растительный покров пустынь очень разрежен. Он образован многолетними засухоустойчивыми растениями, в основном криофильными и галофитными кустарниками и полукустарничками, суккулентами, псаммофитами, эфемерами и эфемероидами. Среди них в пустынях преобладают эфемеры и эфемероиды.

В республике различают следующие типы: полынные, солянковые и эфедровые, причем наибольшую площадь занимают полынные, наименьшую – солянковые, незначительную – эфедровые пустыни.

Полынные пустыни Чуйской, Таласской, Ферганской долин приурочены в основном к высоте 600–1000–1600 м НУМ. Представлены они формациями из полыни ферганской и п. поздней. Сообщества последней приурочены к шлейфам и низким предгорьям. Среди растительности встречаются: осока туркестанская, костер кровельный, ковыль кавказский, кохия распростёртая, липучка, крокусы и др.

В Центральном Тенир-Тоо формации из полыни белоземельной занимают самые низкие абсолютные высоты, которые затем по вертикальной зональности сменяются формациями полыни лессинговидной, п. тяньшанской и п. розоцветковой. Если формация полыни тяньшанской занимает более низкие абсолютные высоты, не поднимаясь выше 3000 м НУМ, то формация п. розоцветковой сосредоточена на больших абсолютных высотах (< 3000 м НУМ).

Среди всех формаций полынных пустынь сообщества полыни розоцветковой отличаются самым бедным флористическим составом. Травостой обычно состоит из 50–70 видов, насчитывая всего 8–10 видов растений. Они для высокогорной части Центрального Тенир-Тоо являются индикаторными, ландшафтными, особенно в сухих сыртовых пространствах, придавая растительному покрову самобытный характер.

Степи широко распространены по всей республике (от 700 до 3000 м НУМ). По характеру растительности, структуре, флористическому составу, ритму развития встречаются северные дерновинные (мелкодерновинные) и саванноидные, или субтропические южные степи.

Еловые леса из тянь-шаньской ели встречаются на высотах 1600–3100 м НУМ на хребтах Северного и Внутреннего Тянь-Шаня. На более сухих склонах и на юге страны в этой полосе растут арчевые леса, сменяемые редколесьем. На склонах Чаткальского и Ферганского хребтов на высотах 1500–2800 м НУМ находятся самые крупные в мире массивы естественных орехоплодных лесов (орех грецкий, алыча, яблоня, слива). С 3000 м НУМ начинаются низкотравные альпийские луга, которые с высотой постепенно редуют.

Степи в настоящее время почти все распаханы. Антропогенные воздействия привели к их деградации, а в некоторых регионах – к опустыниванию. Хозяйственное освоение новых территорий нарушило естественные ландшафты, сократило ареалы обитавших там видов и способствовало широкому распространению сопутствующих человеку растений: сорняков и рудеральных (мусорных) трав.

Особенно уязвимыми ландшафтами являются горные, высокогорные типы растительности. Бессистемное использование растительного покрова республики вызвало аридизацию ее территории, привело к смене доминантов травостоев растительных сообществ, снижению численности, прогрессирующему обеднению регионального, таксономического и типологического разнообразия, разрастанию сорных и ядовитых растений, нарушению стабильности природных экосистем, их трансформации от пустынного до альпийского пояса гор.

Естественная растительность городов чаще относится к полынно-эфемеровой полупустыне со значительным числом травянистых видов. В результате антропогенного влияния ее структура очень изменилась, благодаря интродуцированным и культивируемым видам древесно-кустарниковой флоры. В то же время оросительная система земледелия создает благоприятные условия для роста и развития сорной растительности, в особенности для полыни, маревых и злаков, известных своими аллергенными свойствами.

В разных районах г. Бишкек сроки цветения растений отличались, что отражало особенности географии города. На слайдах ловушки Дюрама, расположенного ближе к горам (южная часть), пыльца одноименных растений, появлялась позже (на 7–10 дней), чем на слайдах центра.

Учитывая тот факт, что во флоре республики наблюдается вертикальная и горизонтальная зональность, в результате аэробиологического мониторинга мы установили, что в среднегорье обнаруживалась пыльца не цветущих еще растений, занесенная из районов низкогорья. Больные поллинозом при перемещении из низкогорья в средне- и высокогорье, из-за разницы в сезонах пыления этиологически значимых аэроаллергенов,

могут дважды подвергаться их пороговым концентрациям, что согласуется с результатами др. авторов [41, 77, 83].

Пыльца в атмосфере под давлением воздушных масс перемещается как в вертикальном, так и горизонтальном направлении чаще на расстояние в несколько м. Пыльцевые зёрна, двигаясь в направлении ветра, так же имеют тенденцию рассеиваться вертикально, опускаясь недалеко от растений. Но некоторая часть пыльцы (по Грегори «беглая фракция») диффундирует вверх и переносится на большие расстояния.

Рассеивание пыльцы в высокогорье аналогично закономерностям на низкогорье с одной только разницей, что горный профиль отдельных районов в той или иной степени сокращает площадь распространения пыльцы, что согласуется с полученными данными [35, 41, 74].

Низкое содержание пыльцы в долине Давоса обусловлено её географическим положением, зимой с большим количеством снега и коротким периодом палинации растений. Сезон пыльцы продолжается с начала апреля до середины августа, начинаясь позже, чем в районах низкогорья. Виды пыльцы ограничены ольхой, ясенем и травами. Пыльца орешника, крапивы и полыни присутствует в низких концентрациях и короткий срок. В Давосе отсутствуют споры плесневых грибов, например, число спор альтернании составляет лишь 1–3% количества наблюдаемого в равнинной местности [57]. Особенности высокогорного воздуха, обеспечивающие терапевтический эффект в Давосе: 1) сухость и холод, предотвращающие рост клещей домашней пыли; 2) низкая концентрация пыльцы растений (деревьев и трав) и спор грибов; 3) отсутствие загазованности и загрязнения.

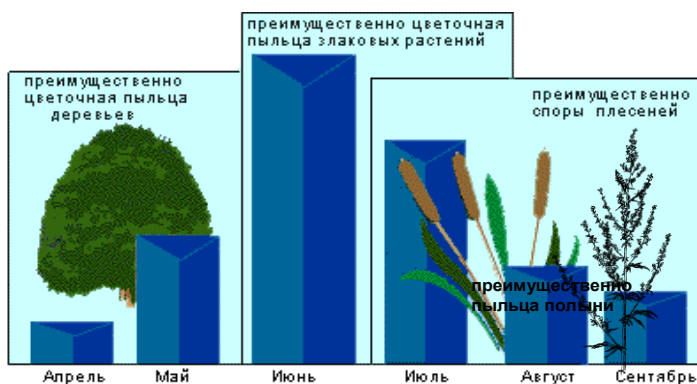
В аэропалинологическом спектре пунктов наблюдения Кыргызстана на первый пик по значениям чаще превышал второй, что связано с рядом причин: во-первых, с большим числом акклиматизированных и местных древесно-кустарниковых видов во флоре; во-вторых, с отмеченным фактом, что деревья продуцируют больше пыльцы, чем травянистые растения; в-третьих, радиус распространения пыльцы деревьев больше, чем у трав.

Весенне-летняя волна характеризуется обилием пыльцы древесно-кустарниковых растений, обладающих слабыми аллергенными свойствами и не являющейся этиологически значимой в развитии поллиноза у больных, но может быть составляющей поливалентной аллергии.

В посадках и парках республики доминируют одни и те же виды деревьев и кустарников акклиматизированной или местной флоры. Так, г. Бишкек озеленен 150, г. Ош, Каракол – 55, Чолпон-Ата – 45 и Нарын – 18 видами. Причем ведущим ассортиментом остается вяз, дуб, тополь, ива, берёза, клён и ясень. В г. Ош чаще встречаются платан, айлант, орех, гибиск и шелковица. В результате этого таксономический состав древесно-

кустарниковой флоры однотипен, но в разных пунктах преобладает та или иная пыльца.

Следует отметить, что, если на сроки, продолжительность и количество пыльцы существенно влияют метеорологические и экологические факторы, то последовательность ее появления в воздухе, как правило, одна и та же. Первыми на слайды ловушки Дюрама во всех пунктах улавливались пыльцевые зёрна вяза и тополя. Но во многих климатических зонах появление первой пыльцы обусловлено цветением орешника и ольхи [6, 89, 100].



Деревья: Angiospermae (покрытосеменные). К этой группе относится большинство деревьев, продуцирующих аллергенную пыльцу.

Порядок *Urticales* (крапивоцветные), семейство *Ulmaceae* (ильмовые). Около 20 видов вязов, произрастающих в Северном полушарии, вырабатывают большое количество аллергенной пыльцы. Пыльца вяза диаметром от 35 до 40 мкм, покрыта толстой морщинистой оболочкой с 5 порами. Каркасы не представляют интереса как источник аллергенов.

В республике вяз (карагач) цветет до распускания листьев в конце марта – начале апреля. Цветки располагаются на коротких цветоножках в плотных соцветиях. Его легко распознать по наличию очередно расположенных темно-зеленых, ассиметричных листьев с перистым жилкованием и острой верхушкой. Вяз представлен несколькими видами, из них наибольшее распространение получили: в. голый, в. гладкий. В спектре эта пыльца составляет от 4,18% (г. Бишкек) до 0,15% (г. Нарын).

Порядок *Salicales* (ивоцветные), семейство *Salicaceae* (ивовые). Пыльцевые зёрна тополя сферической формы, диаметром от 27 до 34 мкм, с толстой интиной. Род *Populus* включает тополя и осины. Их семена расположены в хлопкоподобных пучках, способных держаться в воздухе и заполняющих его в июне подобно метели. Больные поллинозом часто счи-

тают виновником своих симптомов тополиный пух, хотя истинная причина пыльца цветущих в это время года злаковых трав.

На несколько дней позднее зацветают различные виды тополя: т. Болле, т. белый, т. пирамидальный. Быстрый рост и крайняя легкость размножения позволяет широко использовать тополь для городского озеленения. Деревья цветут до распускания листьев в апреле, но в годы с ранней весной его цветение смещается на март. Пыльца рода преобладает в аэробιологическом спектре, особенно в г. Чолпон-Ата – 44,6%.

Ивы преимущественно опыляются насекомыми, поэтому их не относят к высокоаллергенным растениям, в отличие от ветроопыляемых тополей, пыльца которых обладает высокой аллергенностью. Благодаря способности ивы к легкому скрещиванию и изменчивости, точное определение числа видов затруднено. Цветы распускаются раньше листьев, они пахучие, богаты сладким нектаром и привлекают насекомых. Пыльца ивы (и. белая, и. козья) клейкая, нелетучая составляет от 6,93% (г.Ош) до 0,16% (пгт. Кемин).

Порядок Betulales (берёзоцветные), семейство Betulaceae (берёзовые). Берёза широко используется в декоративном ландшафте, как самое светлое и позитивное дерево. Берёзы, произрастающие в Северной Америке и России, кроме Африки и Австралии, обильно продуцируют высокоаллергенную пыльцу. Их пыльцевые зёрна ровные, диаметром от 20 до 30 мкм, 3-поровые, округлые. Пыльца более 10 видов берёзы описана как аллергенная. Наиболее изучены аллергенные свойства двух видов пыльцы: березы пушистой и б. повислой. Цветет берёза в период разворачивания листьев и продуцирует много мелкой, ветроопыляемой пыльцы. Пыльца берёзы появляется в воздухе всех пунктов в апреле. Род отличается большим полиморфизмом и в естественных условиях образует гибриды. В республике произрастает 8 видов, но чаще всего встречаются: берёза блестящая, б. повислая, б. туркестанская. По общему числу пыльца берёзы превалирует в г. Чолпон-Ата (7,8%) и пгт. Ак-Тюз (6,4%).

К этому же порядку, но семейству Cοgυlaceae (орешниковые), относится широко распространённая в России лещина обыкновенная, продуцирующая большие количества высокоаллергенной пыльцы. В Кыргызстане она так же зацветает первой, но встречается только в некоторых декоративных посадках.

Порядок Fagales (букоцветные), семейство Fagaceae (буковые). К ветроопыляемым относят буки и дубы, представляющие интерес как источники этиологически значимых аллергенов. Их пыльца морфологически сходна, но не идентична. Пыльцевые зёрна с неровной экзиной и тремя суживающимися бороздками диаметром около 40 мкм. Оба рода обильно продуцируют пыльцу. Дуб – величественное, священное дерево в древней

Греции, Италии, Германии. Он ассоциировался с верховными богами: у славян – с Перуном, греков – с Зевсом, итальянцев – с Юпитером. Из 8 видов дуба, растущих в республике, преобладает черешчатый, множество его пыльцы зафиксировано в г.Бишкек (11,9%).

Порядок Juglandales (орехоцветные), семейство Juglandaceae (ореховые). Пыльцевые зёрна ореха диаметром от 35 до 40 мкм, экзина гладкая, с 12 порами, расположенными в основном на одном участке. Эти деревья продуцируют большое количество высокоаллергенной пыльцы. В природной и антропогенной среде Кыргызстана произрастает орех грецкий, пыльца которого содержится в воздухе в течение апреля–мая. Вид отличает выраженный полиморфизм и широкая амплитуда произрастания, его пыльца присутствует в спектрах гг.Ош и Чолпон-Ата (2,4% и 5,1%).

Порядок Sapindales (сумахоцветные), семейство Асегасеae (клёновые). Существует более 100 видов клёнов, Среди них клён ясенелистный, ввиду его широкого распространения и количества продуцируемой им пыльцы, особенно важен как причина аллергии в мире. На их пыльцевых зёрнах видны 3 борозды, но отсутствуют поры, размер 28–38 мкм. Клён представлен в республике 2 дикорастущими и 7 интродуцированными видами, а в посадках преобладают к. ложноплатановый, к. платановый, к. американский. Растение опыляется насекомыми, но в связи с его использованием для озеленения, возникающая концентрация пыльцы в воздухе, может спровоцировать симптомы поллиноза у больных.

Порядок Oleales (масличноцветные), семейство Oleaceae (масличные). К нему относится около 65 видов, многие из которых продуцируют аллергенную пыльцу. Пыльцевые зёрна диаметром от 20 до 25 мкм, уплощенные, обычно с 4 бороздками, экзина сетчатая. Из рода ясеня наиболее распространены следующие виды: я. пенсильванский, я. согдийский, я. высокий, я. американский. Он более светолюбив, но менее морозостоек, чем дуб. Ясень хорошо переносит задымление и загазованность, поэтому полезен для озеленения городов.

У клёна и ясеня отмечен выраженный полиморфизм. Они цветут после распускания листьев, продуцируя крупную ветроопыляемую пыльцу, чем и объясняется их малая доля в аэропалинологическом спектре. Пыльца клёна, ясеня занимает около 3% в спектре г.Бишкек. Аллергия к пыльце ясеня регистрируется в странах ЕЕС [46].

Сирень, цветущая в Кыргызстане в конце апреля-начале мая, также относится к семейству Oleaceae. Её пыльцевые зёрна вытянутой формы, шаровидные, размером 22–28 мкм. Поверхность сетчатая и экзина толстая. Пыльца редко вызывает аллергию, но сиреневые поллинозы известны во Франции, США (Айова и Коннектикут).

Гледичия трёхколючковая относится к порядку Fabales (бобовоцветные), семейству Caesalpiniaceae (цезальпиниевые). Её пыльцевые зёрна 3-бороздно-поровые, эллипсоидальные, диаметром 40,0–45,0 мкм. Гледичия трёхколючковая широко культивируется в городах республики. В мае–июне фиксируется её пыльца, варьирующая в пыльцевом спектре от 0,06% (пгт.Ак-Тюз) до 2% (г.Бишкек). Аллергия к пыльце гледичии регистрируется в США.

Порядок Urticales, семейство Moraceae (тутовые). Пыльцевые зёрна небольшие (20 мкм в диаметре), имеют 2–3 поры, характеризующиеся геометрически неупорядоченным (ни полярно, ни меридионально) расположением. Больше всего пыльцы шелковицы зарегистрировано в атмосфере г.Ош (3,8%). Пыльца видов рода шелковица обладает высокой аллергенностью в Индии, США.

Порядок Anacardiales (сумахоцветные), семейство Simaroubaceae (симарубовые). Аллергенное значение имеет только айлант высочайший, встречающийся в посадках гг.Бишкека и Оша. Его пыльцевые зёрна около 25 мкм в диаметре, характеризуются наличием 3 бороздок и 3 пор. Аллергия к пыльце айланта наблюдается в Индии и США.

Порядок Hamamelidales (гамамелидоцветные), семейство Platanaceae (платановые). Пыльцевые зёрна платанов (чинара) сплюснены, около 20 мкм в диаметре, лишены пор, имеют 3 или 4 бороздки на толстой зернистой экзине. В посадках Кыргызстана встречаются платан восточный и п. западный. Во Франции пыльца платана считается аллергеном номер три (после злаков и постенницы).

Порядок Malvales (мальвоцветные), семейство Tiliaceae (липы). Только представители рода липа имеют аллергенное значение, несмотря на то, что опыляются и насекомыми. Пыльцевые зёрна различного размера диаметром от 28 до 38 мкм, с порами, погружёнными в бороздки на толстой сетчатой экзине.

Семейство Malvaceae (мальвовые). Пыльцевые зёрна гибиска сирийского крупные, дырчатые 190 мкм в диаметре (без шипов) и 336 мкм (с шипами), поры расположены в 3 ряда: один по экватору, др. два окружают полюс. В пыльцевом спектре г. Оша мальвовые составляли 5%.

Среди всех перечисленных древесно-кустарниковых растений, наиболее выраженные аллергенные свойства во многих странах Европы, США и Японии отмечены у пыльцы платана, ясеня, кедра, дуба и берёзы [6, 7, 9, 24, 34, 34, 38, 64, 69, 89].

Отдел Gymnospermae (голосеменные), порядок Coniferales (хвойные) – деревья и кустарники, которые производят семена в шишках. На юго-востоке Иссык-кульской котловины они многочисленны, включая виды родов: ель, сосна, пихта и лиственница. Но идентификация их пыль-

цы до вида затруднена, так как они имеют сходную палиноморфологию. В связи с этим все крупные (до 130 мкм) пыльцевые зёрна с воздушными мешками регистрировались в графе – сем. сосновые. Эта пыльца традиционно считается слабо аллергенной, но исследователи полагают, что её роль в этиоспектре поллинозов еще не достаточно оценена [100].

Пыльцевые зёрна сосен (диаметром от 45 до 65 мкм, содержат 2 воздушных мешка) в отдельных случаях могут вызывать аллергию. Ели продуцируют пыльцу, морфологически сходные с пыльцой сосны, но большего (от 70 до 90 мкм) размера. У пихт ещё более крупные пыльцевые зёрна размером от 80 до 100 мкм. В аэропалинологическом спектре Иссык-кульской области пыльца голосеменных присутствовала с апреля по октябрь с перерывом в августе–сентябре.

Сupressiaceae (кипарисовые). Можжевельники, платикладусы (туи) продуцируют большое количество круглых пыльцевых зёрен, диаметром 20–30 мкм, с толстой внутренней оболочкой интиной. Пыльца можжевельника не имеет воздушных мешков и встречается весь период наблюдений. Аллергия к ней диагностируется редко, например, на юге Франции. Можжевельник мексиканский является причиной аллергических ринитов в некоторых районах Техаса; обладая способностью к быстрому разрастанию, может разрушать экосистемы. Пыльца японского кедра относится к важным аллергенам в Японии. Пыльца болотного кипариса в редких случаях вызывает аллергические риниты во Флориде [93, 104].



Летне-осенняя спорово-пыльцевая волна в пунктах наблюдения более значима, продолжительна и разнообразна по количественному и таксономическому составу. Она была сформирована в основном пыльцой травянистых растений (злаковых и сорных трав), среди которых преобла-

дали полынь, конопля и маревые. Большинство растений указанных семейств – ветроопыляемые, имеющие высокую пыльцевую продукцию. Для них характерны длительные сроки цветения, что обеспечивает им доминантное положение во время второй волны пыления.

Злаки относятся к однодольным растениям порядку Poales (мятликоцветные) и состоят из семейства мятликовых Poaceae (злаки – Gramineae). Пыльцевые зёрна наиболее аллергенных злаков в диаметре 20–25 мкм, с одной порой или бороздкой и тонкой экзиной. Аллергию вызывают только ветроопыляемые растения, но из более, чем 1000 видов, лишь небольшая часть является причиной возникновения аллергических симптомов. Они вырабатывают значительные количества пыльцы, вызывающей выраженные проявления поллиноза у большого числа больных. Многие аллергенные злаки культивируются, поэтому их пыльца преобладает вблизи населенных пунктов. Семейство злаков имеет несколько подсемейств и родов, аллергенная значимость которых различается, но чаще они космополиты

К подсемейству Festucoidae, Festuceae принадлежат овсяница луговая, мятлик луговой, ежа сборная, относящиеся к наиболее важным аллергенным злакам. Диаметр пыльцевых зёрен составляет от 30 до 40 мкм.

К подсемейству Argostideae (полевицевые) относятся тимopheевка луговая и полевица белая, 2 особенно значимых в аллергенном отношении злака, что обусловлено длительными сроками продуцирования пыльцы, её аллергенностью и интенсивностью вызываемых симптомов. Оба растения еще и культивируют. Др. виды, иммунологически сходные с полевицей, используются для озеленения и площадок для гольфа. Пыльца тимopheевки составляет 30–35 мкм в диаметре, полевицы 20–25 мкм.

Phalarideae (канареечниковые). Колосок душистый – частая причина аллергических ринитов в регионах, где растение относится к аборигенным видам. В общей же картине вызванных злаками аллергических заболеваний, он не так значим, как мятлик, тимopheевка и др. Диаметр пыльцевых зёрен колоска душистого колеблется от 38 до 45 мкм.

Triticaceae (пшеницы и пыреи), Aveneae (овсовые) играют незначительную роль в общей картине поллинозов, поскольку они относятся к самоопыляемым, а продуцируемая ими пыльца или вырабатывается в незначительных количествах, или в силу физических свойств практически не переносится ветром.

К подсемейству Eragrostoideae (свиноевые) относится свинорой пальчатый, представленный в изобилии в жарких и умеренных поясах земного шара. Злостный сорняк, также выращиваемый как декоративное и кормовое растение. Пыльцевые зёрна свинороя около 35 мкм в диаметре

продуцируются практически круглый год, являясь важнейшей причиной поллинозов в южных штатах США.

Биологические особенности представителей семейства мятликовых обеспечивают им одно из главных мест в ряду причин пыльцевой аллергии во многих природно-климатических зонах мира [1, 7, 17, 35, 39, 48, 68, 70, 109, 121].

В Кыргызстане встречается около 300 видов семейства. Видовая идентификация их пыльцы под СМ затруднена и поэтому они регистрируются под общим грифом – злаки. В зависимости от пункта исследований первым или вторым по этиологической значимости аэроаллергеном считается пыльца злаков. Больше всего в атмосфере определено пыльцы злаков в г. Каракол (1075), а затем гг. Ош (910), Чолпон-Ата (703), Нарын (633) и Бишкек (368). Самое раннее появление этой пыльцы отмечено в г. Чолпон-Ата, а позднее – г. Нарын.

При изучении сроков цветения злаков, сопоставлении их с периодом клинической симптоматики, частотой положительных кожных проб с аллергенами, нами выявлены источники аллергенной пыльцы. Это ежа сборная, лисохвост луговой, тимopheевка луговая, костер безостый, рай-грас высокий, овсяница луговая, мятлик луговой, м. однолетний, м. луковичный. Спектр указанных аллергенов однообразен во всех изученных зонах, но в южных регионах доминируют сорго, свинорой, ежовник, создающих пороговое количество пыльцы: в гг. Ош в течение 224, Чолпон-Ата – 169, Бишкек – 131 и Нарын – 130 дней.

В целом невысокие подсчеты пыльцы злаков в аэробиологических образцах, по-видимому, обусловлены тем, что она мелкая, легкая, летучая, не имеет тенденцию к оседанию, а постоянно уносится ветром.

Здесь можно привести маленький отрывок из фантастического романа С.Лема: «Травы, наверное, уже зацвели и в Риме. Их полные пыльцы метелки рыжеют на юге, а потом эта волна порыжения катится к более высоким широтам. Это известно каждому, кто пожизненно приговорен к сенной лихорадке». Как видно, герой романа так же мучился от аллергии к пыльце злаков.

Сорняками называют растения, произрастающие в местах, не предназначенных для их роста. Это небольшие однолетние дикорастущие растения, не имеющие сельскохозяйственного или декоративного значения. Все они относятся к покрытосеменным, в большинстве случаев к двудольным растениям, опыляемым переносимой по ветру пыльцой, что во многом определяет их потенциальную аллергенность.

Среди сорняков наиболее выраженными аллергенными свойствами обладает порядок *Asterales* (астроцветные) семейство астровых (сложноцветных); его характеризует наличие многочисленных мелких цветов, со-

бранных на общем цветоложе, обычно окружённых кольцом окрашенных кроющих листьев. Сюда входит большое количество родов, но мы рассмотрим лишь представителей, обладающих аллергенными свойствами.

Представители *Ambrosieae* – наиболее распространённая причина поллинозов в Северной Америке. Дело в том, что пыльца амброзии содержит вещества цинерол и камфару, которые являются одними из самых сильных аллергенов. В России завезённая из США амброзия начала активно распространяться после Великой Отечественной войны, начиная с Краснодарского края; в настоящее время ареал продвигается в северном направлении, захватывая Астраханскую, Волгоградскую, Саратовскую области, республики Кавказа. На территории бывшего СССР произрастает 3 вида амброзии (трёхраздельная, полыннолистная и многолетняя). В Кыргызстане амброзия полыннолистная обнаружена в 80-х годах XX века. Она достигает размером 120 см, имеет пыльцевые зёрна диаметром от 17,5 до 19,2 мкм. Сюда также относятся и дурнишники, морфологически отличающиеся от амброзии, но с похожими пыльцевыми зёрнами. Они продуцируют мало пыльцы, поэтому редко вызывают поллиноз. Но многие чувствительные к амброзии больные дают сильную кожную реакцию при постановке проб с экстрактом дурнишника, что указывает на наличие перекрёстных антител.

Arthemideae важны в аллергенном отношении, прежде всего в связи с тем, что к ним относятся хризантемы, вызывающие аллергические симптомы как у сенсibilизированных к амброзии, так и у чувствительных собственно к хризантеме пациентов. После специфической терапии аллергеном хризантемы угасли реакции и на амброзию.

Род *Artemisia*, включающий полынь обыкновенную (чернобыльник) и др. виды, относится к важнейшим представителям группы аллергенных сорняков. Чернобыльник распространён преимущественно на Восточном побережье и Среднем Западе США, является аборигеном в Европе и Азии (в том числе практически по всей территории России, где наряду с ним произрастают также полынь горькая и ещё около 10 видов). Пыльцевые зёрна, сходные с др. видами полыни: сплюснутые шары диаметром от 17 до 28 мкм, с 3 бороздками и порами в толстой экзине, без шипов.

По силе аллергических реакций пыльца «иностранки» – амброзии, не может конкурировать с пылью полыни. Цветение полыни – визитная карточка нашего края, а ее пыльца – самый распространенный аллерген. Богиня Артемида, а именно в честь нее названа полынь, обладала решительным и агрессивным характером, часто пользовалась стрелами как орудием наказания. Нарушение экологического баланса сделало пыльцу полыни агрессивной по отношению к людям, превратив ее в своеобразные «стрелы Артемиды». Пыльца полыни входит в десятку глобальных аэро-

аллергенов и аллергия к ней – распространенное явление в мировом масштабе [1, 20, 21, 24, 35, 46, 87, 94, 119]. Она как этиологический фактор поллиноза лидирует в гг. Бишкек и Нарын.

Центральная Азия является одним из центров формообразования рода полыни и на территории республики произрастает более 60 видов, причем из них наиболее распространены: п. горькая, п. обыкновенная, п. однолетняя, п. бело-земельная, п.-эстрагон, п. поздняя, п. венечная и п. Сиверса. В воздухе г. Ош пыльца полыни присутствовала дольше всего – 140, затем – в гг.Нарын, Бишкек – 130 и Чолпон-Ата – 97 дней. Больше всего за период наблюдений её зафиксировано в г. Нарын (4123), затем в убывающем порядке гг. Чолпон-Ата (3000), Каракол (2598), Ош (1032) и Бишкек (1026), суточный максимальный подсчет полыни колебался от 364 (г. Нарын) до 45 п.з./см² (г. Ош).

Порядок Caryophyllales (гвоздичноцветные). К наиболее известным видам амарантовых (Amaranthaceae) относятся щирица колосистая, щ. запрокинутая и щ. колючая. Обильно продуцируя пыльцу, они могут вызывать сенную лихорадку в тех областях, где они широко распространены.

Типичным представителем семейства маревые (Chenopodiaceae) является марь белая. Каждое растение продуцирует относительно небольшое количество пыльцы, но в некоторых регионах широкое распространение этих растений приводит к изобилию их пыльцы в воздухе.

Др. представители этого семейства – солянка, поташник и кохия венечная обладают более выраженными аллергенными свойствами, чем марь белая. Русская солянка известна также как перекати-поле, поскольку опадающая верхняя часть растения отделяется от его корней и может катиться по земле, подталкиваемая ветром. Кохию можно узнать по тонким крыловидным выступам вдоль её стеблей и по опавшим листьям огненно-красного цвета. Сорняк, но её часто выращивают как декоративное растение. Аборигены Европы и Азии, эти два сорняка впервые появились в прерийных штатах США, но распространились и западнее, играя важную роль в этиологии пыльцевой аллергии.

К роду лебеда относятся л. густолиственная и л. седоватая, имеющие определённое аллергенное значение на западе и юго-западе США. Свекла и шпинат огородный относятся к посевным культурам, а свекла может вызывать аллергические симптомы в местах, где она выращивается.

В Кыргызстане произрастает 17 родов семейства маревые. Изучение их сроков цветения, периода присутствия и количества пыльцы в атмосфере, а также ее клиническая значимость позволили выявить её важные источники: лебеду веероплодную, марь белую, кохию венечную.

Пыльца маревых и амарантовых морфологически настолько сходны, что в пыльцевых обзорах описывается как хенопод-амарант. Хотя тон-

кие морфологические отличия между ними существуют, в аэробиологических подсчётах их не разделяют. Сферические пыльцевые зёрна 20–25 мкм в диаметре имеют характерный вид мяча для гольфа, который им придают многочисленные поры, поэтому проблем с идентификацией не возникает. Роль пыльцы маревых в этиологии поллинозов обычно в тандеме с пыльцой полыни установлена в России, Центральной Азии и Казахстане, Европе и Америке [1, 2, 10, 46]. Сроки присутствия пыльцы маревых-амарантовых в воздухе удлинены в г. Ош (153 дней) и сокращены в г. Чолпон-Ата (102 дня). Она всюду содержалась в большом количестве: в гг. Нарын 5066, Ош – 1189, Бишкек – 895, Чолпон-Ата – 623, Каракол – 453 п.з./см².

В порядке Scrophulariales (норичникоцветные), семействе Plantaginaceae (подорожниковые) – подорожник ланцетолистный – единственный вид, вызывающий аллергические симптомы, чаще аллергический риноконъюнктивит, ошибочно расцениваемый как сенсибилизация к злакам. Сроки продукции пыльцы подорожника в мае-июне совпадают по времени со злаками, поэтому можно спутать с аллергией к ним. Пыльцевые зёрна могут различаться по многочисленным порам (от 7 до 14) и вариабельным размерам (от 25 до 40 мкм).

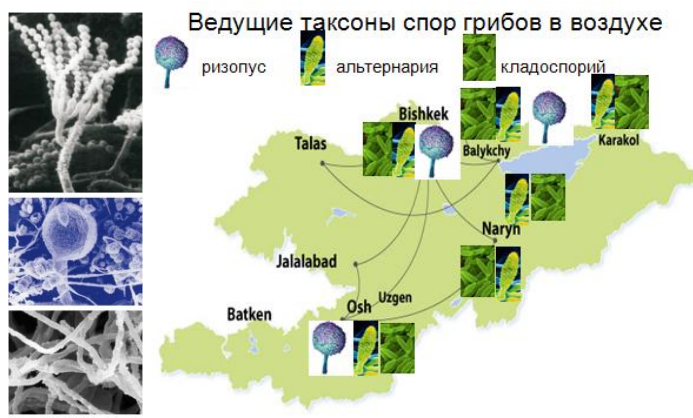
Порядок Urticales (крапивоцветные). К семейству Cannabaceae (коноплёвые) относятся конопля и хмель. Их пыльцевые зёрна 3–4-поровые, сплющено-шаровидные с экватора, с полюса округлые, размером 23 мкм. Пыльца коноплевых варьирует в пыльцевом спектре от 23,5% в г. Каракол до 2,4% в г. Ош и содержится практически постоянно в атмосфере в период июня-сентября, вызывая аллергию в регионах Центральной Азии.

К семейству Urticaceae (крапивные) принадлежат чаще встречаемые 2 вида крапивы – крапива двудомная, повсеместно растущая на пустырях и помойках, и к. жгучая. Оба вида – ветроопыляемые сорные травы с раздельнополыми цветками, цветущими все лето. Пыльцевые зёрна 2–3-поровые, шаровидной или сфероидальной формы, размером 12–15 мкм. Пыльца крапивы обладает от умеренной до высокой степени аллергенности, особенно важна как причина поллиноза в Европе.

Среди представителей порядка Polygonales (гречихоцветные) семейства Polygonaceae (гречишные) аллергенными свойствами обладают только щавели (щ. малый, курчавый, щавелек). Их роль в спектре пыльцевой аллергии известна в Европе.

Хотя в распределении пыльцы в воздухе разных районов и в различные годы есть отличия, общая закономерность заключается в образовании двух спорово-пыльцевых волн: весенне-летней (апрель–июнь) и летне-осенней (июль–октябрь), за исключением г. Ош, где добавляется третья – летняя волна. Это соответствует пыльцевым волнам Ашхабада, Самарканда, Шевченко, городам Беларуси и Вашингтону [19, 20, 50].

Следует обращать особое внимание на пыльцу растений, присутствующих в воздухе региона в огромных количествах. Таковой является пыльца семейства осоковых. Например, ее суточный максимум в пгт. Актюз равен 262 п.з./см², а суммарный подсчет за год – 10326 п.з./см². Вероятно, это обусловлено экологией семейства, наиболее распространенных в местностях с повышенной влажностью и часто являющихся злостными сорняками полей. А при интродукции растений необходимо учитывать и их аллергенность.



Порядок Mucorales в классе аскомицеты включает аллергенные виды ризопус и мукор. Они получили своё название за способность вырабатывать споры в споровых сумках, называемых асками. Наиболее высокие их концентрации, достигающие нескольких тысяч частиц на 1 м³ воздуха, содержатся в воздухе в периоды высокой влажности.

В класс базидиомицеты подкласс Heterobasidiomycetidae входят ржавчинные (Uredinales), головнёвые (Ustilaginales) и дрожалковые (Tremellales) грибы. Головнёвые и ржавчинные грибы – паразиты сельскохозяйственных растений. Аллергия на ржавчинные грибы встречается чаще у сельскохозяйственных рабочих, тогда как споры головнёвых грибов могут быть обнаружены в городских районах, примыкающих к площадям широкого культивирования зерновых. Аллергенная активность присуща также представителям родов устилаго, тилейтоспоры.

Среди дейтеромицетов Moniliales представляет собой большой и разнообразный порядок, содержащий большинство признанных или подозреваемых в аллергенном отношении грибов, среди которых выделяют 3 семейства: Moniliaceae (монилиевые), Dematiaceae (демациевые) и Tuberculariaceae (туберкуляриевые).

Семейство *Moniliaceae* характеризуют бесцветные или светлоокрашенные гифы и конидии; колонии обычно белого, зелёного или жёлтого цвета. Наиболее часто ассоциируются с аллергическими заболеваниями грибы рода аспергилл, пеницилл, ботрис и триходерма.

Семейство *Dematiaceae*, одно из наиболее важных в аллергенном отношении, характеризуется образованием тёмного пигмента в конидиях, а также иногда и в мицелии. В семейство входят грибы рода альтернания, кладоспорий, гельминтоспорий, стемфилий, нигроспоры курвулярия и ауреобазидий. Последний род морфологически сходен с дрожжами, поэтому их иногда объединяют под названием чёрные дрожжи.

Виды семейства *Tuberculariaceae* образуют округлые массы конидиофоров, включающие окружённые слизистым субстратом макро- и микроконидии. Важнейшие аллергенные грибы: фузарий и эпикокк.

Семейство *Styriaceae* включает настоящие дрожжи, не продуцирующие гифы ни в искусственных, ни в естественных условиях. К его аллергенным видам относятся родоторула и сполоболомицус.

Аэроспоры циркулировали во всех пунктах наблюдения Кыргызстана в течение всего весенне-осеннего периода с максимальным содержанием в июне–августе. Чаще всего встречались споры грибов, относящихся к 3 таксонам: кладоспорию, альтернанию и ботрису.

Воздушные споры альтернании и кладоспория имеют размеры не более 10 мкм. Кладоспорий – часто встречаемый тип спор во многих климатических зонах, исключая арктические и пустынные [36, 82, 83]. Его споры широко распространены повсюду и обычно превосходят по численности все др. биоаэрозоли, часто достигая дневных уровней 5000 и более с.г./м³. Коричневые аэроспоры альтернании содержатся в умеренных областях стран мира, где в изобилии произрастают злаковые [36, 49, 50, 59 105]. Обычно в сухие дни поздним летом и осенью в воздухе присутствует от 500 до 1000 с.г./м³. Хотя определяются многие виды, но особенно часто *Alternaria tenuis* и *A. tenuissima*. Типичные споры клювовидные, но отдельные колонии могут давать и др. форму. Альтернания и кладоспорий поражают шпинат, картофель, помидоры, персики, бананы и т.д.

В настоящее время комплексные виды альтернании подразделяют на истинные, отличающиеся по ряду морфологических признаков, токсинов и метаболитов, культуральным и др. свойствам. Ранее для идентификации видов использовались такие морфологические признаки как форма и размер спор. Теперь же, кроме них, большое внимание уделяется вариантам споруляции (характеру ветвления цепочек спор). Этот признак наблюдают при выращивании изолятов на агаре при переменном искусственном либо естественном освещении. Типичный *A. alternata* при просмотре культуры под СМ имеет кустовидно разветвленные цепочки спор:

от одного конидиеносца отходят 1–3 цепочки 5–10 конидий длиной, имеющие несколько более коротких ответвлений, которые тоже иногда ветвятся. Для видов рода *альтернария* (150 видов), пороговые значения, необходимые для проявления микогенной аллергии, составляют примерно 100 спор. Более высокая экспозиция аэроаллергена (<1200) в воздухе может быть риском развития симптомов аллергии.

Аэроспоры *альтернarii* компенсируют свою меньшую численность в атмосфере большим размером и высоким содержанием аллергенных белков в поверхностном слое. В отличие от цепочек удлинённых спор *альтернarii*, у *стемфилия* – споры не клювовидные, лежат по отдельности и имеют сжимающую их поперечную перегородку.

Тёмные, сужающиеся споры *гельминтоспория* часто имеют более чем 100 мкм в длину с видными перегородками или псевдоперегородками. Они поражают в основном картофель. Уровни *гельминтоспория*-подобных спор обычно низки. Др. виды этого рода с длинными, коричневым фрагмиспорами могут быть обнаружены в большом числе в воздухе, но в культуре различаются в формировании спор. Среди них – *дрешлера* (разновидности с совершенными стадиями).

Споры грибов *курвулярии* имеют от 3 до 5 перегородок и очень изогнуты с одной увеличенной центральной клеткой. Их обнаруживают (например, *C. lunatus*) обычно в воздухе теплых регионов.

Аэроспоры *эпикокка* широко распространены в воздухе над полями и сельскими районами. Количество полусферических коричневых конидий с множественными перегородками часто достигают от 100 до 200 спор/м³ или выше в сухой осенний период. *Эпикокк* формирует в культуре характерный оранжевый или цвета ржавчины пигмент, а многие образцы требуют для споруляции еще и ультрафиолета.

Аспергиллы – широко распространенные организмы гниения, а термостойкие виды (*Aspergillus fumigatus* и *A. flavus*) могут быть причиной паренхиматозных заболеваний легких. *A. огузае* также используют для производства соевых соусов и коммерческих ферментов; др. синтезируют лимонную и щавелевую кислоты. На питательных средах *аспергиллы* формируют типичные конидиальные головки. Колонии часто имеют отличительные цвета, иногда развиваются закрытые аскокарпии (клеистотеции), подтверждая их отношение к аскомицетам [42, 50, 83, 94]. Колоний *аспергилла* обычно больше в помещениях, чем на открытом воздухе. Отличить споры *аспергилла* от др. родов (*пеницилла*, *ризопуса*), продуцирующих мелкие, с неровной поверхностью, сферические споры, сложно.

По большому разнообразию, сложной таксономии, широкому распространению, изобилию во внутренних помещениях, коммерческому использованию, *пенициллы* соответствуют и даже превышают *аспергиллы*

[59, 63, 65-83]. Определенная разновидность пеницилла присутствует в сыре «Камамбер» и в сине-зелёных включениях др. сыров (Рокфор), что в отдельных случаях может вызывать клиническую симптоматику. Но чувствительность к пенициллам не увеличивает риска побочных реакций на пенициллин. Их идентификация крайне трудоемка и лишь иногда выделяли видовой состав спор. Как и в отношении аспергиллов, доминирование пенициллов может зависеть от конкретного места и обстановки.

Аэроспоры ризопуса (зигомицеты) обычно одноклеточные от 4 до 8 мкм размером и не несут особых меток на их гладкой, колючей или сетчатой поверхности. Споры ризопуса и муконареже находят в открытом воздухе, хотя они могут быть в изобилии во влажных местах (особенно на мокрой земле) и вокруг гниющей растительности и компоста. Сероватые, похожие на вату, быстрорастущие колонии обнаруживают повсеместно на опавших листьях. Кроме того, они активно размножаются в соломе, домашней, уличной пыли и пищевых остатках.

Показано, что распределение спор грибов в воздухе республики имеет характерные особенности. В пунктах наблюдения прослеживается тенденция к образованию летних и осенних пиков спор, весенние пики, как правило, не выражены. В г. Бишкек они достигали 835 (1-я декада июня) и 281 с.г./см² (2-я декада августа). В г. Чолпон-Ата отмечены два пика: первый – в 3-й декаде августа (330 с.г./см²), второй – 3 декада сентября (220 с.г./см²), когда фиксировалось абсолютное большинство спор (74,5%). В г. Каракол споры грибов достигали своего первого максимального уровня во 2-й декаде июня (504 с.г./см²). Серия пиков наблюдалась: в 3-й декаде июля (470 с.г./см²) и 1-й декаде сентября (242 с.г./см²). В спектре г. Нарын отмечен один пик во 2-й декаде августа (116 с.г./см²). Только аэромикологическая кривая г. Ош соответствовала аэропалинологической, включая три пика: первый – 315 (3 декада мая), второй – 158 (2 декада июня) и третий – 390 с.г./см² (2 декада октября).

По частоте встречаемости лидировали споры кладоспория, составляя в г. Каракол – 3448, Бишкек – 1118, Чолпон-Ата – 925, Ош – 663, Нарын – 327 с.г./см². Второй по значимости аэроаллерген – споры альтернарии: г. Ош – 777, Чолпон-Ата – 459, Бишкек – 351, Каракол – 345, Нарын – 243 с.г./см². Аэроспоры ризопуса выявлены только в атмосфере промышленных городов гг. Бишкек (415 с.г./см²) и Ош (663 с.г./см²).

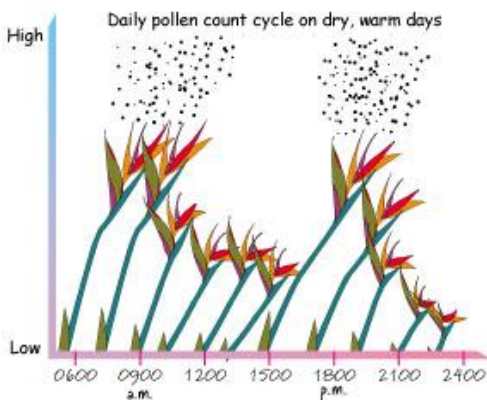
Итак, благодаря огромному разнообразию и исключительной способности к выживанию в разных климатических условиях грибы распространены повсеместно. Они сохраняют жизнеспособность даже при низкой температуре. Их мало лишь в засушливых и высокогорных районах, где недостаточно влаги и кислорода для споруляции.

2.2. Циркадианные ритмы пыльцы и спор



*Опять пыльцой, что носит ветер,
летишь, лучи небес пронзая.
Художник-жизнь прочертит вектор,
но он не сложится, я знаю.*

В. Коне



Концентрация пыльцы и спор в течение суток не постоянна и варьирует от ряда факторов, в частности от времени ее эмиссии и распространения [48, 72]. Поскольку полной элиминации большого поллинозом от аэро-аллергенов достичь практически невозможно, важно адекватно назначить антигистаминные препараты и гипосенсибилизирующую терапию. Эффективность их лечения существенно повышается с учетом

времени и характера пыльцевания растений, а также закономерностью дальнейшего пространственно-временного распределения и содержания этиологически значимых аллергенов.

Пыльца высвобождается из пыльника в виде комочков пыльцевых зёрен, оседающих на ближайших листьях и стеблях и позднее, после высыхания они легко сдуваются воздухом. Из данных литературы известно, что рассеивание пыльцевых зёрен зависит от скорости ветра, температуры и относительной влажности.

Число спор в атмосферном воздухе в течение года и в разные годы меняется в широких пределах. Оно детерминруется, прежде всего, естественными природными факторами, преобразованиями природы в результате трудовой деятельности человека, особенностями климата, интенсивностью и характером загрязнения окружающей среды.

Подекадная 4-часовая динамика содержания пыльцы в г.Бишкек (776 м над уровнем моря) такова: ее количество возрастает после 16 ч (22,9%–32%) и 20 ч (26,6%–34,3%). Максимум спор грибов так же приходится на интервал времени от 16 ч до 20 ч: в июле (37%), августе (31,7%). В сезонной динамике доминирующего среди спор кладоспория выявлен один пик после 16 ч: в июле – 39,1%, августе – 35,7% (табл. 5).

Таблица 5

**Динамика содержания пыльцы и спор в воздухе
г. Бишкек**



Месяц	Часы	Пыльца	%	Споры	%
Июль					
1 декада	8	1673	18,6	13	12,3
	12	2054	22,8	20	18,9
	16	1685	32,0	43	40,6
	20	2397	26,6	30	28,2
2 декада	8	1418	20,0	9	53,0
	12	1616	22,8	3	22,8
	16	1622	22,9	4	22,9
	20	2440	34,3	1	34,3
С У М М А		16105	100	123	100

Продемонстрировано, что количество пыльцы злаков динамично меняется от минимума в утренние часы до максимума в вечерние и ночные: после 16 ч (31,7%) в 1 декаде июля и 20 ч (32,7%) во 2 декаде июля. В отношении вариаций количественного состава пыльцы маревых-амарантовых необходимо отметить, что их абсолютное большинство наблюдается после 20 ч: от 31,1% (1 декада июля) до 33,6% (2 декада июля). Пыльца полыни преобладает после 20 ч (30,1%) и 12 ч (29%).

Итак, по абсолютному числу пыльцевых зёрен лидируют маревые-амарантовые (79,8%), полынь составляет 19,1%, поэтому основную тенденцию доминирования пыльцы определяет первая из них.

Анализ динамики содержания аэроаллергенов в пунктах наблюдения г. Ош (1 100 м над уровнем моря) выявил, что наибольшее значение в развитии поллинозов имела пыльца ($r = 0,95-0,99^*$; $*p < 0,001$; $**p < 0,01$; $***p < 0,05$).

Подекадная 4-часовая динамика количества суммарной пыльцы в воздухе имеет устойчивую тенденцию к повышению ее уровня после 16 и 20 ч, за исключением слабо выраженного пика в период 12–16 ч в последних декадах июня и августа. Характерной особенностью данного спектра является продолжительная по числу и разнообразная по таксонам циркуляция аэроаллергенов со значительной долей спор грибов (32,8%). В течение суток их содержание в атмосфере динамично меняется от минимума в утренние часы до максимума в вечерние, особенно летом, когда преобладал пик после 20 ч.

В подекадной 4-часовой динамике уровня ведущих аэроаллергенов выявлены следующие особенности: для пыльцы злаков характерны пики после 20 ч (1, 3 декады июля, 2 декада августа), 12 ч (2 декада июня) и 16

ч (2 декада июля). В то же время у пыльцы полыни обнаружены два максимума: после 20 ч (2–3 декады августа) и 12 ч (2 декады июня–августа) с преобладанием по выраженности первого из них. У маревых-амарантовых превалируют пики после 16 ч (1–3 декады июля и 1 декада августа) и 20 ч (2–3 декады июня и августа).

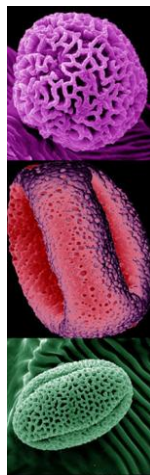
Итак, общими чертами для указанных аэроаллергенов является 12-часовой пик во 2 декаде июня и доминирование пыльцы после 20 ч во время интенсивного пыления аллергенных растений.

Ежемесячная динамика содержания пыльцы в воздухе г. Ош имела свои особенности: пыльца достигала своего максимума после 20 ч: в июне (29,3%), июле (39,9%) и августе (48,4%), только в июне ее максимум приходился на время после 12 ч (33,9%). Распределение спор подчинялось аналогичным тенденциям: наивысшая частота их появления обнаружена после 20 ч: в июне (35,8%), июле (46,9%) и августе (36,9%), исключая июньский пик после 8 ч (40%) [табл. 6].

Таблица 6

**Динамика содержания пыльцы и спор в воздухе г.
Ош**

Месяц	Часы	пыльца	%	Споры	%
Июнь	8	133	25,5	30	18,9
	12	177	33,9	62	40,0
	16	59	11,0	10	6,2
	20	153	29,3	57	35,8
Июль	8	112	17,3	59	10,8
	12	94	14,4	117	23,4
	16	184	28,4	115	44,7
	20	259	39,9	257	46,9
Август	8	99	13,0	48	20,6
	12	144	19,0	52	22,3
	16	149	19,6	47	20,2
	20	367	48,4	86	36,9
С У М М А:		1930	100	940	100



В результате исследований также установлены колебания в количественном составе различных таксонов, обусловленные интенсивностью пыления растений. Так, пыльца злаков в июне образует пик 8 ч (21,5%) и 12 ч (44,6%). Во время её массового содержания в июле наиболее выражен пик после 20 ч (54,2%). В разгар пыления маревых-амарантовых абсолютное большинство их пыльцы улавливается после 16 ч (35,7%) и 20 ч (24,6%) – в июле и после 20 ч (34%) и 16 ч (24,6%) – августе. Напротив, в

период массовой палинации полыни (август) преобладает пик после 20 ч (65,5%). В начале ее цветения (июнь), наряду с пиком после 20 ч (30,5%), отмечен еще один более выраженный пик после 12 ч (32,3%).

В аэробиологическом спектре по общему количеству идентифицированных частиц лидирует пыльца маревых-амарантовых (45,4%), затем следуют полынь (29,9%) и злаки (24,7%).

В свою очередь, выявлена динамика в 4-часовой ритмике воздушных спор грибов в г. Ош по таксонам. Так, абсолютное большинство спор ризопуса улавливается после 20 ч: в июне (38,7%), июле (52,5%) и августе (33,8%). Кроме того, он обуславливает 12-часовой июньский пик (36,1%).

Споры грибов кладоспория доминируют после 20 ч: в июне (57,2%), июле (44,8%) и августе (33,8%). Аэроспоры альтернарии установлены после 20 ч в июле (38,4%) и августе (31%), а также после 12 ч в июне (66,7%). Характерно, что абсолютным лидером по количеству спор является ризопус (44%), далее следуют кладоспорий (28,4%) и альтернария (27,6%).

В утренние часы в городах с антропогенной загрязненностью наблюдается отрицательная корреляция между количеством пыльцы и относительной влажностью: в августе ($r = -0,72^*$), июне ($r = -0,6^*$). Как правило, SO_2 отрицательно влияет на величину подсчета аэроаллергенов ($r = -0,31 - 0,45^*$). Концентрация NO_2 также негативным образом воздействует на количество пыльцы и спор ($r = -0,4 - 0,46^*$). Аналогичный эффект выявлен и у фенола ($r = -0,52^{***} - 0,72^*$).

Параметры CO в пределах нормы положительно воздействуют на количество пыльцы и спор ($r = 0,82^*$). Скорость ветра также способствует повышению уровня аэроаллергенов ($r = 0,45^{***}$).

Днем продолжается повышение температуры, увеличивается скорость ветра, но снижается относительная влажность воздуха. Кроме того, повышается уровень пыли, фенола, CO , SO_2 , но имеется тенденция к снижению показателей NO_2 .

Увеличение температуры положительно влияет на содержание аэроаллергенов ($r = 0,4^{***} - 0,65^*$), относительная влажность, наоборот, отрицательно ($r = -0,34^{***}$). Снижение NO_2 в июне положительно воздействовало на пыльцу ($r = 0,7^*$).

Вариации в количественном составе аэроаллергенов в г. Чолпон-Ата (1 602 м над уровнем моря) сложны и неоднородны, поэтому основную тенденцию выявить нельзя: в первых декадах июня–августа прослеживается доминирование после 20 ч, в др. декады пики еще после 8 и 12 ч. Полученные данные показали, что споры грибов составляют 25,3% от всех идентифицированных частиц. В динамике их содержания превалируют

пики после 8 ч (3 декада июня и 1–3 декады августа), 16 ч (2 декада июля) и 12 ч (2 декада июня, 3 декада августа) и 20 ч (1 декады июня–августа).

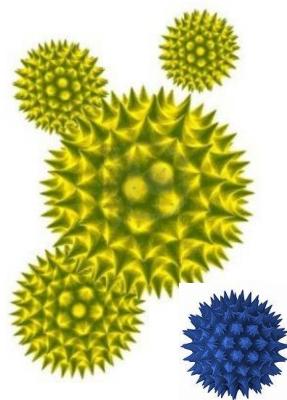
Анализ подекадного колебания в содержании пыльцы трёх аллергенных таксонов позволяет прояснить картину: в период массового пыления у пыльцы злаков имеется три доминирующих пика: после 8 ч (1–3 декады июля), 12 ч (3 декада августа) и 20 ч (1–3 декады июня, 2 декада июля и 1–2 декады августа). У пыльцы маревых-амарантовых чаще всего наблюдались пики: после 12 (3 декада июня, 1 декада июля), 16 ч (1–3 декады августа), 8 ч (3 декада июля) и 20 ч (2 декада июля). В подекадной динамике содержания пыльцы полыни обнаружены пики после 16 ч (2 декада августа), 12 ч (1 декада августа) и 8 ч (3 декады июля–августа).

Как следует из табл. 7, где отражена 4-часовая динамика пыльцы по месяцам, её абсолютное большинство встречается в июне – после 20 ч в июне и июле (33,8–39,6%) и 16 ч в августе (30,5%).

Таблица 7

**Динамика содержания пыльцы и спор в воздухе
г. Чолпон-Ата**

Месяц	Часы	пыльца	%	Споры	%
Июнь	8	194	27,0	41	45,1
	12	194	27,0	23	25,3
	16	87	12,1	10	10,9
	20	243	33,8	17	18,78
Июль	8	118	27,0	110	35,5
	12	58	13,3	64	20,6
	16	88	20,1	61	19,7
	20	173	39,6	75	24,2
Август	8	506	24,4	185	24,8
	12	493	21,8	221	29,7
	16	689	30,5	179	24,0
	20	570	25,3	160	21,5
С У М М А:		3413	100	1146	100



Обычно температура положительно влияла на количественный состав пыльцы и спор в утренние часы ($r = 0,32^{***}$), а осадки ($r = -0,31^{***}$) и скорость ветра ($r = -0,54^{**}$) – отрицательно. Днем скорость ветра также негативно воздействовала на содержание аэроаллергенов ($r = -0,47^{***}$). Снижение температуры вечером положительно влияло на уровень пыльцы и спор ($r = 0,62^*$), а относительная влажность и осадки – отрицательно ($r = -0,72^*$ и $-0,44^{***}$ соответственно).

Установлено, что максимальное число пыльцы в воздухе г.Нарын (2 100 м над уровнем моря) регистрируется в интервале от 8 ч до 12 ч.

Причем в 1 декаде июля и 2 декаде августа преобладает пик после 8 ч, а в остальной период – после 12 ч. Споры грибов в аэробиологическом спектре составляют всего 2,4%. В подекадных вариациях их количественного состава обнаружены пики после 20 ч (1 декада июля) и 16 ч (2–3 декады июля, 1 декада августа), т.е. споры имеют тенденцию к повышению уровня в вечерние и ночные часы.

В то же время распределение этиологически значимой пыльцы в воздухе г. Нарын имеет свои особенности. Показано, что, наряду с 12-часовым пиком (1 декады июля–августа) и 8-часовым (3 декада июля, 2 декада августа), у пыльцы злаков есть пик после 20 ч (3 декада июля). Но эти отличия не изменяют общую тенденцию, так как на долю указанной пыльцы приходится лишь 4,6%.

Результаты аэробиологического мониторинга свидетельствуют о том, что роль абсолютного лидера в количественном составе пыльцы принадлежит маревым-амарантовым (67,1%). Именно она определяет основную тенденцию доминирования пыльцы после 8 ч и 12 ч. Во время их интенсивного пыления преобладает 12-часовой пик. Кроме того, зарегистрирован менее значимый 8-часовой пик.

В 4-часовых подекадных колебаниях количества пыльцы полыни, занимавшей 28,2% от пыльцевого спектра, также есть отличия от доминирующей линии. Например, вместе с пиком после 8 ч (1–2 декады августа), отмечен пик после 20 ч (2–3 декады июля). Во время массового содержания пыльцы у неё превалирует 20-часовой пик.

Показано, что наивысшая частота появления аэроаллергенов в г. Нарын следующая: пыльца чаще встречалась после 12 ч в июле (32, 5%) и августе (35,7%) [табл. 8].

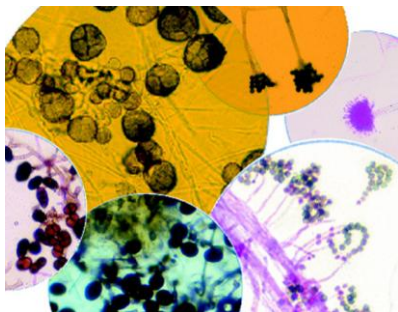
Таблица 8

**Динамика содержания пыльцы и спор в воздухе
г.Нарын**

Месяц	Часы	пыльца	%	Споры	%
Июль	8	1668	29,6	31	22,5
	12	1835	32,5	22	16,0
	16	1143	20,3	50	37,0
	20	995	17,6	34	24,5
Август	8	814	31,2	14	22,2
	12	932	35,7	17	27,0
	16	568	21,8	20	31,7
	20	296	11,3	12	19,1
СУММА :		8251	100	201	100



Ритмы пыльцевания трёх краевых аллергенов во время интенсивного пыльцеобразования имеют ряд специфических, присущих каждому таксону, черт. Пыльца злаков распределяется таким образом: после 20 ч (28,6%), 16 ч (26,4%) и 12 ч (23,3%). У пыльцы полыни обнаружены 2 пика: после 12 ч (28,2%) и 20 ч (27,2%). Пыльца маревых-амарантовых преобладает после 8 и 12 ч в июле (35,2%–72,3%) и августе (41,7%–67%).



Согласно полученным данным, в 4-часовой динамике содержания спор кладоспория (54,6% от аэромикологического спектра) выявлены пики после 20 ч (1 декада июля) и 16 ч (2–3 декады июля, 1–2 декады августа). Пик интенсивного содержания характеризуется преобладанием 16-часового пика. Т.е. споры кладоспория доминируют в вечернее и ночное время.

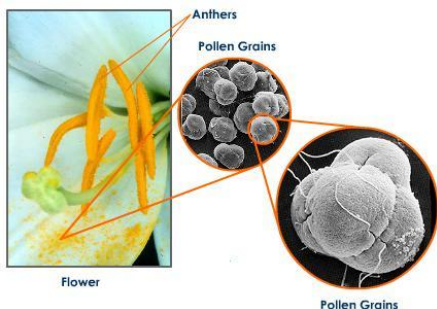
Как правило, утром температура воздуха положительно воздействовала на уровень пыльцы и спор в июле ($r=0,46^{***}$) и августе ($r=0,55^{***}$), также как и скорость ветра ($r=0,43^{***}$). Относительная влажность, напротив, отрицательно влияла ($r=-0,51^{***}$) на величину подсчёта аэроаллергенов. В вечернее время температура и скорость ветра продолжают положительно воздействовать на количество пыльцы и спор ($r=0,42^{***}$ и $0,77^*$ соответственно). Осадки и относительная влажность оказывают негативный эффект на их величину ($r=-0,31$ и $-0,54^{***}$).

Резюмируя результаты настоящих исследований, можно заключить, что в распределении пыльцы в различных пунктах наблюдения характерны специфические особенности. Прослеживается устойчивая тенденция к повышению содержания пыльцы в определенное время: в гг. Ош и Бишкек – после 20 ч в г. Бишкек еще и 16 ч, Нарын – 8 и 12 ч. По-видимому, увеличение количества пыльцы в вечерние и ночные часы связано с низкотемпературными инверсиями, способствующими созданию концентрации пыльцевых аэрозолей [72].

Если циркадианную ритмику высвобождения пыльцы в гг. Ош и Бишкек можно охарактеризовать как «городскую», то в г. Нарын, как «сельскую». Т.е. в пространственно-временном распределении пыльцы в городе её количество возрастало с минимума в утренние часы до максимума вечером и, наоборот, в сельских районах – утром.

Показано, что доминирование основных аэроаллергенов по 4-часовой ритмике зависит от времени суток и интенсивности их пыления. В период массового пыльцевания злаков превалирует пик в г. Бишкек после

20 ч, 16 ч и 12 ч, г. Ош – после 20 ч и г. Нарын – 8 ч, 12 ч и 20 ч. У пыльцы полыни преобладают пики: в г. Бишкек после 12 и 20 ч, гг. Ош и Нарын – после 20 ч. Пыльца маревых-амарантовых имеет выраженный пик в г. Бишкек после 8 и 12 ч, в гг.Ош после 20 ч и Нарын – после 12 ч.



Пыльца злаков легкая, летучая, небольшая по размеру, поэтому она не имеет тенденцию к осаждению и с малейшим движением сразу поднимается в атмосферу. В связи с этим ее количество в аэриобиологических образцах гораздо меньше, чем пыльцы сорняков. Напротив, пыльца сорных трав высвобождается в виде полиад, оседающих на бли-

жайших листьях и стеблях, после высыхания легко сдувается с них ветром. Свежая пыльца, т. е. когда она только выделилась в воздух из пыльников тычинок деревьев, злаковых и сорных трав, очень активна. Попадая во влажную среду, например на слизистые оболочки, пыльцевое зерно набухает, его оболочка лопается, а внутреннее содержимое – плазма, обладающая аллергенными свойствами, всасывается в кровь и лимфу, сенсibiliзируя организм человека.

Нами выявлено, что температура влияла положительно, а осадки и относительная влажность – отрицательно на рассеивание пыльцевых зерен в течение суток. Скорость ветра воздействовала как положительно, так и негативно. Загрязнители окружающего воздуха, а именно: SO_2 , NO_2 и фенол отрицательно влияли на величину подсчёта аэроаллергенов. Параметры CO и NO_2 в пределах ПДК оказывали положительный эффект действия на количество пыльцы и спор.

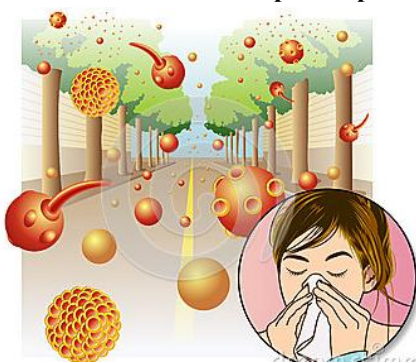
Обращает на себя внимание тот факт, что формирование уровня пыльцы и спор определяется как объемом эмиссии, так и условиями их распространения в течение суток. Поэтому аэриобиологический мониторинг может быть адекватным только при условии продолжительных систематических исследований в различных точках наблюдений. При этом экстраполировать данные с одних территорий на др., в связи с наблюдаемыми особенностями, невозможно.

Таким образом, в 4-часовой динамике содержания аэроаллергенов в городах существуют подекадные, сезонные, суточные и таксономические особенности, но прослеживается четкая тенденция к максимуму содержания пыльцы вечером и ночью в гг.Ош и Бишкек, утром и днём – в г. Нарын.

2.3.Аэроаллергены и изменение климата

Предвидеть, чтобы управлять

К. Тимирязев



Известно, что за последний миллион лет количество пыльцы и ее состав менялись в зависимости от состояния климата. Минимальное ее количество обнаруживается в тех слоях, которые соответствовали оледенениям, а максимальное – в слоях, образовавшихся в теплые межледниковые периоды. Изучение состава пыльцы показало, что во время сильного потепления (около 400 тыс. лет назад) источником были деревья, которые росли в то время в южной части Гренландии [123].



Современный климат и его изменения существенно влияют на продукцию пыльцы, её уровни, продолжительность нахождения в воздухе и количественные характеристики. Такие факторы как температура и осадки могут помочь прогнозу: каким будет количественный и таксономический состав пыльцы, продуцируемый деревьями и травами. Утверждают, что к 2040 г. в воздухе мирового сообщества будет в 1,5–

2 раза больше пыльцы растений, чем сейчас. Пыльца начнёт вырабатываться раньше, соответственно количество её увеличится и стремительно вырастет число больных поллинозом, тяжесть их симптомов, а также снизится качество жизни в результате произошедших изменений в окружающей среде [138, 139].

В литературе имеются самые разноречивые данные относительно степени влияния метеофакторов на динамику содержания пыльцы в атмосферном воздухе. Полагают, что их количество во многом зависит от температуры, относительной влажности, скорости, направления ветра и количества осадков [57, 67].

Математическая обработка результатов аэриобиологических исследований и метеофакторов выявила разнообразный эффект воздействия этих параметров на динамику содержания пыльцы в воздухе городов Кыргызстана. Установлено, что температура является одним из наиболее значимых факторов, обуславливающих её циркуляцию [78]. Повышение тем-

пературы весной в г.Бишкек благоприятствовало интенсивному пыльцеванию древесно-кустарниковых растений в апреле ($r=0,7^*$) и мае ($r=0,5^{**}$). Оптимальная температура осенью определяла высокую концентрацию пыльцы сорных растений в сентябре ($r=0,9^*$).



Если вслед за периодом холодной погоды следует быстрое потепление, то поступление пыльцы в атмосферу увеличивается. Среднесуточные колебания температуры воздуха благоприятствуют выбросу пыльцы многих растений в больших количествах на протяжении всего вегетационного периода, тем самым, увеличивая вероятность клинических проявлений поллинозов у больных.

Продемонстрировано, что области высокого атмосферного давления благоприятны для выброса пыльцы из пыльников, местности же с низким или меняющимся атмосферным давлением характеризуются меньшим выходом пыльцы в период палинации трав. Пыльцевые зёрна в атмосфере под давлением воздушных масс перемещаются как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении в основном на расстояние нескольких метров. Направление ветра также влияет на распространение пыльцы. Она, как правило, двигается в направлении ветра.

Осадки и относительная влажность резко отрицательно действовали на величину суточного и суммарного подсчетов пыльцы. На протяжении всего сезона вегетации растений их влияние неоднозначно и может быть подразделено на два периода: до начала и во время цветения растений. Во-первых, обильное количество осадков в период, предшествующий цветению, способствовало нормальному развитию травянистых растений и их дальнейшей высокой пыльцевой продукции. В мае существенные осадки благоприятствовали полноценному росту и развитию злаковых, сорных растений, а также их дальнейшей палинации.

Во-вторых, во время пылевания растений осадки резко сокращали процесс высвобождения пыльцы из пыльников и ускоряли ее выпадение из воздуха, уменьшая тем самым количественный и таксономический состав пыльцы древесно-кустарниковых растений.

Корреляционная взаимосвязь между содержанием пыльцы и осадками наиболее значима в апреле–августе, т.е. во время выраженных подъемов и колебалась от умеренной ($r=-0,5^{**}$) до заметной ($r=-0,61^*$).

Относительная влажность сильнее воздействовала на величину суммарного, декадного и месячного количества воздушной пыльцы, особенно в апреле–мае ($r=-0,6^*$) и сентябре ($r=-0,82^*$), чем осадки.

Кроме того, математический анализ выявил комплексное влияние метеорологических факторов на количественный и таксономический состав пыльцы. В результате были определены 6 основных тандемов: температура и относительная влажность, температура и осадки, температура и скорость ветра, относительная влажность и осадки, относительная влажность и скорость ветра, осадки и скорость ветра.

Сочетанное влияние температуры и относительной влажности на динамику содержания воздушной пыльцы прослеживалось в течение всего сезона пыления. Наибольшее значение этот комплекс имел в марте ($r=-0,98^*$), апреле ($r=-0,7^*$), августе и октябре ($r=-0,9^*$).

На величину суммарного количества пыльцы отрицательно влиял тандем температуры и осадков в марте ($r=-0,5^*$), апреле ($r=-0,72^*$), мае ($r=-0,63^*$), июле ($r=-0,7^*$) и октябре ($r=-0,8^*$).

Комплекс относительной влажности и осадков негативно воздействовал на пыльцевую продукцию древесно-кустарниковой растительности, в особенности в марте и мае ($r=-0,8^*$).

Выявлено, что газообразные загрязнители (SO_2 , NO_2 , CO) отрицательно воздействовали на количество воздушной пыльцы ($r=-0,4^{***}-0,6^{**}$). Следует отметить, что на количественный состав пыльцы положительно влияла пыль в период подъема её концентрации в апреле ($r=0,5^{**}$). Осенью число аэроаллергенов достигало максимума в дни с повышенной запыленностью ($r=0,8-0,9^*$). Похожее воздействие на уровень пыльцы оказывала пыль в сочетании со свинцом и бенз-а-пирен.

Учитывая тот факт, что в воздухе загрязнители присутствуют не изолированно, а в разных сочетаниях, мы изучили их комбинированное влияние. Результатом этого воздействия могут быть антагонистические, аддитивные или синергические эффекты. Показано, что одновременное присутствие в воздухе SO_2 , NO_2 , CO и фенола приводило к существенному аддитивному антагонизму ($r=0,6-0,8^*$). Эффект синергизма проявлялся при совместном влиянии SO_2 , NO_2 ($r=0,6^*$). Повышение температуры воздуха в период пыления растений увеличивало вероятность воздействия NO_2 , фенола, но тормозило действие SO_2 ($r=-0,8^*$) и CO ($r=-0,6^*$).

Среди метеофакторов г. Ош наибольшее влияние на динамику содержания пыльцы оказывала температура воздуха: в апреле ($r=0,6^*$) и сентябре ($r=0,7^*$).

Относительная влажность и осадки негативно влияли на величину подсчета пыльцы ($r=-0,5^{**}-0,7^*$). Скорость и направление ветра действовали на таксономический и количественный состав как положительно, так и отрицательно. В весенний период эффект действия был положительным ($r=-0,43^{***}$), а осенью отрицательным ($r=-0,45^{**}$).

Концентрация SO_2 и NO_2 в пределах ПДК положительно воздействовала на количество пыли ($r=0,5^*$). Повышение их уровней обуславливало негативный эффект на ее содержание ($r=-0,4^{***}$). Количество аэроаллергенов достигало максимума в дни с повышенной запыленностью ($r=0,8^*$), особенно осенью ($r=0,9^*$).

Согласно полученным данным в г.Чолпон-Ата, важная роль в динамике содержания пыли и спор принадлежала следующим метеофакторам: температуре, относительной влажности, осадкам, атмосферному давлению, скорости и направлению ветра. Температура по-прежнему являлась одним из положительно влияющих абиотических факторов на уровень аэроаллергенов: для спор в сентябре ($r=0,51^{**}$), для пыли в августе ($r=0,45^{**}$).

Установлено, что осадки, но не влажность содействовали отрицательному эффекту действия на уровень пыли, в особенности в августе ($r=-0,53^*$). Скорость ветра положительно влияла на концентрацию пыли в сентябре ($r=0,53^{**}$) и отрицательно – в апреле ($r=-0,4^{**}$).

В общем, все коэффициенты корреляции свидетельствовали об умеренной (до 0,5) и редко заметной (от 0,51 до 0,7) корреляционной взаимосвязи между содержанием пыли и метеофакторами. По-видимому, указанное связано с тем, что в воздухе г.Чолпон-Ата отсутствуют значительные межсуточные колебания температуры, относительной влажности и атмосферного давления.

Математическая обработка аэриобиологических данных и метеофакторов в г.Нарын также продемонстрировала важность температуры в колебании количественного состава пыли и спор. Её повышение в весенний период благоприятствовало высокому содержанию аэроаллергенов в апреле для пыли ($r=0,41^{***}$) и спор ($r=0,9^*$). В июне-июле коэффициент корреляции для пыли возрастал ($r=0,53^{**}$), а для спор снижался ($r=0,7^*$). Осенью выявлена заметная корреляционная связь между температурой и количественным составом аэроаллергенов ($r=0,68^*$).

Осадки и относительная влажность негативно влияли на величину суточного и подекадного подсчётов пыли: в июне-июле ($r=-0,5^*$ и $r=-0,4^{***}$ соответственно). Наибольшая корреляция была отмечена в сентябре ($r=0,9^*$). Скорость ветра отрицательно воздействовала на содержание пыли и спор $r=-0,34^{***}$).

Итак, в результате обработки полученных данных выявлено, что корреляционная связь динамично меняется в зависимости от месяца, сезона и пункта исследований. В то же время выявлено комплексное воздействие метеорологических факторов.

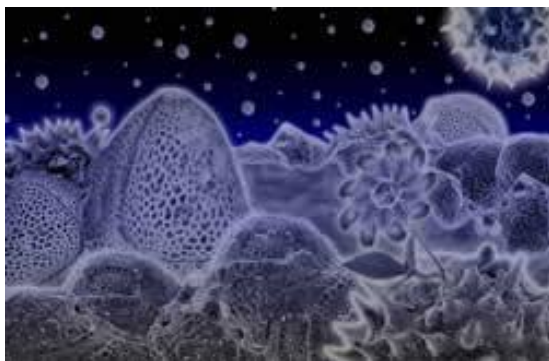
Установлено, что температура – один из наиболее важных метеофакторов, влияющих на количество воздушной пыли и спор в г.Бишкек,

особенно в начале (в апреле $r=0,7^*$) и конце сезона пыления (в сентябре $r=0,9^*$). Полученные данные свидетельствуют о выраженном отрицательном действии осадков и относительной влажности на уровень аэроаллергенов. Причем наиболее тесная корреляционная связь наблюдалась в воздухе в апреле ($r=-0,61^*$), июне ($r=-0,47^{**}$) и августе ($r=-0,98^*$). Относительная влажность негативно влияла на количество воздушной пыли в апреле–мае ($r=-0,6^*$) сентябре ($r=-0,82^*$).

Наибольшее значение скорость ветра имела для г.Чолпон-Ата, проявляясь по-разному в различные месяцы: осенью (сентябрь) выявлялась положительная корреляция ($r=0,53^{**}$), а отрицательная корреляция ($r=-0,4^{***}$) – весной (апрель).

Когда загрязняющие вещества из источника выброса попадают в атмосферу, они подвергаются активному влиянию окружающей среды. В процессе трансмиссии они взаимодействуют с др. факторами, определяющими уровень и область их воздействия и распространения.

Эффект действия загрязнителей на уровень пылицы в воздухе актуален для промышленных зон республики. Загрязнители неорганической природы изменяли структуру пыльцевого зерна и искажали процесс её осаждения из атмосферы ($r=-0,4^{***}-0,6^{**}$). По-видимому, отрицательный эффект газообразных загрязнителей (SO_2 , NO_2 , CO) основан на повреждении экзины и распаде некогда целостного пыльцевого зерна на более мелкие фрагменты, которые гравиметрическим методом не улавливались.

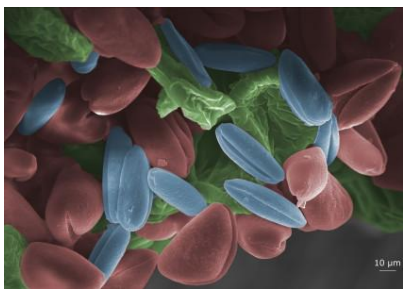


Положительное воздействие мелкодисперсных пылевых частиц и свинца обусловлено, очевидно, их аккумуляцией, что ведет к ее утяжелению и ускорению процесса седиментации [78, 86, 105]. Результаты аэробиологического мониторинга показали, что аллергически действенная (пороговая) концентрация пылицы

растений в воздухе возникала скачкообразно. Это, в первую очередь, связано с особенностями пыльцевой продукции растениями, а затем с изолированным или комплексным влиянием метеорологических факторов и загрязнений. Отсюда следует вывод, что прогноз содержания пылицы должен учитывать закономерности распространения и распределения

аэроаллергенов и действие на них метеорологических условий, особенно температуры.

Интенсивное влияние антропогенных факторов привело к изменению естественной растительности города и формированию урбанизированной флоры, в которой увеличилось число рудеральных и сеgetальных травянистых группировок [37, 75, 112]. Поэтому в пыльцевом спектре городов республики прослеживается четкая тенденция к увеличению доли сорных растений (злаки, полынь, маревые и конопля), имеющих высокую аллергенную активность: в с.Кызыл-Суу они занимали 81–86%, г. Каракол –85,1–90%.



Флуктуации в динамике содержания пыльцы в разные годы, но в одних и тех же пунктах, могут быть объяснены с двух точек зрения: во-первых, пыльцевая продуктивность растений значительно колеблется из года в год. Некоторые древесные растения в отдельные годы вообще не образуют пыльцу [77, 108, 110]. Во-вторых, абиотические факторы: температура,

влажность, осадки существенно влияют, как на пыльцевую продукцию самих растений, так и на пространственно-временное распределение пыльцы в воздухе. Итак, кроме биологических факторов, погодные оказывают значительное влияние на число и типы спор и пыльцы, содержащихся в воздухе [49, 57, 60, 61].

В то же время более теплый климат будет способствовать лучшему распространению уже произрастающих в Кыргызстане «иностраннных» сорняков, например амброзии, дурнишника и др. Поскольку их пыльца обладает сильными аллергенными свойствами, они могут стать источниками различных форм аллергии будущего. Эксперты следят за такими растениями. В перспективе эти наблюдения будут полезны медикам, специализирующимся на предупреждении аллергий.

Сейчас еще не достаточно изучены последствия резкого и массового контакта популяции людей с новыми для региона видами пыльцы. Например, в Милане благодаря добровольной акклиматизации березы в городе, вырос ее уровень в воздушной среде. А иностранка-амброзия сама захватила новую территорию. В результате при появлении двух новых ингаляционных аллергенов, аллергия к ним у жителей города сформировалась в более позднем возрасте и при отсутствии значимых предрасполагающих факторов. Несмотря на вероятность того, что некоторые пациенты уже контактировали ранее с аллергенами пыльцы березы и амброзии во

время путешествий в др. регионы. Более справедливой представляется гипотеза о том, что специфическая чувствительность к определенному аллергену может быть скрытой, но «жизнеспособной» в течение многих лет, пока субъект не повстречается с ним повторно [43].

Ветры, устойчиво дующие в одном направлении во время массового цветения растений, могут заносить значительные количества пыльцы в подветренные районы. Так, пыльца мескито переносится в районы США, где эти плантации не встречаются в радиусе 50 миль.

Опасный уровень пыльцы отличается не только для разных видов растений, но и для населения различных регионов. Например, береза в Центральной России на пике пыления достигает концентрации 20–25 тыс. п.з./м³. Россияне б.м. адаптированы к ней, а европейцы – нет. В период массового пыления березы в России и Белоруссии мощный антициклон перенес облако березовой пыльцы в Западную Европу, а именно: в Данию. Все больные поллинозом немедленно отреагировали, причем для них это было совершенно неожиданно, так как местная береза уже отцвела. Аэро-



палинологические пробы из воздуха г. Стокгольма содержали пыльцу как локально цветущих берез в течение апреля, так и в мае – растений из юж-южных районов Швеции [64].

При изучении образцов из г. Ниона (Франция) выявили пыльцу амброзии, занесенной, вероятнее всего, из соседней Швейцарии [77].

Исследуются закономерности дальнего транспорта пыльцы, когда она перемещается с ветром на тысячи км. Ученые из Дании, Австрии, Финляндии, Норвегии и России разработали

модель дальнего транспорта пыльцы березы, которую можно использовать для оценки риска дальнего заноса пыльцы березы в любом регионе.

Др. яркий пример дальнего транспорта пыльцы – пыльцевые зёрна амброзии в аэропалинологическом спектре Москвы. Род амброзия не характерен для флоры Московской области, однако он широко распространен в южных районах России и в последние годы активно захватывает новые территории, продвигаясь на север и восток вдоль железных дорог. В настоящее время в Москве обнаружены лишь несколько небольших популяций *Ambrosia artemisiifolia*, цветущих в конце августа.

До 2000 г. в атмосфере Москвы пыльцевые зёрна амброзии не отмечались. Впервые они были зарегистрированы в августе в очень неболь-

шой концентрации, сейчас ежегодная концентрация пыльцы амброзии в 5–10 раз превышает пороговые значения, имея стойкую тенденцию к возрастанию. Обнаружение пыльцевых зёрен амброзии в составе спектра всегда сопряжено с ветром южного или юго-западного направления. Изменение направления ветра приводит к мгновенному (в течение нескольких ч) снижению концентрации пыльцы [122].

При глобальном изменении климата произойдёт смещение природно-климатических поясов вверх по склонам гор. В результате воздействия экстремально высоких температур на динамику содержания пыльцы будут наблюдаться две основные тенденции: 1) увеличится период циркуляции пыльцы в воздухе примерно на 20–30 дней; 2) в измененном растительном покрове будут преобладать сорные травы, в особенности разнообразные виды рода полынь, обладающие высокоаллергенными свойствами, что негативно отразится на тяжести симптомов поллинозов у больных респуб-лики.

Повышение температуры и современные жилища создают благоприятные условия для спор грибов. Наличие воды является критическим требованием для их роста, хотя многие почвенные виды могут выдерживать длительное высыхание. Когда влажность субстрата ограничена, становится необходимой относительная влажность воздуха.



Атмосферная влажность воздействует не только на рост и плодоношение грибов, но также и на рассеивание и распространение спор. Многие аскоспоры и базидиоспоры (или баллистоспоры) «выстреливаются» из мест образования, требующих наличия свободной воды. Не удивительно, что особенно высокие уровни базидиоспор отмечают во время ливня, тумана и сырых ночей. Дождь и выпадение росы также способствуют дисперсии спор, находящихся

в слизеподобных массах. Как следствие, число таксонов фузария, фомы и триходермы в воздухе могут колебаться: резко возрастать и падать.

Сухое рассеивание спор увеличивается в зависимости от скорости воздушных потоков и уменьшается во время дождей, достигая пика в солнечный полдень. В это время количество спор грибов (кладоспория, альтернarii, гельминтоспория), также как и ржавчинных, головневых и некоторых оомицетов, в атмосфере значительно возрастает. Сухая дисперсия также замечена у спор ризопуса, аспергилла и пеницилла, хотя пиковые уровни их были более низкими.

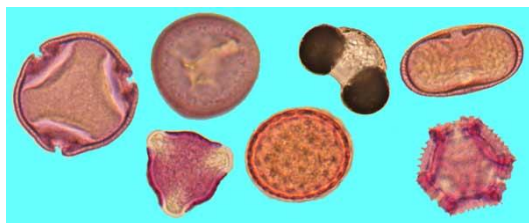
Ветер на большие расстояния рассеивает и споры. Например, пылевое облако из Северной Африки способствовало значительной концентрации спор в Северном Тироле, где их раньше не обнаруживали.

В отличие от пыльцевой аллергии, сезонность у спор грибов отсутствует. Грибы между тем играют очень важную роль в экосистеме и участвуют в разложении остатков растений (деструкторы). Если под воздействием CO_2 и глобального потепления растительная биомасса будет увеличиваться, грибы также смогут размножаться быстрее. Дело осложняется тем, что споры грибов опасны не только на улице, но и в помещении. Кроме того, при повышении температуры люди станут больше пользоваться кондиционерами, которые из-за неправильной эксплуатации также могут превратиться в «распространителей» спор.



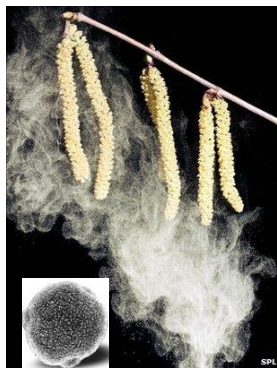
Глобальное потепление климата ведет к изменениям видового и количественного состава аэроспор: могут появиться новые виды или резко увеличится уровень уже имеющихся спор грибов. Например, в воздухе г. Каракол установлены споры ботриса, входящие в число наиболее распространенных плесневых грибов в странах мирового сообщества, а его значение как возможной причины респираторной аллергии часто недооценивают [111]. Впервые выявлены споры грибов устилага, торулы, серпулы, триходермы, никогда ранее не определявшихся в аэриобиологических образцах др. пунктов наблюдения республики. Эти воздушные споры можно считать индикаторной чертой аэромикологического спектра г. Каракол. Например, аллергенные свойства спор устилага определены в странах Европы и Беларуси, триходермы – в Японии, торулы – в Индии [7, 105, 111].

Следовательно, температура является наиболее значимым метеорологическим фактором, обуславливающих циркуляцию пыльцы растений и спор в воздухе. Её повышение может способствовать появлению новых или распространению уже имеющихся аэроаллергенов. В большинстве случаев выявлено комплексное влияние метеорологических факторов



(температура и относительная влажность, температура и осадки, температура и скорость ветра, относительная влажность и осадки, относительная влажность и скорость ветра, осадки и скорость ветра), а также загрязняющих и метеорологических факторов на количественный и таксономический состав пыльцы.

ГЛАВА 3. БЕЗОШИБОЧНЫЙ ЭКСПЕРТ



3.1. Загрязнение и пыльца растений

*Пыльца с букета грёз осыпалась на платье,
Роса с опущенных ресниц скатилась по щеке...
С тобой узнала я и счастье и несчастье,
Сверяя почерк души по знакам на руке...*

Е. Громцева



Строением пыльцы восхищался еще Ч. Дарвин. В работе «Действие перекрестного опыления и самоопыления» он пи-

сал: «...вряд ли существует в природе что-либо более удивительное, чем чувствительность половых элементов растений к внешним влияниям и

утонченность их взаимного сродства». Любые небольшие изменения внешних условий или даже опыление собственной пыльцой могут привести к полной стерильности растения.

Сейчас убедительно продемонстрированы изменения самого этиологического фактора поллиноза – пыльцы. Постулат о том, что пыльца устойчива к действию загрязнений, оказался ложным. Можно понять это заблуждение ученых: на основе изучения морфологии ископаемой пыльцы устанавливается возраст древних геологических пластов. Но перед прогрессирующим прессингом загрязненности окружающей среды современная пыльца оказалась хрупкой и беззащитной: вместо нормальной пыльцы формируется аномальная (тератоморфная), в которой меняется буквально все (форма, скульптура, структура и химический состав).

В настоящее время официально признано новое направление аэро-биологии – **экологическая аэробиология**, которая рассматривает биологические, медицинские и экологические проблемы изучения пыльцы и спор как компонентов микрофлоры воздуха.

Негативное действие загрязнителей на репродуктивную систему проявляется в нарушении начальных этапов образования пыльцевых зерен и зародышевого мешка и далее – в дефектах эмбриогенеза.

Об экспериментальном загрязнении пыльцы дуба красного, овсяницы высокой и вяза приземистого сообщено ранее [101, 102]. Пыльцу обрабатывали смесью CO , SO_2 и NO_2 и после её экстракции определили спектр свободных аминокислот с помощью тонкослойной хроматографии: из 9 чаще др. встречались аспарагин, аланин и метионин. После загрязнения пыльцы меняется также м. м. аллергена. Если у пыльцы овсяницы высокой до загрязнения найдены 3 главных аллергена с м.м. 55 000, 37 000 и 18 000 D, то после – 1 с м. м. 34 000 D. Вероятно, это связано с возможным

распадом белков на пептиды меньшего размера, которые не были обнаружены электрофорезом в додецилсульфатном геле в ПААГ. Двойная иммунодиффузия с антикроличьей сывороткой показала изменения антигенного состава в экспериментально обработанной пыльце.

Методом дисперсного рентгеноструктурного анализа установлены минеральные компоненты в экине ежи сборной и березы бородавчатой. В отличие от свежесыпавшейся пыльцы (наибольшая концентрация ионов K^+ и Cl^-), у воздушной ионы инвертируют ($Cl^- \rightarrow K^+$). Такая же картина отмечается в ней после обработки сигаретным дымом: вместо 10 химических элементов идентифицируется только 4. После УФ облучения спектр элементов сокращается с 6 до 1. Итак, выявление в составе пыльцы компонентов неорганической природы позволит показать возможную связь между органическими и неорганическими соединениями в аспекте индукции аллергических заболеваний [53–56].

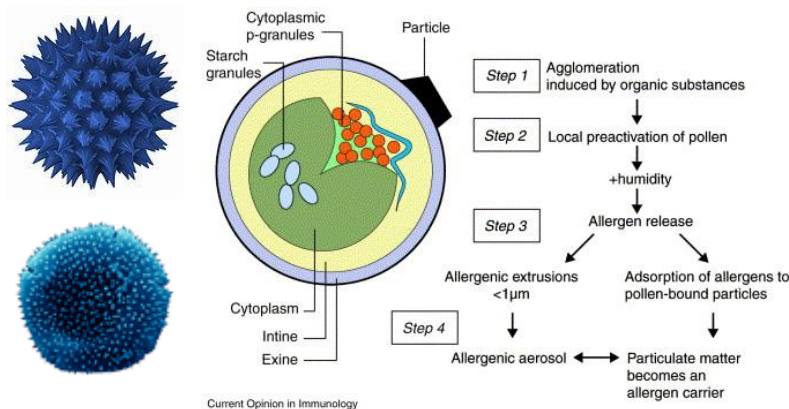


Рис. 14. Возможный механизм загрязнения пыльцы



Загрязняющие вещества городского воздуха (сигаретный дым, УФ облучение, выхлопные газы и озон) повышают иммуногенность пыльцы [58, 95, 96, 110, 135]. Кроме того, пыльца способна адсорбировать и нести на себе более мелкие частицы: молекулы воды, кислот, органических веществ, белковых соединений, пыль, которые могут вызывать более интенсивные аллергические реакции у больных поллинозом (рис. 14), индуцировать цитотоксические реакции, сенсибилизацию и повышение реактивности слизистой носа и бронхов [47, 78 102]. Установлена также возможность усиления пыльцевой аллергии под влиянием веществ атмосферного воздуха: аммиака, хлора, фтора,

кислородных радикалов, микроэлементов сульфитов, нитратов, продуктов сгорания дизельного топлива и др. [86]. Сейчас все больше внимания обращают на резиновую пыль от шин огромного количества автомобилей, содержащую не только латекс, но ксенобиотики и канцерогены.

При ежедневном исследовании воздушной пыли выявлены многочисленные аномалии у различных видов сосны по размеру, симметрии и числу камер [27]. Изучение пылевых зёрен циннии, мари белой с помощью СЭМ показало, что в загрязненных районах разнообразные частицы накапливаются на их поверхности, изменяя форму и скульптуру поверхности [142, 143].

Выявлено, что пыльца амброзии, собранная вдоль дорог с высокой интенсивностью движения транспорта, имела аллергенность выше, чем пыльца из мест с небольшим трафиком и растительностью [141].

Нами установлено, что пыльца злаков, в частности ежи сборной очень чувствительна к действию факторов окружающей среды [18]. В качестве тест-систем загрязнителей окружающей среды др. исследователи предложили пыльцу рябины, березы, клена, клевера [9, 11, 13], так как она является эффективной тест-системой загрязненности.

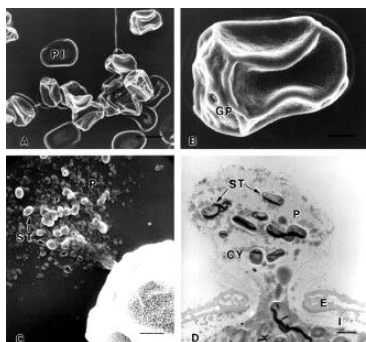
Результаты изучения пыли позволили предположить существование на некоторых территориях зон гамеопатогенного риска. Об этом свидетельствует специфика тератоморфоза изученных пылевых зерен. При исследовании пыли из воздуха различных городов Беларуси под сканирующим электронным микроскопом удалось идентифицировать 6 типов измененной пыли. Наиболее часто встречались сочетания изменения характера скульптуры с образованием на ней бугорков, тяжей, гребней и различного вида выростов [7].

В условиях повышенного загрязнения окружающей среды пыльца растений играет роль во вторичном распространении сопутствующих техногенных загрязнений, миграции аллергенных комплексов с микроэлементами (например, тяжелых металлов), а также в возникновении нетипичных симптомов аллергических заболеваний.

Преобладание в воздухе пыли представителей сорной флоры, в том числе представителей карантинных сорняков, является индикатором нарушения естественного баланса в окружающей среде и предпосылкой для повышения уровня аллергизации населения [37].

Последние исследования также подтвердили, что пыльца из высокогорных районов содержит значительно меньше аллергенов потому, что растения меньше экспонированы загрязнению окружающей среды.

Удивительную способность пыли адаптироваться к недостатку влаги изучили ученые из Гарвардского и Рокфеллерского университета, Технологического института Джорджии и Университета Сантьяго (Чили).



недостатке влаги они становятся меньше, а их поверхность приобретает разные формы. Цель метаморфоза только одна – защитить мужские половые клетки [131].

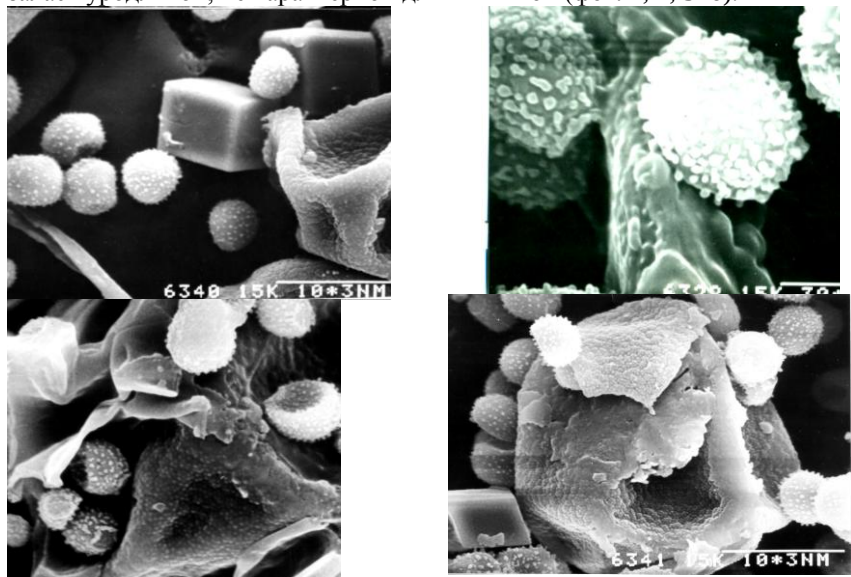
Таким образом, установлена несомненная связь между химическими загрязнителями окружающей среды и пылью. Менее известно о биологической загрязненности пыли. Предполагают, что в ряде случаев пыльцевые аллергены могут быть компонентами бактерий или грибов, вегетирующих на растительной пыльце. Нами установлено, что споры грибов сильно повреждают поверхность пыли растений.

Пыльца ежи сборной входит в десятку глобальных аэроаллергенов и является адекватной тест-системой загрязненности окружающей среды. Поэтому особенности поражения специфическим биологическим агентом – спорами грибов пеницилла в районе завода антибиотиков г. Бишкек были изучены именно на ней. Во время онтогенеза пыли споры прорастали сквозь пыльник и его поры, внедрялись в тетрады или непосредственно в зерна и изменяли их структуру, т.е. выступали как тератоморфный фактор. Причем степень морфологической изменчивости зависела от времени проникновения спор. На ранних стадиях развития вместо нормально развитых пыльцевых зёрен формировались комочки, покрытые бесформенной массой спорополленина, спорами и остатками их гифов. При более позднем попадании спор пеницилла в микроспору частично нарушался матрикс экзины, поэтому фрагментарно сохранялась б. м. нормальная поверхность, имеющая сложнобугорчатую скульптуру. Там, где нарушался матрикс, образовались бесформенные наплывы спорополленина, в которых частично выявлялись каналы и мелкие поры. На поверхности пыли вегетировали споры пеницилла (размер $3 \times 2,5$ мкм), число которых доходило до 15–20. Кроме того, в гнездах пыльника были обнаружены кубические кристаллы, нами неидентифицированные (фот. 2–3). Разнообразные кристаллы обнаружены и в атмосфере г. Минска [147].

Руководитель исследований Елени Кати-
фори вместе с коллегами пришла к выводу, что благодаря сложной структуре поверхности – наличию специальных «устий» пыльца способна менять свою форму, создавая самые причудливые очертания. С помощью такой деформации, когда внешняя оболочка сворачивается и словно попадает под внутреннюю, пыльцевое зерно теряет объем. И тем самым экономится ценная влага. Т.е. пыльцевые зёрна сами могут регулировать свои размеры. При

При др. варианте, когда гифы проникали в уже сформированное пыльцевое зерно, структура оболочки не нарушалась, но споры грибов прилипали к поверхности, создавая своеобразную ассоциацию, пыльца + споры пеницилла. Эта ассоциация имеет совершенно неизученные в плане индукции аллергических заболеваний свойства, так как при прорастании спор образуются токсические продукты.

Скульптура экзины при поражении спорами сильно нарушалась, и рисунок поверхности демонстрировал разнообразие: от ячеистого до мозаичного. В пределах одного пыльцевого зерна встречались одновременно бугорчатая, ямчатая, гребневидная и сетчатая скульптура. Форма оказалась уродливой, не характерной для типичной (фот. 1, 2, 5–6).

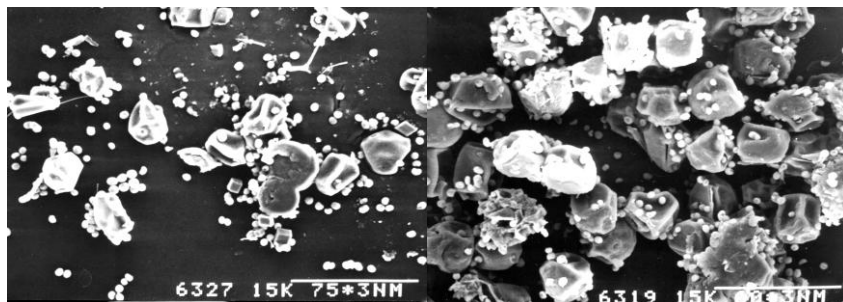


Фот. 1–4. Пыльцевое зерно ежи сборной из района завода антибиотиков г.Бишкек (увеличение $\times 3\,000$)

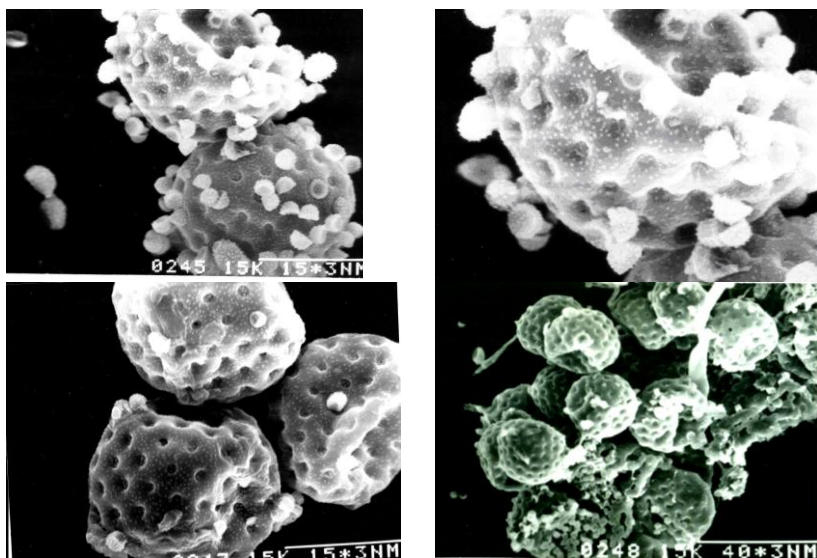
Если же на пыльцевых зёрнах споры не вегетировали, то наблюдалась сильно выраженная деформация с выростом на поверхности, напоминающим гребень. Оперкулум на поре обычно сохранялся.

Споры гриба пеницилла поражали так же зрелую пыльцу кохии венечной из района завода антибиотиков. На ее поверхности появились морщины, выросты и гребни, местами возникли трещины (фот. 7–8).

Пыльца кохии венечной буквально опутана гифами, измененная поверхность покрыта множеством спор пеницилла (фот. 9–10).



Фот. 5–6. Пыльцевые зёрна ежи сборной из района завода антибиотиков г.Бишкек (увеличение $\times 500$)



Фот. 7–10. Пыльцевые зёрна кохии венечной из района завода антибиотиков г.Бишкек (увеличение $\times 2\,000$ – $5\,000$)

Данных о сенсibilизации к спора м пеницилла в г. Бишкек нет, но более 52% населения России, проживающих вблизи завода антибиотиков, сенсibilизировано к пенициллам [5].

Если сравнить поражение пыльцы бактериями и спорами грибов, то четко видно, что последние больше повреждали пыльцевое зерно, чем бактерии (фот. 11–13).



Фот. 11–13. Пыльцевые зёрна амброзии, покрытые бактериями и спорами грибов пеницилла

Бактериальное загрязнение спор грибов не изменяет поверхность пыльцевого зерна и его наличие достоверно может выявить только масс-спектрометрия по изменению химического спектра.

В результате своего аэриобиологического пути пыльца осаждается на различных поверхностях: почве, растительности и т.д. Установлено, что часть попадающей в организм пыльцы элиминируется с помощью мукоцилиарного клиренса и макрофагов. Показано, что размеры пыльцы определяют глубину её проникновения в верхние дыхательные пути. Фрагменты 5–50 μm осаждаются на слизистой оболочке носа, более мелкие фрагменты (> 5) проникают глубоко внутрь (бронхи, бронхиолы, альвеолы) и принимают участие в патогенезе пыльцевой бронхиальной астмы.

По-видимому, по аналогии с «общим конечным путем» для шизофрении бронхиальную астму можно считать «конечным пунктом» разных аллергических заболеваний в условиях воздействия на организм человека множества аллергизирующих факторов окружающей среды. Этот факт подтверждает наибольшая заболеваемость астмой в центре г. Бишкек, где по данным аэриобиологических исследований, наблюдается наивысший процент загрязненной и поврежденной пыльцы.

Некоторые из мельчайших частиц пыли выбрасываются непосредственно в атмосферу (сажа), остальные образуются только в воздухе с помощью химических процессов с др. веществами. Это PM10 – мельчайшие частицы с диаметром менее одной сотой доли мм. Они могут проникать глубоко в легкие, а оттуда в кровь. Полученные данные согласуются с аэриобиологическими образцами из Лейдена, помимо нормально развитой пыльцы, содержавшие более мелкие фрагменты. Показана их высокая аллергенная активность и доказано, что выявленные фрагменты пыльцы от-

ветственны за возникновение симптоматики атопической бронхиальной астмы [110].

Обнаружена также роль фрагментов (1–8 мкм) пыльцы амброзии полыннолистной в симптоматике бронхиальной астмы, вследствие их более глубокого проникновения в альвеолы легких, чем нативная пыльца [44, 98, 107], что иллюстрирует рис. 13.

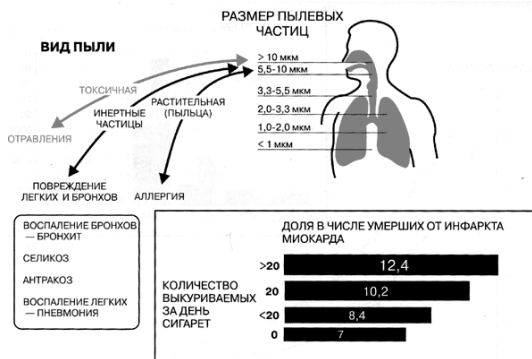


Рис. 13 Механизм проникновения частиц в легкие

В настоящее время увеличение числа больных поллинозами отмечается во всем мире и особенно быстро в экономически развитых странах [4, 7, 14, 32, 39]. Известно, что заболевание поллинозом городского населения в 10 раз выше, чем сельского, хотя концентрация пыльцы в

городском воздухе значительно ниже. Это объясняется тем, что атмосфера сильно загрязнена, вследствие чего слизистые оболочки горожан находятся в состоянии неспецифического хронического воспалительного или дистрофического процесса.

Таким образом, несмотря на довольно прочную защиту от действия окружающей среды, в условиях прогрессирующего загрязнения нарушается онтогенез пыльцы, приводящий к развитию тератоморфных форм. В обозримом будущем важными станут наблюдения за возможными изменениями в жизнедеятельности особо чувствительных, по отношению к тому или иному действию загрязнителей биоиндикаторов и биомониторов, одним из которых является пыльца.

Доминирующая роль грибов среди микроорганизмов при поражении обусловлена их метаболическими особенностями, а именно: обширным ферментативным аппаратом. Механизмы влияния загрязнителей и метеофакторов на процесс поражения пыльцы спорами грибов заключаются в следующем. В их пространственно-временном распределении важная роль принадлежит влажности, осадкам и ветру. Первая ступень формирования новой колонии – прорастание спор. Для получения питательных веществ, требуемых для роста, развития и споруляции, они сначала адсорбируются на поверхности пыльцы. Затем в её онтогенезе споры прорастают сквозь пыльник и его поры. Споры могут внедряться в тетрады или непосредственно в пыльцевые зёрна и изменять их структуру. Степень

изменчивости зависит от времени их проникновения. Когда это происходит на ранних стадиях, то вместо нормально развитых пыльцевых зёрен формируются комочки, покрытые бесформенной массой спорополленина, спорами и остатками их гифов, т.е. пыльца недоразвитая.

При более позднем попадании спор грибов в микроспору частично нарушается матрикс экзины. Поэтому местами на экзине сохраняется б. м. нормальная поверхность, имеющая сложно бугорчатую скульптуру. Там, где нарушен матрикс экзины, образуются бесформенные наплывы спорополленина, в которых частично выявляются каналы и мелкие поры.

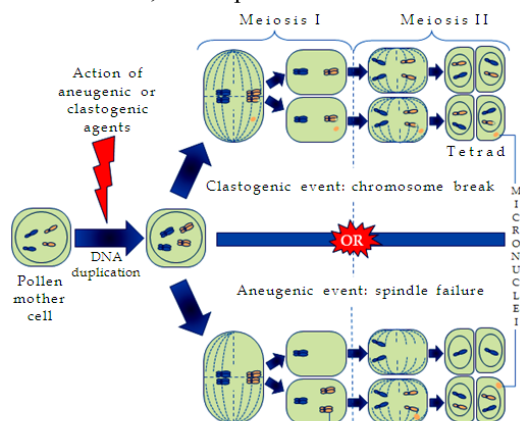
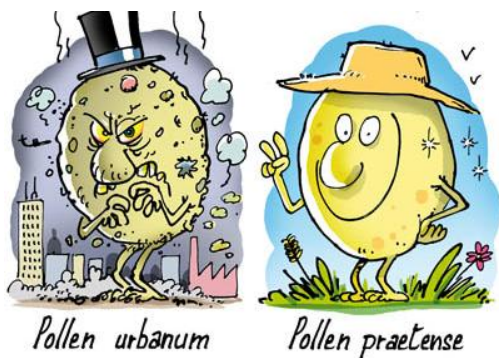


Рис. 14. Нарушения мейоза при загрязнении пыльцы

Итак, скульптура пыльцы, пораженной спорами, нарушается, рисунок поверхности демонстрирует разнообразие: от ячеистого до мозаичного. В одном зерне встречается одновременно бугорчатая, ямчатая, гребневидная и сетчатая скульптура. Когда гифы проникают в уже сформированное пыльцевое зерно, структура оболочки не нарушается.

Неуклонный рост числа больных поллинозом, в особенности в городах с высо-

ким уровнем загрязнений во многом определяется тем, что пыльца изменяется, распадается на более мелкие фрагменты, которые легко проникают в альвеолы легких. Кроме того, многие химические вещества, адсорбируясь на поверхности пыльцы, изменяют ее антигенность, аллергенность, воздействуя на организм по типу гаптена. Из микробиологических



агентов пыльцу растений чаще всего поражали споры гриба пеницилла, изменяя её аллергенность. Нарушения мейоза пыльцы при её загрязнении могут приводить к появлению стерильных зёрен (рис. 14), так как несбалансированные хромосомные наборы влияют на развитие пыльцы.

3.2. Аллергенный состав мёда



В Среднюю (Центральную) Азию пчеловодство начало проникать во второй половине XIX в. вместе с первыми русскими переселенцами, перевозившими с собой и медоносных пчёл. Известно, что в г. Каракол (ранее Пржевальск, называемый «русской Равенной» за сохранение ауры старой империи) их впервые завезли в 1872 г.

Пчелиный мёд – чудесный дар природы, совместное творчество пчёл и цветочной пыльцы. О его целебных свойствах написаны тысячи строк, менее известен его качественный пыльцевой состав и соответствующие аллергенные свойства.

Микроскопический анализ мёда является одним из основных методов, позволяющих определить как региональное, так и растительное происхождение мёда. Это эффективный инструмент выявления возможной фальсификации, особенно дорогих мёдов, например, пихтового мёда. Нередко их смешивают с более дешевыми с целью получения большего дохода. При оценке используются понятия:

- «Основная пыльца»: более 45% всей пыльцы (predominant pollen).
- «Вторичная пыльца»: 16-45% всей пыльцы (secondary pollen).
- «Отдельные включения пыльцы»: до 16% всех пыльцевых зёрен (minor pollen) [130].

Пыльцевые зёрна, количество которых не превышает 1%, не учитываются, но их наличие отмечается, т. е. в данном случае производится не количественный, а качественный анализ.

Высокая или низкая продуктивность пыльценосных растений зависит, в том числе, от формы цветков, их расположения, а также от величины и внешнего вида пыльцевых зёрен.

Высокопродуктивным пыльценосом считается гречиха. Если в мёде присутствует не менее 90% пыльцевых зёрен с этого растения и имеет соответствующий ему аромат, то она называется основной.

При определении происхождения мёда по результатам микроскопического исследования должны учитываться и др. факторы: 1) первичное; 2) вторичное; 3) третичное включение пыльцы. Пыльца, попадающая в мёд с нектаром, называется первичной. От момента поступления нектара в улей до запечатывания ячеек со зрелым мёдом, содержание пыльцы в нем может измениться за счет вторичного попадания пыльцы.



В незапечатанные ячейки проникает пыльца, находящаяся в волосяном покрове пчел.

Кроме того, молодые пчёлы в улье употребляют в пищу большое количество пыльцы. Др. аномалии: 1) растения, которые кроме флоральных, имеют также экстрафлоральные нектарники, т.е. про-

изводят много нектара и сравнительно мало пыльцы; 2) растения, цветки которых разделены по половой принадлежности, располагаются на одном (однодомные) или на разных (двудомные) растениях. Проблемы возникают и с определением мёдов, содержащих большое количество неидентифицируемой пыльцы, поскольку её соотношения не оцениваются достаточно точно.

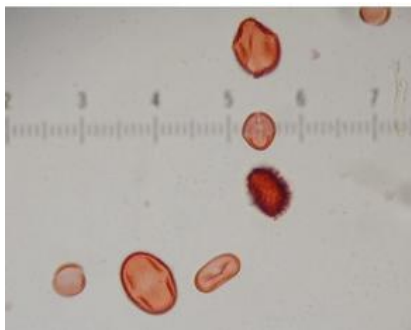


Микроскопическое исследование мёда, как и др. анализы, связано с б. м. сложной подготовкой проб, т.е. мёд нельзя исследовать сразу. Сначала готовится медовый раствор, из него получается осадок, который и используется для изготовления препарата для проведения микроскопических исследований. Это просто необходимо, поскольку без этого в поле зрения микроскопа было бы слишком мало пыльцы.

Результат анализа на содержание пыльцы в большой мере зависит от компетентности исследователя, так как он очень сложный. В настоящее время только человеческий мозг способен распознавать огромное множество отдельных пыльцевых зёрен и их комбинаций. В последние годы предпринимаются попытки проводить этот вид анализа с помощью компьютерных систем обработки изображения, но пока безуспешно.

Любой анализ пыльцы начинается с качественной оценки, т.е. сначала отмечается только наличие тех или иных видов пыльцы. После этого производится его количественная оценка, по результатам которой составляются декларации. Данные о содержании пыльцы при проведении рутинных исследований являются приблизительными. Обычно при этом насчитывают от 300 до 500 пыльцевых зёрен, в спорных случаях бывает необходимо исследование второго препарата.

В мёд попадает большое количество пыльцы, где она консервируется, сохраняя свою форму и окраску. Так, в 1 кг мёда обычно содер-



жится около 6 тыс. пыльцевых зёрен. *Отсутствие пыльцы в мёде является визитной карточкой его фальсификации.*

Только в государствах бывшего СССР пчелы за одно лето собирали не менее 200 тыс. т пыльцы. Некоторые сорта мёда различают по цвету, аромату и вкусу. По морфологическим признакам пыльцы можно определить, с каких растений она собрана и,

следовательно, установить сорт мёда. Цветочный мёд бывает монофлёрный, переработанный из нектара одного вида медоносных растений: гречихи, липы, акации белой, подсолнечника, эспарцета и др. и полифлёрный, переработанный из нектара различных медоносов. Абсолютно монофлёрные сорта мёда встречаются очень редко. Однако для определения того или иного его сорта достаточно, чтобы в нём преобладала пыльца одного вида растений. Различные сорта мёда отличаются друг от друга не только окраской, но и множеством самых разных оттенков.

Принято считать, что светлый мёд принадлежит к лучшим, перво-разрядным сортам. Но темный мёд содержит в себе больше минеральных солей, главным образом железа, меди, марганца, поэтому он считается более ценным для организма, чем светлый [126].

Сорт мёда определяют также по ароматичности. Некоторые его сорта имеют исключительно нежный, приятный аромат. Вот как описывал Н.В.Гоголь в «Вечерах на хуторе близ Диканьки» аромат мёда: «...Представьте себе, что, как внесешь сот – дух пойдет по всей комнате, вообразить нельзя, какой: чист, как слеза или хрусталь дорогой, что бывает в серьгах». Большинство сортов натурального мёда обладает великолепными вкусовыми качествами, которые с древних времен использовались в литературе, в особенности в качестве сравнений. Гомер, услышав речь государственного деятеля Нестора, воскликнул: «Льется речь с языка, словно сладость мёда». Шекспир уподоблял прелестные звуки музыки сладости мёда. Царь Соломон сравнивал сладость любви со сладостью сотового мёда. Выражение Вольтера «медовый месяц» стало общепризнанным.

Давно известно, что разные сорта мёда отличаются друг от друга и химическим составом. Выдающийся французский химик Ален Кайас показал, что многие его сорта содержат радий. Основными условиями медосбора являются географические условия и местоположение пасеки,



состав растительности и время цветения растений, метеорологические, микроклиматические условия.

Из географических условий большое влияние на медосбор оказывает высота местности НУМ. Медоносные цветы горной местности по сравнению с равнинной имеют более яркую окраску и лучше нектароносят,

благодаря интенсивному освещению и перепадам температуры. Солнечная активность в высокогорье больше на 11%, что и способствует образованию большего количества сахара в растениях.

В Кыргызстане имеются все условия для сбора мёда в течение лета, так как растения в низко- и высокогорье цветут в разные сроки.

Раннее или позднее цветение медоносных растений зависит от наступления весны. Самые ранние медоносы (деревья и кустарники) в равнинной местности зацветают в апреле–мае, затем цветут дикорастущие растения в предгорьях – в мае–июне, культурные растения – в июне–августе, дикорастущие медоносы в горах – в июле–августе. Отмечено, что пчёлы собирают и пыльцу анемофильных растений, таких как сосна, злаки. В республике более 300 видов растений известны как медоносы и пыльценосы.

Ранневесенние медоносы – персик, абрикос, алыча, вишня, черешня, груша, яблоня, слива, ива, карагач, тополь, берёза, клубника, малина, акация, шелковица.

Тополь цветет в марте–апреле, мёдопродуктивность до 40 кг с 1 га. Пчёлы в первой половине дня собирают его темно-серую пыльцу в распутившихся и начавших пылить сережках.

Карагач цветет одновременно с тополем, с его цветков пчёлы собирают светло-желтую пыльцу и нектар.

Ясень цветет одновременно с тополем и карагачем. Пыльца, приносимая пчелами в улей, имеет светло-желтый цвет.

Разнообразные виды клёна цветут продолжительный период, начиная с апреля. С его цветков пчёлы собирают нектар и пыльцу.

Ива цветет в апреле. Мёд золотисто-желтого цвета, очень густой, вязкий, при кристаллизации становится мелкозернистым и приобретает кремовый оттенок, обладает высокими вкусовыми качествами. Мёдопродуктивность 150 кг с 1 га.

Различные сорта абрикоса цветут в марте–апреле, в результате чего их цветение растянуто на 20–25 дней. Мёдопродуктивность до 40 кг с 1 га.



Яблоня цветет в апреле. Мёд светло-желтого цвета, с исключительно приятным ароматом. Содержит 31,67 % глюкозы и 42% левулёзы (фруктозы – самого сладкого сахара в природе, она в 1,7 раза слаще сахарозы и 2–2,5 раза слаще глюкозы). Мёдопродуктивность 20–30 кг с 1 га.

Вишня также цветет в апреле. Мёдопродуктивность до 40 кг с 1 га.

Кроме того, за апрель отцветают практически все плодовые культуры: слива, черешня, груша, айва.

В это же время цветут и сугубо пыльценосные древесные породы: орех грецкий, дуб черешчатый, платан восточный.

Робиния ложноакациевая (белая акация) цветет в мае. Мёд в жидком виде прозрачен, после кристаллизации становится белого цвета. Один из самых лучших сортов. Содержит 35,98% глюкозы и 40,35% левулёзы. Мёдопродуктивность 1700 кг с 1 га.

Карагана (желтая акация) цветет в мае. Мёд очень светлый, кристаллизуясь, становится белого цвета, похожим на сало, средней зернистости. Один из лучших сортов. Мёдопродуктивность 3500 кг с 1 га.

Каштан конский цветет в мае, в его цветках обильны нектар и красноватая пыльца, охотно собираемая пчелами.

Лох восточный – хороший медонос, цветет 7–10 дней. Пчелы активно посещают его, собирая нектар и пыльцу. Мёд ароматен и вкусен.

Среди пыльценосов и медоносов древесно-кустарниковой флоры особое место занимают айлант высочайший, боярышник, катальпа красивая, липа, софора японская, шелковицы.

Одуванчик цветет с ранней весны до поздней осени. Мёд золотисто-желтого цвета, очень густой, вязкий, быстро кристаллизующийся, с сильным запахом и резким вкусом, содержит 35,64% глюкозы и 41,5% фруктозы.

Малина цветет 2–3 недели в июне–июле. Мёд светлого, белого цвета, имеет приятный аромат и чудесный вкус, содержит 33,57% глюкозы и 41,34% левулёзы. Мёдопродуктивность до 50 кг с 1 га.

Раннелетние медоносы – люцерна, эспарцет, шиповник, роза, барбарис, облепиха, эремурус, дикорастущая малина и др.

Люцерна цветет в июне–июле. Мёд в жидком виде имеет разные оттенки от бесцветного до янтарного, кристаллизуясь, приобретает белый цвет, по своей консистенции напоминая сливки. Он имеет приятный

аромат и специфический привкус, содержит 36,85% глюкозы и 40,24% левулёзы. Мёдопродуктивность от 25 до 270 кг с 1 га.

Эспарцет цветет в мае–июне. Мёд золотисто-желтого цвета, очень ароматный, приятный на вкус, долго не кристаллизуется. Мёдопродуктивность от 100 до 600 кг с 1 га.

Барбарисовый мёд золотисто-желтого цвета, очень ароматный, приятный на вкус.

Эремурус цветет с мая по август. Мёдопродуктивность до 180 кг с 1 га.

Летние медоносы – синяк, сурепка, донник белый и желтый, зверобой, яснотка белая, чабрец, душица, зизифора и др. К числу культурных важнейших медоносов юга относится хлопчатник.

Синяк цветет с июня по август. Мёд имеет светло-янтарный цвет, очень ароматный, приятный на вкус, медленно кристаллизуется. Один из лучших сортов. Мёдопродуктивность от 250 до 400 кг с 1 га.

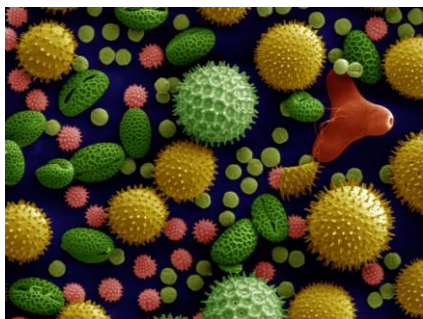
Сурепка цветет с мая по август. В её ярких желтых соцветиях обилие цветков. На каждом растении соцветия распускаются сверху вниз, а цветки в них – снизу вверх. Срок цветения одного цветка колеблется от 2 до 3 дней. Они раскрываются в разное время: часть их расцветает утром после 7 ч, др. – в 17–18 ч. Мёд зеленовато-желтого цвета, обладает слабым ароматом и приятным вкусом. Для длительного хранения непригоден. Мёдопродуктивность 35–40 кг с 1 га.

Донник цветет с конца мая по сентябрь. Мёд имеет светло-янтарный или белый цвет. Один из первосортных мёдов, отличается высокими вкусовыми качествами, очень тонким, приятным ароматом, напоминающим запах ванили, содержит 36,78% глюкозы и 39,59% фруктозы. Мёдопродуктивность до 200 кг с 1 га.

Хлопчатник цветет с середины июля по сентябрь. Мёд светлый и только после кристаллизации приобретает белый цвет, имеет своеобразный аромат и тонкий вкус.

Очень быстро кристаллизуется и становится почти белым, мелкозернистым, содержит 36,19% глюкозы и 39,42 % левулёзы. Мёдопродуктивность до 200 кг с 1 га. В результате перекрестного опыления пчёлы повышают урожайность хлопка на 40–56%.

Душица – главный медонос в горах, цветет с июня по август. В цветке



выделяют 0,03–0,05 мг нектара с высоким содержанием сахара (40–45%). Мёдопродуктивность около 100 кг с 1 га.

Зизифора цветет в июне–июле. В цветке выделяют 0,015–0,02 мг нектара с высоким содержанием сахара (40–45%). Мёдопродуктивность составляет 30–35 кг с 1 га.

Мёд с различных видов зизифоры и душицы очень ароматен, вкусен, красивого коричнево-янтарного цвета, целебный.

К позднелетним медоносам относят следующие виды сем. маревых: марь белую и м. красную, лебеду татарскую и л. раскидистую, л. веероплодную, кохию венечную, цветущих долго – с мая по сентябрь.



Осенняя флора медоносов не богата. К ним относятся некоторые виды полыни, мордовник, космея, георгины и ромашка многолетняя.

Мордовник цветет с июля по сентябрь. Мёд светлый и прозрачный, имеет легкий приятный запах. Мёдопродуктивность 1000 кг с 1 га.

Полынь однолетняя цветет в августе–сентябре, является ценным пыльценосом.

Из литературы известны рассказы о чудесных исцелениях пыльцой. Например, в первом выпуске журнала «Огни Болгарии» за 1968 г. рассказывается такая история: «После перенесенной тяжелой болезни мозга молодая датчанка И. Эльмгард постепенно теряла слух, зрение, речь. Девушку спасли инъекции экстракта цветочной пыльцы, и, к изумлению врачей, она снова обрела зрение, речь, слух». Многие спортсмены потребляли пыльцу для восполнения энергии, среди них Мухаммед Али и Джордж Форман.

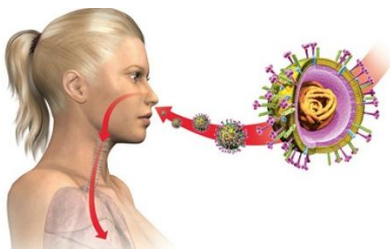


Рис. 15. Механизм развития поллиноза

Но пыльца может способствовать развитию самых разных форм аллергических заболеваний (бронхиальная астма, ринит, конъюнктивит, гастрит, дерматит), объединяемых общим термином поллиноз (рис. 15).

Следует также учитывать, что при аллергических реакциях на пыльцу, употреблять мёд и пыльцу в пищу или как лечебное средство, несмотря на их целебные свойства, категорически запрещается. Это связано с тем, что в

мёд попадает практически весь спектр аллергенной пыльцы, начиная от вышеупомянутой пыльцы полыни – краевого аллергена республики и заканчивая пыльцой древесно-кустарниковых растений.

3.3. Пыльца в криминалистике



*Пыльца, пыльца,
кругом пыльца...
Пыльца, пыльца,
летит пыльца...
А. Амелькин*

Преступника могут изобличить многие микрообъекты, например, насекомые, но пыльцевые зёрна в качестве экспертов-криминалистов не отстают от них. Пыльца есть повсюду, она миниатюрная, поэтому остается на одежде преступника, в его носовых пазухах и в волосах. Чаще всего пыльца не улетает слишком далеко от места своего происхождения, поэтому можно связать подозреваемого или жертву с конкретным местом. Именно поэтому современный Шерлок Холмс точно определил место жительства убитого по пыльце.

Судебная палинология развивается как в России, так и за рубежом. Из уголовного дела по убийству: на частях трупа и упаковке, изъятых из камеры хранения железнодорожного вокзала, эксперты обнаружили пыльцу шелковицы и миндаля, которые цвели в то время только в южных районах Краснодарского края.

В клинической аллергологии был такой случай, когда внук хотел избавиться от надоевшего ему дедушки, вдвув ему спящему в нос пыльцу амброзии. А у дедушки как раз была бронхиальная астма. Криминалист не оставил шанса внуку получить желанное наследство...

Британский профессор Т. Браун при помощи пыльцы не один раз устанавливал настоящее место преступления и доказывал вину подозреваемых людей. Это произошло и при раскрытии дела о ритуальных убийствах чернокожих детей и их трупах, найденных в Темзе. Было выяснено, что пыльца на их коже, явно не британского происхождения. Недавно он выступил с докладом о новых возможностях применения достижений биологии в криминалистике [128].

Микроскопические количества пыльцы, остающиеся на одежде, всё чаще используются полицией в разных странах, чтобы найти преступника, связать того или иного человека (подозреваемого, жертву) с конкретным местом. Последние достижения в биологии ещё больше расширяют возможности такого метода расследования: образцы можно найти даже на рубашке, выглядевшей как чистая, или в волосах подозреваемого, в его носовой полости – где мельчайшие образчики пыльцы сохраняются очень долго.

А достижения генетики позволяют теперь идентифицировать не просто таксон, к которому относится данная пыльца – но и найти конкретный экземпляр растения, когда-то выпустившего её. В частности, во время войны в 1995 г. тысячи мусульман были убиты боснийскими сербами, а потом перевезены и захоронены в др. местности, чтобы запутать возможное следствие.

ФСБ в лице одного из своих технических подразделений – воинской части № 68240 – в 2012 г. решила изучить пыльцу и споры растений из разных районов Северного Кавказа. На НИР выделено несколько млн. рублей. Сама работа по составлению «гербария для силовиков» продлится три года. Как записано в учебниках криминалистики, пыльца растений на одежде и предметах позволяет определить, какие районы посетил человек. По мнению экспертов, при помощи полученных данных о растениях ФСБ сможет более эффективно искать боевиков.

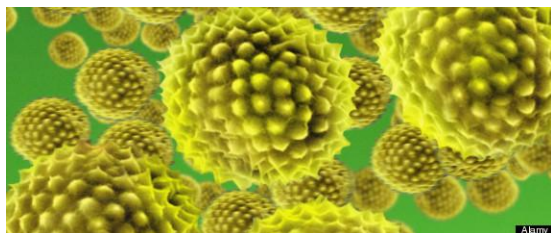
ФСБ необходима информация о геоботаническом и флористическом районировании территории Северного Кавказа. Образцы спор и пыльцы с почвы и воздуха, собранные в разное время года, требуется описать, изучить с помощью светового и электронного микроскопов и классифицировать. В итоге должны появиться эталонная коллекция препаратов пыльцы изученных видов растений и атлас микрофотографий пыльцевых зерен растений региона.

Не обошлось и без скандалов с участием пыльцевых зерен. Много лет ведутся дискуссии на тему происхождения Туринской плащаницы. Одни убеждены, что она подлинная и именно в неё было завернуто тело Христа после распятия, другие предъявляют факты, доказывающие, что все это – фальсификация. Пока оксфордские ученые уверенно твердили, что плащаница создана в Средние века, швейцарский криминалист Макс Фрай-Зульцер объявил в 1950 г. о том, что на плащанице найдена пыльца растений родом из Палестины VIII века (рис. 16).



Рис. 16. Макс Фрай-Зульцер исследовал пыльцу, обнаруженную на Туринской плащанице с 1950 по 1971 г.

Последующие анализы не подтвердили этот факт, в результате чего возник вопрос – а была ли пыльца? Её могли и подсыпать. Недавно российские ученые нашли неоспоримое свидетельство подлинности плащаницы.

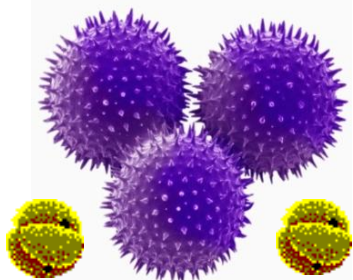


После определения на ней найдена пыльца 49 различных растений. Из них 13 видов растут только близ Иерусалима, 20 – только на юго-западе Сирии и Северной Турции, 16 видов произрастают и в Европе. Более того, ученые исследовали др. реликвии – хитон Христа, хранящийся в Трире, и сударь (платок) из Овьедо (Испания). На них тоже есть пыльца из Иерусалима!

Общеизвестно, что пыльца может не только бодрить, но и вызывать наркотическое опьянение, эйфорию: «Если долго бродить среди того высокого травостоя, вдыхая пыльцу, то вначале наступает ощущение необыкновенной легкости в движениях, чувство приятного скольжения над землей, а затем появляется вялость в ногах и сонливость» («Плаха», Чингиз Айтматов). Так ведет себя пыльца конопли, делая людей способными к преступлению.....



3.4. Пыльца и пауки



Чтобы узнать о том, какие растения есть на какой-либо территории, не надо тщательно выискивать и идентифицировать каждый вид. Для этого нужно всего лишь найти паутину, сплетённую местными пауками. К такому результату пришла международная группа исследователей под руководством профессора Чэн-Сэнь Ли (институт ботаники Китайской Академии Наук. Как учёные пришли к этой мысли – неизвестно. Но, так или иначе, они решили исследовать образцы паутины, найденные ими в провинции Юньнань на юге Китая. Для этого они собрали самые большие «полотна», независимо от того, к какому виду относился «автор». Придя в лабораторию, исследователи растворили паутину и извлекли из полученного раствора пыльцу и споры. Затем их классифицировали.

В результате подсчёта найденных пыльцевых зёрен оказалось, что в целом по ним можно составить представление о растительности региона. Но учёных крайне озадачило то, что они практически не обнаружили спор мхов и папоротника, которые должны легко переноситься ветром.

Единственное объяснение этого, которое предложил Чэн-Сэнь, заключается в том, что его коллеги взяли паутину с травы и деревьев, куда пыльцу и споры легко могут занести воздушные потоки. Однако, по мнению учёного, этот способ опыления «неудобен» для папоротников, и их споры в основном передаются через водную среду, поэтому в воздухе, а значит, и в паутине, их не так много.

По словам Н. Плетника, арахнолога из Американского музея естествознания, прокомментировавшего исследование, но не участвовавшего в нём, до этого не придавалось большого значения пыльце в паутине. Раньше во «взаимоотношениях» пауков и пыльцы науку всерьёз интересовал только один аспект – её потребление мелкими арахнидами. А теперь биология дополнилась новым методом изучения растительности [133].



ГЛАВА 4. ХРОМАТОГРАФИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ АЛЛЕРГЕНОВ



Целесообразно отметить, что одноименные пыльцевые аллергены из разных климатогеографических зон могут значительно варьировать по силе своего действия. Такие различия объясняются двумя обстоятельствами:

1. Пыльца, собранная в разных зонах, обладает неоднозначной сенсibilизирующей активностью, связанной с генетически наследуемым

признаком.

2. Различная активность аллергенов является следствием совокупности климатических, гидрологических и географических различий [40].

Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) различными авторами используется для очистки аллергенов от разнообразных примесей. Учитывая эти возможности, мы провели хроматографическое разделение экстрактов 10 видов аллергенной пыльцы из районов Кыргызстана с различной степенью загрязненности и осуществили их количественную оценку.

В зависимости от времени удерживания на хроматограмме определили и обозначили общие пики, а затем оценивали их выраженность.

Анализ экстрактов пыльцы проводили на хроматографе «Милихром» с электротехническим детектором, изготовленным в лаборатории А.А.Бонца. Условия хроматографирования и количественная оценка результатов осуществлена там же.

Обработка пыльцы. Пыльцу в количестве 20,0 мг поместили в пробирку, содержащие 500 мг 0,1 М хлорной кислоты и ацетонитрил. Затем пробирки встряхивали 15 мин. После центрифугирования (1000 об/мин) в течение 15 мин надосадочную жидкость профильтровали через мембранные ультрафильтры «Sinroge», Чехословакия (диаметр пор – 0,2 мкм), а 5,0 мкл полученного экстракта использовали для хроматографического анализа.

При подготовке экстракта для исследований были соблюдены следующие условия: 1) пыльца была собрана в одном и том же году, но в разных пунктах; 2) экстракты подготовлены по единой стандартизированной методике; 3) анализировалось одинаковое количество экстракта в однотипных условиях.

Таблица 9

**Хроматографическая характеристика экстракта
пыльцы полыни горькой**

Пункты наблюдения	Хроматографические пики				
	А	Б	В	Г	Д
г. Нарын	100	69	16	10,5	31,5
Г. Чолпон-Ата					
Биостанция	180	50	14,5	87,5	25
Автовокзал	200	65	22,5	140,5	13
Контаминация					
Бенз-а-пирен	300	79	22	164	35,5
SO ₂	300	117	24,5	156	47



В табл. 9 представлена хроматографическая характеристика экстракта пыльцы полыни горькой. Выявлено, что при хроматографическом разделении появляются 5 пиков различной степени выраженности. В относительно экологически чистом районе биостанции г. Чолпон-Ата выделены только 4 пика, существенно превышающие значения пыльцы из района автовокзала (пик А больше в 1,1; Б – 1,3; В и Г – 1,6 раза). Напротив, пик Д почти в 2 раза был выше.

При анализе данных становится очевидным, что при экспериментальной обработке пыльцы растений из г. Нарына бенз-а-пиреном и SO₂ наблюдался существенный рост пиков. Интенсивность пика А возрастала в 3; Д – 1,5 раза, не зависимо от характера загрязнителя. Кроме того, при контаминации одноимённой пыльцы SO₂ отмечалось увеличение пиков Б и Д (в 1,3 и 1,5 раза соответственно) по отношению к хроматограмме эталонного экстракта.

Вероятно, наблюдаемые различия в выраженности пиков у пыльцы полыни горькой связаны с тем, что она относится к числу аккумулирующих загрязнения видов и о степени модификации можно судить только по данным физико-химического анализа. Этот анализ отражает количественное накопление загрязнителя, а не его качественную характеристику и не всегда пропорционален их вредному воздействию.

Из табл. 10, где суммированы данные о хроматографическом разделении экстракта пыльцы ежи сборной следует, что в нем обнаружено 4 общих пика. Так, в экстракте одноимённой пыльцы из района автовокзала г. Чолпон-Ата превалировал пик Г, почти в 2 раза превышая аналогичный пик экстракта из биостанции.

Экспериментальная контаминация одноимённой пыльцы бенз-а-пиреном способствовала исчезновению пика Б и уменьшению в 7,2 раза пика Г. При обработке пыльцы SO₂ зарегистрировано увеличение пика А (2 раза) и уменьшение пиков Б (2,6 раза), В (10 раз).

Таблица 10

**Хроматографическая характеристика экстракта
пыльцы ежи сборной**

Пункты наблюдения	Хроматографические пики			
	А	Б	В	Г
г. Чолпон-Ата				
Биостанция	125	18	500	80
Автовокзал	128,5	7	500	158
Контаминация				
Бенз-а-пирен	214	0	300	11
SO ₂	25	7	300	8



Таким образом, при загрязнении районов произрастания растений, в экстракте пыльцы ежи сборной изменяется выраженность хроматографических пиков.

Данные в табл. 11 иллюстрируют хроматограмму экстракта пыльцы кохии венечной. Анализируя её, мы видим, что указанный экстракт имел 5 хроматографических пиков. Как правило, интенсивность пиков варьировала в пыльце из разных пунктов наблюдения г. Чолпон-Ата: пик В в 1,25 раза превышал значения пика одноимённой пыльцы из района биостанции. Вместе с тем пики Б и Г выше на хроматограмме экстракта пыльцы кохии венечной из биостанции. Напротив, пик А в экстракте пыльцы из г.Нарына был в 2,2 раза выше.

Таблица 11

**Хроматографическая характеристика экстракта
пыльцы кохии венечной**

Пункты наблюдения	Хроматографические пики				
	А	Б	В	Г	Д
г. Нарын	163	198	400	400	7
г. Чолпон-Ата					
Биостанция	72,5	97	500	164	12,6
Автовокзал	74	200	400	400	5
Контаминация					
Бенз-а-пирен	31	128	500	500	13
SO ₂	148	136,5	600	500	10



В хроматограмме пыльцы после её экспериментальной обработки бенз-а-пиреном выявлено значимое уменьшение пиков А (12,5 раза) и Б (1,5 раза). Кроме того, увеличилась выраженность пиков В, Г (1,25 раза) и Д (2,6 раза). Контаминация пыльцы SO₂ вызывала уменьшение и увеличение тех же пиков: А (1,1 раза) и Б (1,5 раза), В, Г (1,5 раза) и Д (2 раза).

Итак, исходя из данных хроматографического разделения экстрактов пыльцы кохии венечной, можно сделать вывод: имеется зависимость выраженности пиков от специфики и интенсивности загрязнения районов.

Из табл. 12 следует, что в экстракте пыльцы берёзы повислой при хроматографическом разделении обнаруживается 6 пиков. По сравнению с экстрактом пыльцы из относительно экологически чистого района ВДНХ, пики А и Г в экстракте пыльцы из центрального района в 2,2 и 1,7 раза меньше, а следующие пики: Б – 1,8; В – 6,8; Д – 1,3 и Е – 1,4 раза выше.

В хроматограмме экстракта одноимённой пыльцы из западного района (Кызыл-Аскер) показатели пиков А (1,9 раза), Г (4,3 раза) менее значимы, а Д вообще отсутствует. Значения пиков В в 4,3; в – 2 и Е – 1,8 раза выше, чем в эталонном.

Таблица 12

**Хроматографическая характеристика экстракта
пыльцы берёзы повислой**

Пункты наблюдения	Хроматографические пики					
	А	Б	В	Г	Д	Е
г.Бишкек						
ВДНХ	121,5	34,5	10	99,5	17	10
Центр	56	62	68	164,5	22	14
Кызыл-Аскер	65	8	20	23	0	18
Завод антибиотиков	87,5	7	20	73	5,5	20
Контаминация						
Бенз-а-пирен	103	25	29,5	62,5	68	17
SO ₂	108,5	23	20	78	7	20

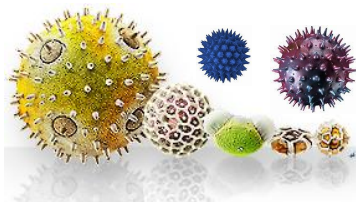


Согласно полученным данным, в экстракте пыльцы берёзы повислой из района завода антибиотиков имелись пики А в 1,4; Б 4,9; Г – 1,4 и Д – 3,1 раза менее выраженные, чем в эталонном экстракте. В то же время пики В и Е в 2 раза превышали значения аналогичных пиков.

Экспериментальная обработка пыльцы берёзы повислой из района ВДНХ бенз-а-пиреном и SO₂ вызывала уменьшение выраженности пиков А (1,2 раза), Б (1,5 раза), Г (1,6 и 1,3 раза), Д (4 раза). Но значения пиков В возрастают в 3 и 2 раза соответственно, а Г – 1,7 и 2 раза.

Следовательно, полученные хроматограммы пыльцы берёзы повислой отражают неоднозначное воздействие загрязняющих веществ: пики имеют тенденцию, как к повышению, так и уменьшению.

Установлено, что количественная идентификация пиков в хроматограммах экстрактов одноименной пыльцы, позволяет оценить тенденцию выраженности пиков. Тем не менее, возникает необходимость в качественном измерении полученных данных.



В дальнейшем мы изучили микроэлементный состав растений с помощью приставки к просвечивающему электронному микроскопу «Jeol». Известно, что микроэлементный состав растений отражает геохимические особенности района произрастания, а аллергенная активность пыльцы в первую

очередь определяется структурой органических соединений.

Пыльца ежи сборной состоит из 10 (K, Cl, S, P, Ca, Mg, Si, Fe, Al, Na), полыни горькой (K, Cl, P, Ca, S, Al) и березы повислой (K, Cl, S, P, Ca, Br) – 6 элементов.

В отличие от экологически чистой, в экспериментально обработанной различными загрязнителями пыльце наблюдалась инверсия ионов ($Cl^- > K^+$). Как правило, после контаминации пыльцы ежи сборной сигаретным дымом вместо первоначально выявленных 10 химических элементов, определялось лишь 4, а при ее УФ облучении вместо 6 элементов преобладал K^+ , так как эскина, по-видимому, способна поглощать эти лучи.

Таким образом, представленные результаты позволяют сформулировать общие выводы:

1. У пыльцы полыни горькой при загрязненности окружающей среды вырастает выраженность хроматографических пиков, что подтверждено еще возрастающим числом антигенных детерминант в пыльцевых аллергенах.



2. У пыльцы злаков и маревых в зависимости от специфики и интенсивности загрязнения района произрастания растения увеличивается выраженность хроматографических пиков и число антигенных детерминант в экстракте.

2. Микроэлементный состав пыльцы экологически чистой и экспериментально обработанной различен: при контаминации уменьшается число составляющих микроэлементов, что согласуется с данными французских ученых [51–56].

4. Для обоснования применения в целях диагностики и лечения пыльцевых аллергенов, изготовленных в др. странах, должны проводиться исследования по хроматографическому разделению и изучению их антигенной структуры. Поэтому как лечебные, так и диагностические наборы аллергенов не отражают истинную сенсибилизацию у больных поллинозами. Вероятно, антигенные детерминанты формируются под действием климатогеографических и антропогенных факторов.

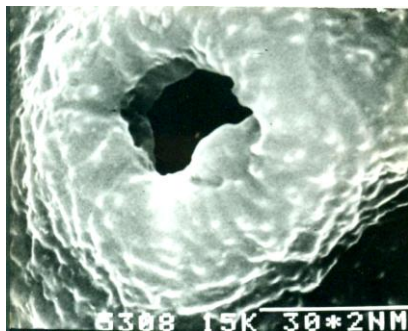
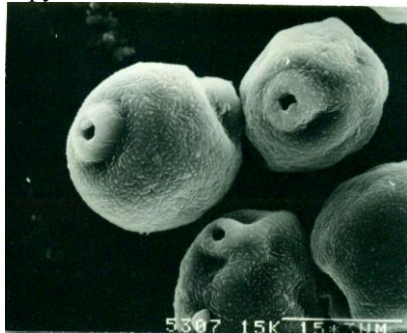


ГЛАВА 5. ПЫЛЬЦА РАСТЕНИЙ И СПОРЫ ГРИБОВ

5.1. Морфологическое описание типичной пыльцы растений

Древесно-кустарниковые растения

Пыльцевые зёрна (ПЗ) **берёзы повислой** 3-бороздно-поровые, сплющено-шаровидные, в очертании с полюса округло-треугольные, ПО 21,7–22,0 мкм, ЭД 26,0–29,0 мкм. Поры, возвышающиеся над поверхностью зерна, поровые отверстия округлые с диаметром 2,0–3,0 мкм. Экзина 1,7 мкм. Поверхность экзины струйчато-бугорчатая, в среднем на 1 мкм² расположены 2–3 бугорка, длина струек 0,9 мкм, бугорки приурочены к струйкам.

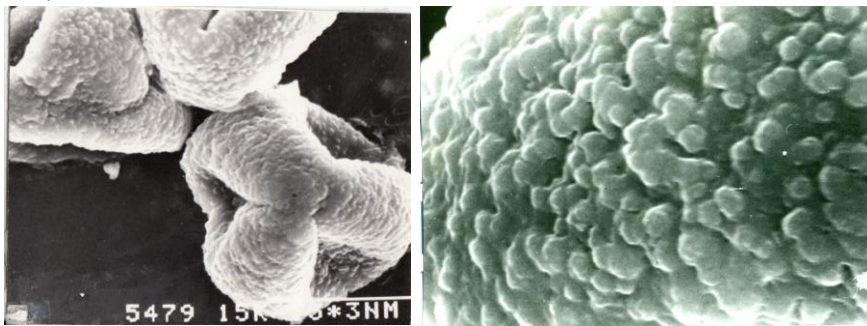


Фот. 1–2. Пыльцевые зёрна берёзы повислой
(СЭМ: увеличение × 2000–10 000)

ПЗ **вяза гладкого** 4–5-поровые, в очертании с полюса округло-пятиугольные, ПО 25,1–38,8 мкм, ЭД 22,8–48,8 мкм. Поры ободковые, экваториальные, эллиптические, их наибольший диаметр 2,7–3,2 мкм. Ободок поры широкий, не имеет четких границ. Экзина 1,7 мкм. Поверхность экзины ульмоидная, извилисто-крупнобугорчатая, в среднем на 1 мкм² расположены 4–5 бугорков.

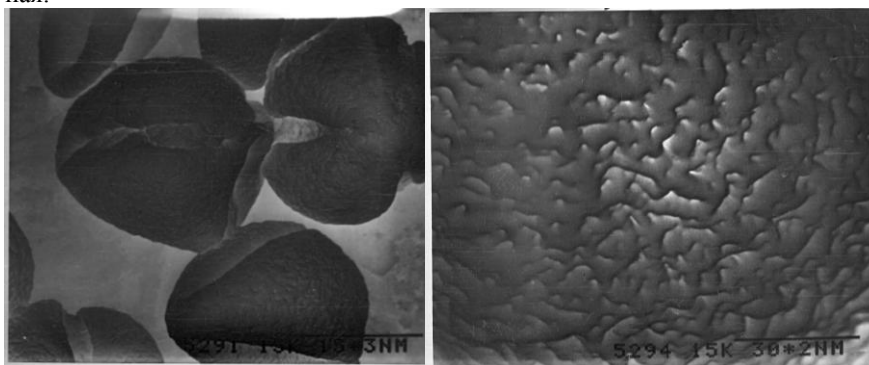
ПЗ **дуба черешчатого** 3-бороздно-поровые, почти продолговатые, в очертании с полюса округло-лопастные, с экватора широкоэллиптические. ПО 30,0–32,0 мкм, ЭД 27,0–28,0 мкм. Апокольпиум 6,0–8,0 мкм, мезокольпиум – 22,0 мкм. Борозды длинные 25,0–30,0 мкм, глубоко погруженные и узкие, поверхность бороздной мембраны почти гладкая, слегка продолговато-морщинистая. Экзина толстая, равномерно утолщенная, у краев борозд той же величины, что и в средней части мезокольпиума. Поверхность экзины мелкобугорчато-ямчатая. Бугорки округлые,

разной величины и конфигурации, диаметром 0,1–1,5 мкм, отдельные или собранные группами (по 7–10). Дно борозды бугорчатое, отличается от остальной поверхности, покрыто шипиками (СЭМ). Контур ПЗ волнистый.



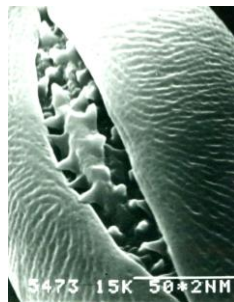
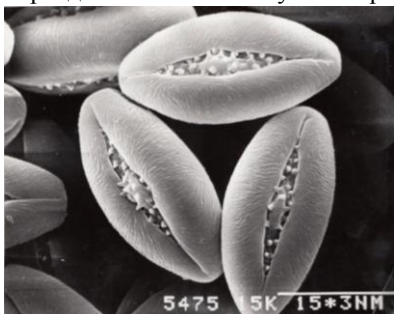
Фот. 3–4. Пыльцевые зёрна дуба черешчатого
(СЭМ: увеличение $\times 2000$ – $10\,000$)

ПЗ клёна американского 3(4)-бороздные, сплющено эллипсоидальные или почти шаровидные, в очертании с полюса округлые, с экватора широкоэллиптические. ПО 25,2–26,0 мкм, ЭД 23,4–25,2 мкм. Апокольпиум 10,8 мкм. Борозды длинные, тонко оттянутые, заостренные. Экзина 1,7 мкм. Скульптура струйчато-ямчатая, струйки разного очертания, б. м. одинаковые, стенки извилистые, 1–2 рядные, ямки часто сливаются между собой, в среднем на 1 мкм^2 2–3 ямки, диаметром 0,2 мкм. Поры глубоко погруженные. Поровая мембрана гладкая или фрагментированная.



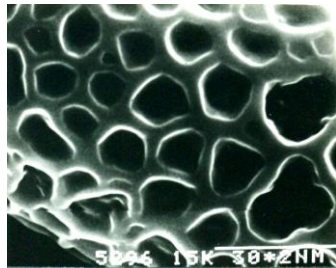
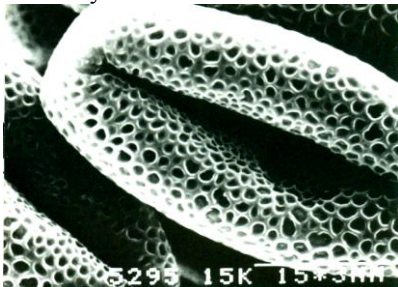
Фот. 5–6. Пыльцевое зерно клёна американского
(СЭМ: увеличение $\times 2000$ – $10\,000$)

ПЗ **конского каштана** продолговатые, 3-бороздно-поровые, в очертании с полюса почти треугольные, с экватора широкоэллиптические. ПО 22,2–24,0 мкм, ЭД 19,0–22,0 мкм. Апокольпиум 3,4–4,0 мкм. Борозды широкие, 6,0–7,0 мкм длиной, заостренные со струйчатой скульптурой межбороздной поверхности. Мембраны пор, так же как и дно борозды неравномерно покрыты шипиками, 2,0 мкм длиной и 1,0–1,5 мкм шириной, сильно выпячивающиеся за общие контуры пыльцевого зерна. Экзина более 1,0 мкм. Поверхность экзины своеобразная, струйчато-ямчатая, диаметр струек 0,3 мкм, между ними расположены ямки. Дно борозды имеет шиповатую поверхность.



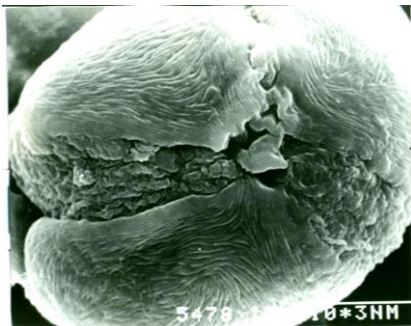
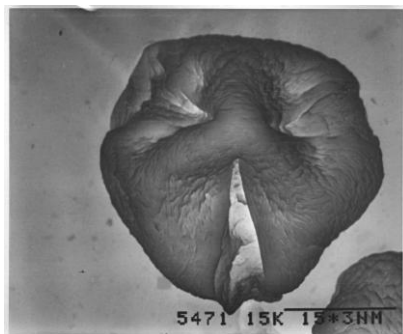
Фот. 7–8. Пыльцевые зёрна конского каштана
(СЭМ: увеличение $\times 5000$)

ПЗ **гледичии трехколючковой** 3-бороздно-поровые, эллипсоидальные, в очертании с полюса трехлопастные, с экватора эллиптические. ПО 40,0–45,0 мкм, ЭД 30,0–35,0 мкм. Борозды широкие, 16,0–17,0 мкм длиной. Поры округлые, 10,0 мкм. Экзина 1,0–1,5 мкм толщиной. Поверхность экзины сетчатая, такая же, что и в области апертур. Ячей различаются по размерам и конфигурации: от многоугольно-округлых до вытянутых, часто соединяющихся между собой. Размер ячеек 2,0 мкм, сильно уменьшается к полюсам.

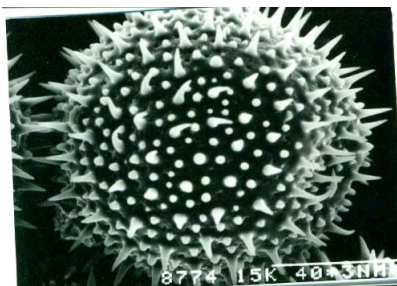


Фот. 9–10. Пыльцевые зёрна гледичии трехколючковой
(СЭМ: увеличение $\times 2000$)

ПЗ боярышника обыкновенного 3-бороздно-поровые, эллипсоидальные, в очертании с полюса 3-лопастные, с экватора эллиптические. ПО 36,0–41,0 мкм, ЭД 26,8–30,6 мкм. Борозды глубокие, широкие, сжатые с экватора. Поры слабо заметные, б.м. округлые или продолговатые, около 10,0 мкм в наибольшем диаметре. Диаметр апокольпиума 7,2 мкм, ширина 18,0–21,6 мкм. Экзина равномерно утолщенная, 1,5 мкм толщиной. Скульптура поверхности экзины тонкая, извилисто-струйчатая, струйки направлены под углом к друг к другу, столбики слабо заметные, край экзины почти ровный. По краю борозды струйки идут параллельно, а в мезокольпие под разным углом. У некоторых ПЗ борозды сливаются в области полюса.



Фот. 11–12. Пыльцевое зерно боярышника
(СЭМ: увеличение $\times 2\ 000$, 3 000–10 000)

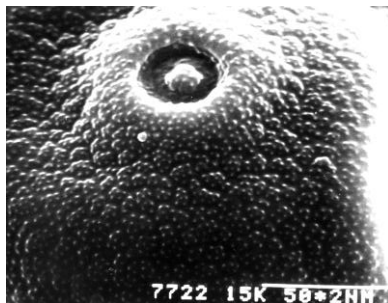
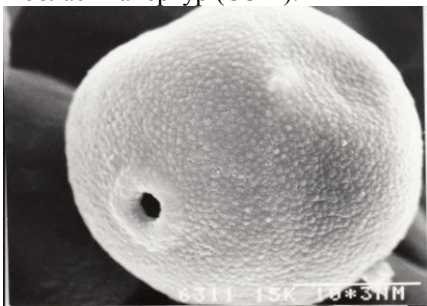


Фот. 13. Пыльцевое зерно
гибиска сирийского (СЭМ:
увеличение $\times 600$)

ПЗ гибиска сирийского сфероидальные, многопоровые, в очертании округлые. Диаметр зерен с шипами – 33,6–40,0 мкм. Поры округлые или широкоэллиптические 5,0–6,0 мкм в диаметре с ровным краем. Поверхность экзины крупно шиповатая, а между шипами – складчатая. Шипы конусоидальные, мономорфные, сильно вытянутые, крупные (10,0) 15,0–20,5 мкм высотой, 5,0–6,6 мкм шириной в основании, с притупленными верхушками, на расстоянии 25,0–33,3 мкм. Основания шипов широкие.

Злаковые травы

ПЗ ежи сборной однопоровые, шаровидные, широкояйцевидные или широкоэллипсоидальные, в очертании широкоовальные или широкоэллиптические, 35,0–44,0 мкм длиной, 30,4–37,4 мкм шириной. Пора округлая 8,1–8,6 мкм в диаметре, выступающая над поверхностью. Ободок поры хорошо заметен, 2,5 мкм толщиной. Отверстия поры с угловатым или округлым краем. Оперкулум с таким же узором, что и поверхность, 2,0 мкм в диаметре. Экзина 1,4–1,6 мкм. Скульптура экзины с гранулами и бугорками разной формы, четко разграниченными друг от друга канавками, т.е. сложно бугорчатая. Интина значительно тоньше экзины, особенно в области апертур (СЭМ).



Фот. 14–15. Пыльцевое зерно ежи сборной
(увеличение $\times 3\,000$ – $10\,000$)

ПЗ элитригии (пырея) ползучей однопоровые, яйцевидные, крупные, в очертании овальные, 51,2–59,2 мкм длиной и 43,4–49,2 мкм шириной. Пора 10,3–11,4 мкм в диаметре с ободком, отверстие ее округлое, 4,6–5,2 мкм в диаметре. Оперкулум округлый, 2,5 мкм в диаметре. Экзина 1,7–2,0 мкм, скульптура слабоволнистая, мелкозернистая, с плотно расположенными стерженьками.

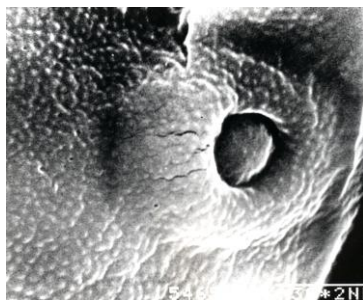
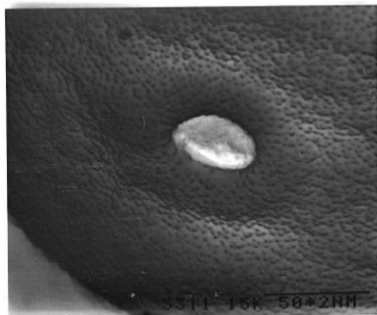
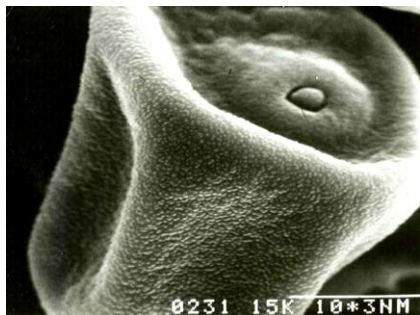


Рис. 16–17. Пыльцевые зёрна элитригии ползучей
(увеличение $\times 1000$ – $10\,000$)



Фот. 18–119. Пыльцевое зерно элитригии ползучей и пырея гребенчатого (увеличение $\times 1000$ – $10\,000$)

ПЗ пырея гребенчатого однопоровые, яйцевидные, в очертании овальные, 52,0–59,4 мкм длиной и 44,0–50,0 мкм шириной. Пора 7,0 мкм в диаметре с ободком, едва заметно выступающая над поверхностью, отверстие ее округлое, с ровным краем. Оперкулум округлый, 2,5 мкм в диаметре. Экзина 1,5–2,0 мкм, скульптура мелкозернистая, с крупно расположенными стерженьками.

ПЗ тимopheевки луговой однопоровые, яйцевидные, в очертании овальные, 38,8–44,8 мкм длиной, 35,2–40,2 мкм шириной. Пора округлая, 10,2–11,4 мкм в диаметре с ободком, слабо выступающая над поверхностью, слегка смещена с широкого конца, отверстие ее округлое, 3,5–4,2 мкм в диаметре, с ровным краем, канал цилиндрический. Оперкулум округлый, 3,0 мкм в диаметре, с тем же узором, что и поверхность пыльцевого зерна. Экзина тонкая, 1,2 мкм. Скульптура мелкозернистая, на 1 мкм² 12–25 зерен.

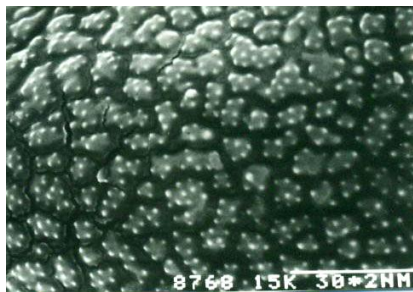
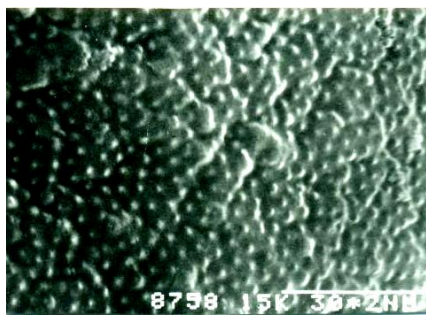


Рис. 20–21. Пыльцевое зерно тимopheевки луговой (СЭМ: увеличение $\times 4\,000$ – $10\,000$)

ПЗ мятлика лугового однопоровые, шаровидные, реже широкоэллипсоидальные, в очертании округлые, широкоэллиптические или широ-

кооовальные, округлые, 28,8–33,1 мкм в диаметре. Пора округлая, 8,6–9,0 мкм в диаметре с ободком, слабо выступающая над поверхностью. Отверстие поры округлое, 3,5–4,1 мкм в диаметре с неровным краем. Оперкулум округлый. Экзина тонкая, 0,9–1,1 мкм. Скульптура площадная (бугорчатая). На поверхности экзины расположено много ямок (СЭМ).

ПЗ **сорго аллепского** однопоровые, широкояйцевидные, реже шаровидные или широкоэллипсоидальные, в очертании широкооовальные или округлые, 40,2–50,0 мкм длиной и 39,0–40,0 мкм шириной. Пора округлая, 7,0–9,5 мкм в диаметре с ободком, выступающая над поверхностью, расположена в центре широкого конца или слегка смещена. Отверстие поры округлое, 2,0–3,0 мкм в диаметре с ровным краем, канал усеченно-конический или цилиндрический, ободок поры хорошо заметный, 1,8–2,7 мкм толщиной, с нечетким наружным краем. Скульптура негативно сетчатая, площадочная, площадки разной величины, покрытые мелкими зернышками 0,1–0,5 мкм, на 1 мкм² 9–11 зерен, канаки между площадками, местами слабо прослеживаются.

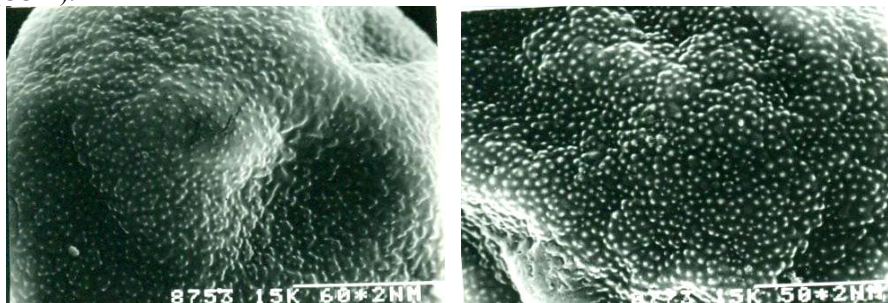


Фот. 22–23.. Пыльцевое зерно сорго аллепского
(СЭМ: увеличение $\times 2000$ – $10\,000$)

ПЗ **овсяницы луговой** однопоровые, широкояйцевидные, в очертании широкооовальные, широкоэллиптические или округлые, 35,1–42,5 мкм длиной, 32,1–38,3 мкм шириной. Пора округлая, 8,1–10,0 мкм в диаметре с ободком, отверстие ее округлое, 3,2–3,7 мкм в диаметре. Ободок поры хорошо заметный, 2,0–2,3 мкм толщиной, с ровным наружным краем. Оперкулум округлый, некрупный, 1,8 мкм в диаметре. Экзина тонкая, 1,1 мкм. Скульптура равномерно мелкозернистая.

ПЗ **свиного пальчатого** однопоровые, шаровидные, в очертании округлые, 28,5–32,2 мкм в диаметре. Пора округлая, 6,6–8,0 мкм в диаметре с ободком, не выступающая над поверхностью. Отверстие поры округлое, 2,9–3,5 мкм в диаметре, округлое, реже слегка овальное с мелко зазубренным краем. Оперкулум гладкий, овальный, 1,6–2,0 мкм в диамет-

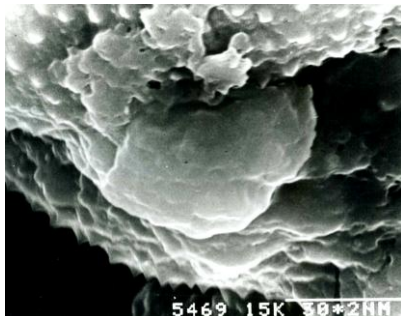
ре. Эскина тонкая, 0,9–1,1 мкм. Скульптура поверхности площадочная, в плане видны равномерно расположенные многоугольные площадки разных размеров от 0,4 до 1,2 мкм. Поверхность площадок мелкозернистая, зерна округлые, 0,02 мкм в диаметре. На поверхности эскины много ямок (СЭМ).



Фот. 24–25. Пыльцевое зерно свинороя пальчатого и овсяницы луговой (СЭМ: увеличение $\times 6000$)

Сорные травы

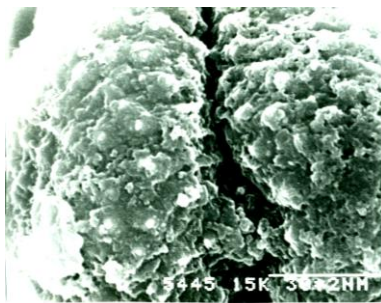
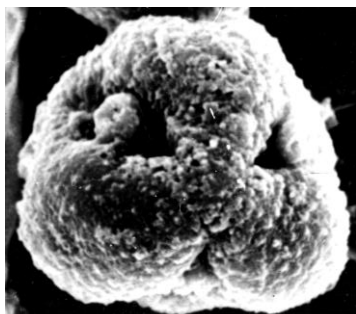
ПЗ полыни горькой 3-бороздно-поровые, ЭД 22,0–26,0 мкм, ПО 22,0–25, 0 мкм. Апокольпиум 8,0 мкм. Борозды длинные, 1,5–2,0 мкм шириной, суженные к полюсам, мембрана борозд шиповатая. Поры округлые, 2,8–3,0 мкм. Эскина 2,0–2,6 мкм. Поверхность эскины шиповатая, диаметр шипиков у основания 1,5 мкм, они располагаются на расстоянии 1,5–2,0 мкм друг от друга, на 1 мкм² 1–2 шипика. Поверхность эскины неровная с мелкими ямками (СЭМ).



Фот. 26–27. Пыльцевое зерно полыни горькой (СЭМ: увеличение $\times 2\,000$ – $10\,000$)

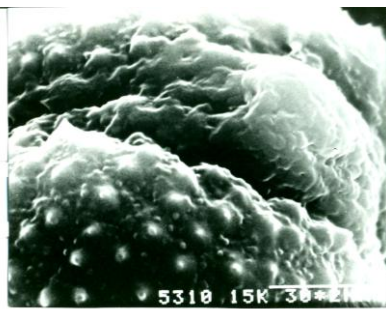
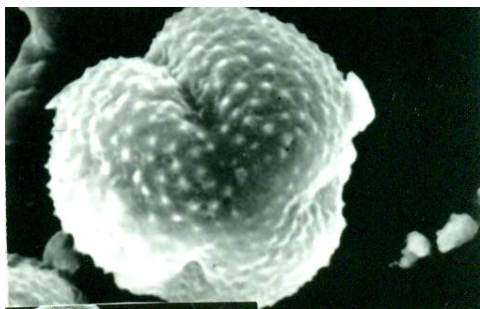
ПЗ полыни обыкновенной 3-бороздно-поровые, широкоэллипсоидальные, в очертании с экватора широкоэллиптические, ЭД 20,4–22,8 мкм, ПО 22,8–25, 0 мкм. Апокольпиум 4,0–5,0 мкм. Борозды широкие,

6,0–7,0 мкм шириной, суженные к полюсам, мембрана борозд шиповатая. Поры округлые, 3,0–5,0 мкм. Экзина 2,0–3,6 мкм. Поверхность экзины неровная, губчатого типа. Интина 2,0–2,5 мкм.



Фот. 28–29. Пыльцевое зерно польни обыкновенной
(СЭМ: увеличение $\times 5000$ – $10\,000$)

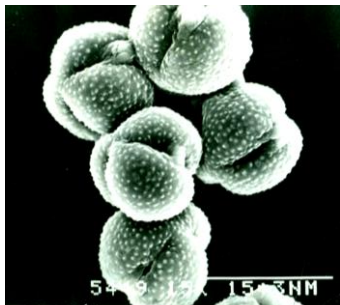
ПЗ польни однолетней 3-бороздно-поровые, в очертании с экватора округлые, ЭД 22,0–26,0 мкм, ПО 22,0–25, 0 мкм. Апокольпиум 4,0–5,0 мкм. Борозды длинные, 2,0 мкм шириной, суженные к полюсам, мембрана борозд шиповатая. Поры округлые, 2,0–2,4 мкм. Экзина 2,0. Поверхность экзины мелкошиповатая, диаметр шипиков у основания 1,5 мкм, они располагаются на расстоянии 1,0 мкм друг от друга, на 1 мкм^2 1–2 шипика.



Фот. 30–31. Пыльцевое зерно польни однолетней
(СЭМ: увеличение $\times 2000$ – $10\,000$)

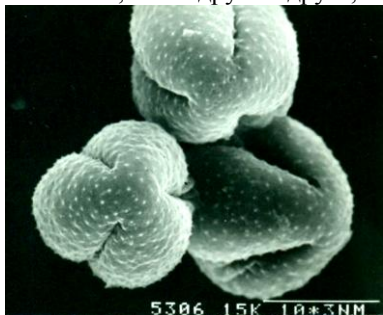
ПЗ польни рутолистной 3-бороздно-поровые, в очертании округлые. ЭД 22,3 мкм, ПО 17,0–20,3 мкм. Апокольпиум 4,0 мкм. Борозды длинные, 2,0 мкм шириной, конец борозды узкий, ее край б. м. ровный, дно борозды отличается от остальной поверхности тем, что имеет крупно

бугорчатую поверхность с трещинами. Поры округлые или слегка меридианально вытянутые, 2,0–3,0 мкм. Экзина 2,4–3,0 мкм. Поверхность экзины шиповатая, диаметр шипиков у основания 0,2 мкм, высота 0,5 мкм. Они располагаются на расстоянии 0,9 мкм друг от друга, в среднем на 1 мкм^2 2–4 шипика. Поверхность экзины неглубоко-морщинистая с ямками, 1,0 мкм диаметром (СЭМ).



Фот. 32–33. Пыльцевое зерно полны рутолистной
(СЭМ: увеличение $\times 2\,000$ – $10\,000$)

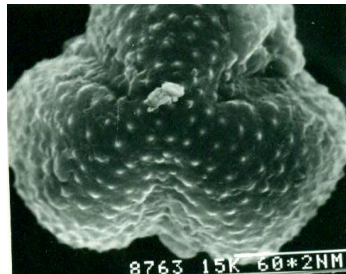
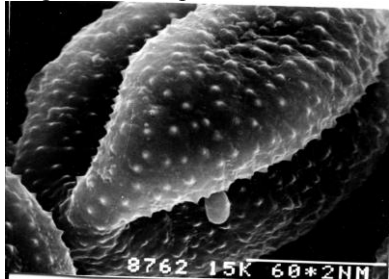
ПЗ **полны поздней** 3-бороздно-поровые, эллипсоидальные, ЭД 24,8–31,0 мкм, ПО 22,5–28,0 мкм. Апокольпиум 6,0 мкм. Борозды длинные, 2,0 мкм шириной, суженные к полюсам. Мембрана борозд, шиповатая. Поры округлые или слегка меридианально вытянутые, 2,8–4,0 мкм в диаметре. Экзина 2,8–3,0 мкм. Поверхность экзины шиповатая, диаметр шипиков у основания 0,5 мкм, высота 0,5 мкм. Они располагаются на расстоянии 0,3 мкм друг от друга, на 1 мкм^2 1–2 шипика (СЭМ).



Фот. 34–35. Пыльцевые зёрна полны поздней
(СЭМ: увеличение $\times 5\,000$ – $10\,000$)

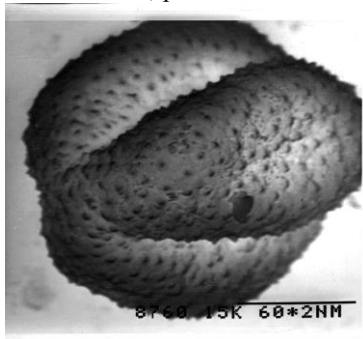
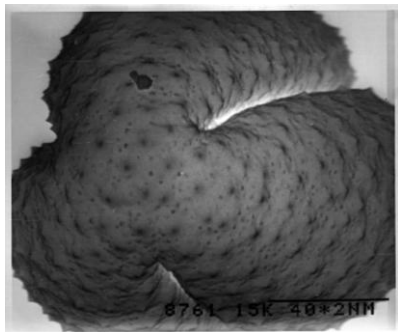
ПЗ **полны метельчатой** 3-бороздно-поровые, в очертании с полюса 3-лопастные, с экватора широкоэллиптические, ЭД 18,0–19,2 мкм, ПО 18,0–19,2

мкм. Апокольпиум 6,0 мкм. Борозды длинные, широкие, 2,0 мкм шириной, суженные в области поры, с острыми краями. Мембрана борозд, по сравнению с др. поверхностью, более гладкая. Оры широкоэллиптические слегка меридиально вытянутые, 3,0–3,6 мкм. Экзина 2,6–3,0 мкм. Поверхность экзины мелкозернисто шиповатая, шипики остроконические, у широкого основания 0,5 мкм, высота 0,25 мкм. Они располагаются на расстоянии 0,5–1,5 мкм друг от друга, на 1 мкм² 1–3 шипика. Поверхность между шипиками зернистая. Зерна округлые, мелкие, диаметром 0,06–0,16 мкм, неравномерно распределенные на поверхности, в среднем на 1 мкм² 6–9 зерен.



Фот. 36–37. Пыльцевое зерно полыни метельчатой
(СЭМ: увеличение $\times 5\,000$ – $7\,500$)

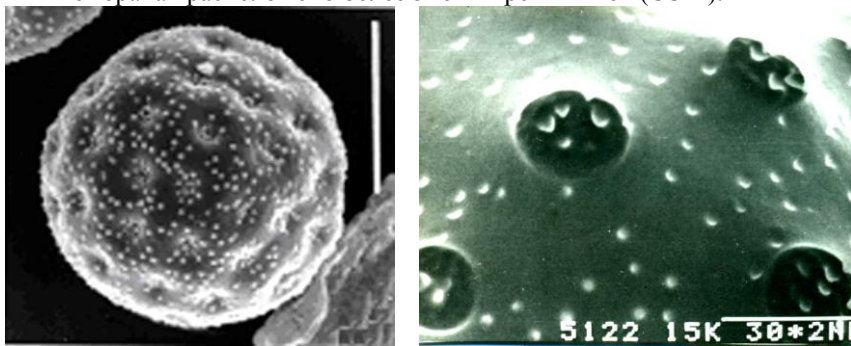
ПЗ полыни Сиверса 3-бороздно-оровые, в очертании с полюса 3-лопастные, с экватора широкоэллиптические, ЭД 18,0–19,2 мкм, ПО 18,0–19,2 мкм. Апокольпиум 6,0 мкм. Борозды широкие, 2,0 мкм шириной, суженные в области оры, мембрана борозд гладкая. Оры меридианально вытянутые, широкоэллиптические, 3,0–3,6 мкм, округлые, 2,4–3,0 мкм. Экзина 1,8–2,4 мкм. Поверхность экзины мелкошиповатая, шипики мелкие с притупленной верхушкой и широким основанием, редкие.



Фот. 38–39. Пыльцевое зерно полыни Сиверса
(СЭМ: увеличение $\times 5\,000$ – $7\,500$)

ПЗ сигизбекии восточной сфероидальные, 3-бороздно-оровые, диаметром 24,5–28,7 мкм с шипами. Апокольпиум 16,0–17,2 мкм. Борозды с острыми концами, мембрана пор бугорчатая. Поверхность мезокольпиума слегка приподнимающаяся, шипы остроконечные, высотой 4,0–4,6 мкм, книзу расширяющиеся. Основания шипов представляют собой широкие выступы оболочки, диаметр основания 2,7–3,3 мкм. Они располагаются на расстоянии 3,7–5,7 мкм. Поверхность основания шипов шероховатая, перфорированная. В среднем на 1 мкм² видны 5–7 воронкообразных углублений, диаметром 0,03–0,17 мкм.

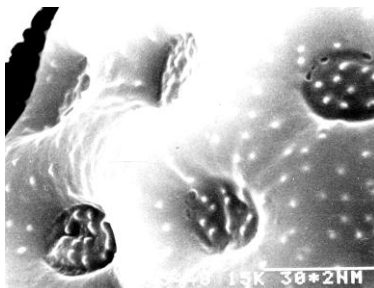
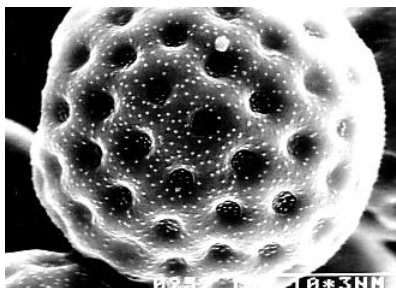
ПЗ мари белой сфероидальные, диаметром 24,8–31,0 мкм. Контур зерна слабоволнистый. Поры диаметром 2,0–3,0 мкм с заметно волнистым ободком, слабо погруженные. Число пор 50–70. Экзина мелкошиповатая, ее толщина 2,3–3,5 мкм. Поровые каналцы очень четкие, на поровых мембранах расположено более 5–6 микрошипиков (СЭМ).



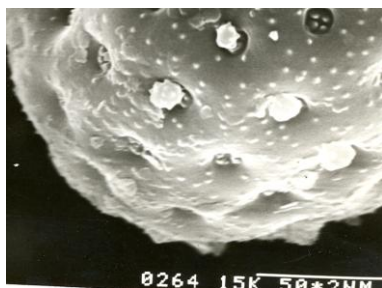
Фот. 40–41. Пыльцевое зерно мари белой
(СЭМ: увеличение $\times 2000$ – $10\,000$)

ПЗ кохии венечной крупные сфероидальные, диаметром 27,9–34,1 мкм. Контур зерна слабоволнистый. Поры диаметром 2,5–3,4 мкм, с четкой и широкой окантованностью. Число пор 71–84 (90), расстояния между ними 4,5–6,3 мкм. Скульптура экзины мелкошиповатая, толщиной 2,7–3,4 мкм. Слои экзины и поровые каналцы чаще всего четкие. На поровых мембранах расположено 10 микрошипиков (СЭМ).

ПЗ лебеды копьелистной сфероидальные, диаметром 24,8–27,9 мкм. Контур зерна волнистый. Поры диаметром 2,2–2,7 мкм с четкой и широкой окантованностью. Число пор 45–55, расстояния между ними 3,4–5,1 мкм. Экзина мелкошиповатая, ее толщина 2,2–2,7 мкм. Поровые каналцы очень четкие, на мембранах расположено 5 микрошипиков (СЭМ).

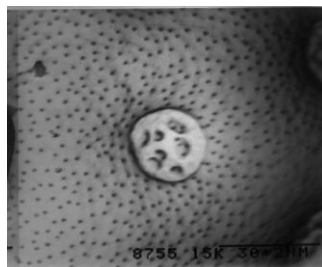
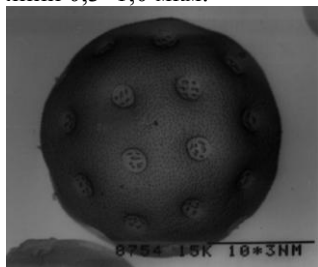


Фот. 42–43. Пыльцевое зерно кохии
венечной (СЭМ: увеличение $\times 2\,000$ – $10\,000$)



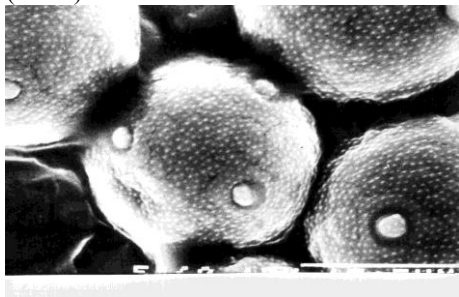
Фот. 44–45. Пыльцевое зерно лебеды копыльистой
(СЭМ: увеличение $\times 4\,000$ – $6\,000$)

ПЗ **амаранта отогнутого** многопоровые, шаровидные, в очертании округлые, диаметром 27,6–28,8 мкм. Поры в числе 18–24 (30) в диаметре 2,2–2,8 мкм, ободок не выражен, глубоко погруженные. Поровые мембраны с крупно бугорчатыми выростами, на их поверхности расположено 5–7 бугорков, различающихся по форме. Экзина мелкобугорчатая, ее толщина 1,4–1,8 мкм, бугорки почти все одинаковые, расположенные на расстоянии 0,3–1,0 мкм.



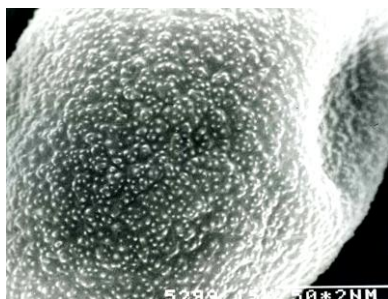
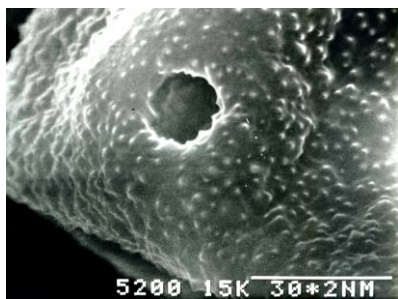
Фот. 46–47. Пыльцевое зерно амаранта опрокинутого
(СЭМ: увеличение $\times 3\,000$ – $10\,000$)

ПЗ подорожника ланцетного рассеянно-поровые (6–10 пор), сфероидальные, (16,0) 21,0–28,0 (36,0) мкм в диаметре. Поры с крышечкой, округлые, 2,0–3,0 мкм в диаметре, с утолщенным краем, 1,0–2,0 мкм шириной. Экзина 1,2–1,8 мкм, скульптура бугорчатая с шипиками, 0,2 мкм высотой и широких при основании. Оперкулум на поре с той же скульптурой, что и пыльцевое зерно, на 1 мкм² расположено 2–3 микрошипика (СЭМ).



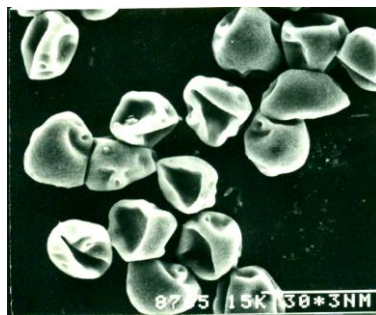
Фот. 48–49. Пыльцевые зёрна подорожника ланцетного
(СЭМ: увеличение $\times 2\,000$ – $10\,000$)

ПЗ конопли сорной 3–4-поровые, слегка сплюснутые, в очертании с полюса округлые или реже округло-треугольные, с экватора широкоэллиптические, ПО 18,0–21,6 мкм, ЭД 21,6–25,2 (28,8) мкм. Поры экваториальные, простые, ободковые, диаметр поры с ободком 3,6 мкм, поровое отверстие с волнистым краем, овальное, 1,7 мкм. Экзина около 1,0 мкм. Поверхность экзины бугорчатая с мелкими шипиками (бугорками) разного диаметра от 0,2 до 0,4 мкм, очертания и конфигурация также различны. По данным СЭМ, на 1 мкм² расположены 10 микрошипиков.



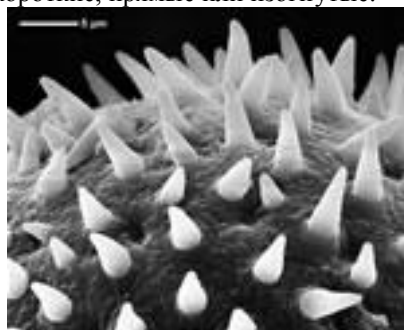
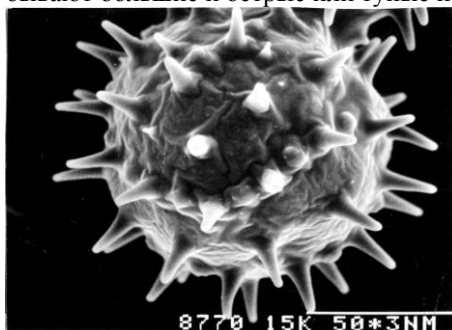
Фот. 50–51. Пыльцевое зерно конопли сорной
(СЭМ: увеличение $\times 2\,000$ – $6\,000$)

ПЗ хмеля обыкновенного 3–4-поровые, сплющено-шаровидные, 21,6–22,4 мкм в очертании с полюса округло-треугольные, с выступающими порами, с экватора широкоэллиптические, ПО 18,0–21,6 мкм. Поры экваториальные, ободковые, диаметр поры с ободком 5,1–6,8 мкм, поровое отверстие 1,7–2,0 мкм, овальное, реже круглое. Экзина тонкая около 1,0 мкм. Поверхность экзины бугорчатая с мелкими шипиками (бугорками) разного диаметра, на 1 мкм² расположены 10 микрошипикиков.



Фот. 52–53. Пыльцевые зёрна хмеля обыкновенного
(СЭМ: увеличение $\times 1000$ –3000)

ПЗ мальвы пренебреженной сфероидальные, многопоровые, в очертании округлые. Диаметр зерен с шипами – 38,0 мкм. Поры в числе более 100, округлые 1,3–2,0 мкм в диаметре с ровным краем. Поверхность экзины крупно шиповатая, а между шипами – ямчатая. Шипы остrokонические, очень сильно отличающиеся друг от друга по высоте, 2,7–12,0 мкм, 2,6–4,0 мкм шириной в основании, иногда с загнутой верхушкой, бывают большие и острые или тупые и короткие, прямые или изогнутые.



Фот. 54–55. Пыльцевое зерно мальвы пренебреженной
(СЭМ: увеличение $\times 600$, 3 000)



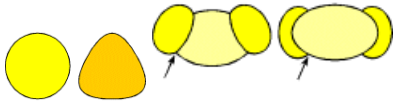
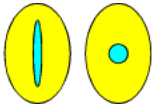
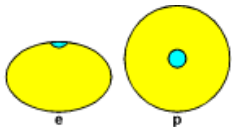
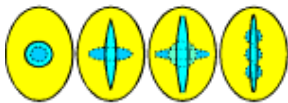
5. 2. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВОЗДУШНОЙ ПЫЛЬЦЫ

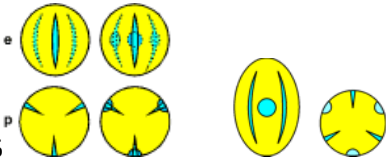
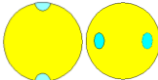


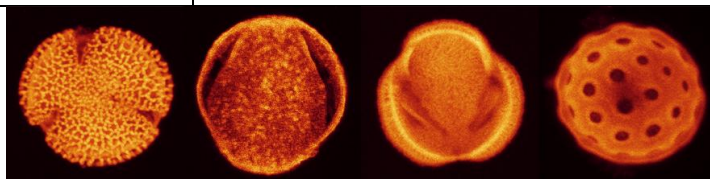
ОСНОВНОЙ

1. Ориентир на апертурные



A1. ПЗ безапертурные или неясно апертурные: одиночные или собранные в тетрады	01 
A2. ПЗ с 1 апертурой (АП) Б1. АП округлые	02 
A3. ПЗ с большим числом АП	
В1. АП округлые	06–09 
В2. АП удлинённые	03–04 
В3. АП сложные	05 
A3. 1. Бороздные	

Г1. 3 борозды	03 
Г2. 4 борозды	04 
А3. 2. Бороздно-поровые или оровые	
Д1. 3 борозды	05 
А3. 3. Поровые	
Е1. 2 поры	06 
Е2. 3 поры	07 
Ж1. Пор 4–7	08 
Ж2. Много пор	09 

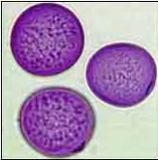


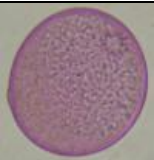


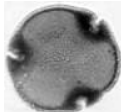
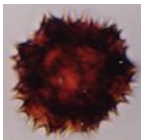
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ОРИЕНТИР НА СКУЛЬПТУРУ

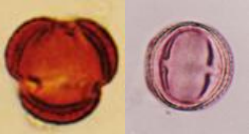
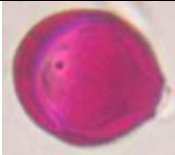
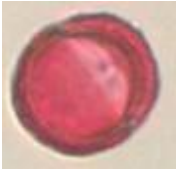
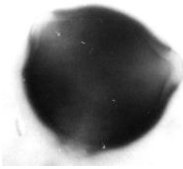
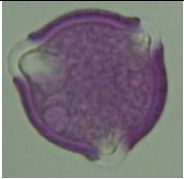
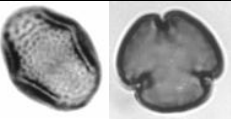


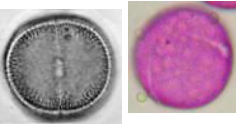
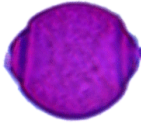
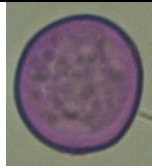
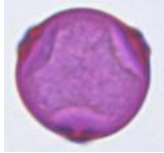
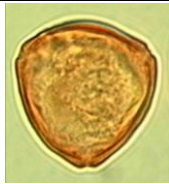
Скульптура	Описание	Изображение
01. БЕЗАПЕРТУРНЫЕ ИЛИ НЕЯСНО АПЕРТУРНЫЕ		
Тонкосетчатая	ПЗ шаровидные, 28,7–34,2 мкм в диаметре, экзина тонкая, 0,6–1,2 мкм ТОПОЛЬ	
Мелкобугорчатая	ПЗ сфероидальные, при деформации многоугольные, 18,0–22,8 (42,0) мкм в наибольшем диаметре. Экзина тонкая, 1,0–1,2 мкм. Цитоплазма в виде звезды.... КИПАРИСОВЫЕ	
Мелкозернистая	ПЗ гетерополярные, грушевидные, собранные в тетраэдрические тетрады, окруженные общей оболочкой – синэквиной. Экзина тонкая 0,8–1,3 мкм..... СИТНИКОВЫЕ	
Бугорчатая или зернистая, без четкого края	ПЗ шаровидные, яйцевидные, широкояйцевидные, эллипсоидальные, широко- или удлиненно яйцевидные, в очертании с полюса округлые, округло-многоугольные, собраны в тетрады. ПО 27,8–73,1 мкм, наибольшая ширина 22,5–46,8 мкм. Экзина тонкая, 0,7–1,8 мкм, перфорированнаяОСОКОВЫЕ	
Мелкобугорчато-ямчатая	ПЗ одиночные крупные, 80–130 мкм, билатерально-симметричные, с воздушными мешками или без СОСНОВЫЕ	
Толщина экзины проксимальной части щита превышает 5мкм:		
Мелкобугорчато-ямчатая	Щит равномерно утолщен. ПЗ 120–130 мкм. Воздушные мешки в месте прикрепления образуют почти развернутый угол.....Ель	
Мелкобугорчатая	Щит равномерно утолщен. ПЗ 120 – 130 мкм. Воздушные мешки в месте прикрепления образуют почти развернутый угол.....Сосна	

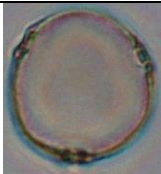
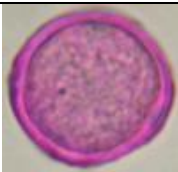
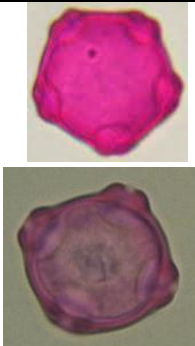
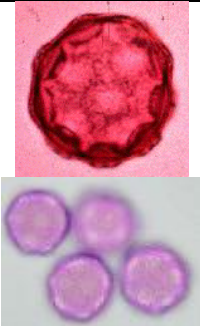
	Щит неравномерно утолщен. ПЗ 129–132 мкм в диаметре, мешковые, широкоэллипсоидальные. Пихта	
Толщина экзины проксимальной части щита превышает 5мкм:		
Мелкобугорчатая	ПЗ 80–90 мкм в диаметре, сферoidalные, 1-лептомные, безмешковые. Лептома слабо заметная, погруженная Лиственница	
02. ОДНОПОРОВЫЕ		
Мелкобугорчатая, мелкозернистая с четким краем	ПЗ шаровидные или слегка овальные, яйцевидные, широкояйцевидные, эллипсоидальные, широкоэллипсоидальные, в очертании овальные, широкоовальные, эллиптические, широкоэллиптические и округлые, 25,1–73,1 (100,8) мкм длиной и 23,2–64,2 мкм шириной. Пора округлая, ободковая. Экзина тонкая, 0,8–2,0 мкм МЯТЛИКОВЫЕ (ЗЛАКИ)	 
	A1. Размер ПЗ больше 60 мкм Кукуруза	
	A2. Размер ПЗ больше 40–60 мкм... Рожь	
	A3. Размер ПЗ больше 26–40 мкм....	
Сложнобугорчатая	Ежа сборная	

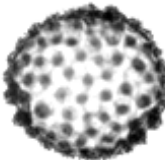
Мелкозерни- стая	Тимофеевка	
03. 3-БОРОЗДНЫЕ		
Гладкая	ПЗ в очертании с полюса трехло- пастные, с экватора эллиптические, с четко заметными двумя бороздами и третьей, слабо просвечивающейся сквозь прозрачное тело пыльца. ПО 24,2–30,1 мкм, ЭД 17,1–19,3 мкм. Экзина тонкая, 1,6–1,9 мкм РОЗОЦВЕТНЫЕ	
Сетчатая	ПЗ в очертании с полюса глубоко трехраздельные, с экватора эллип- тические, слегка усеченные на по- люсах. ПО 26,8–31,2 мкм, ЭД 14,1– 18,2 мкм. Экзина тонкая, 0,9–1,4 мкм..... ИВА	
	ПЗ в очертании с полюса слабо трехлопастные, с экватора широко- эллиптические, ПО 34,9–35,2 мкм, ЭД 30,1 –33,4 мкм. Экзина 3,1–3,5 мкм..... КАПУСТНЫЕ	
Извилисто- морщинистая	ПЗ в очертании с полюса трехло- пастные, с экватора эллиптические, борозды широкие, заостренные, мембрана борозд зернистая. ПО 28,8–36,0 мкм, ЭД 27,1–30,8 мкм. Экзина тонкая, 1,7–2,0 мкм..... КЛЕН	
04. 4-БОРОЗДНЫЕ		
Сетчатая	ПЗ 3–4 бороздные, сфероидальные, слегка эллипсоидальные, в поляр- ном положении имеют округлые, эллиптические или четырехуголь- ные очертания. Диаметр 18–26 мкм. Борозды различной ширины и дли- ны, 17,4–22,1 мкм. Экзина тонкая, 0,9–1,6 мкм ЯСЕНЬ	 

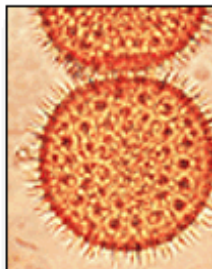
05. 3-БОРОЗДНО-ПОРОВЫЕ		
Мелкобугорчатая, перфорированная	ПЗ в очертании с полюса округло-треугольные, с экватора сжато-эллиптические, ПО 28,7–33,2 мкм, ЭД 13,4–15,1 мкм. Экзина тонкая, 1,6–2,3 мкм.....СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ	 
Мелкоячеистая	ПЗ трехбороздно-оровые, сплюсненно-сфероидальные, в очертании с полюса округлые, с экватора – эллиптические. ПО 27,0–37,0 мкм. Борозды щелевидные, короткие. Оры широкие, округлые или эллиптические... ЛИПА	 
Игольчато-гребенчатая	ПЗ сфероидальные, в очертании с полюса округлые или шестиугольные, с экватора широкоэллиптические, борозды очень короткие. Экзина толстая, столбиковая, с утолщениями на полюсах, от которого отходят гребни, окружающие лакуны. Лакун 12 (20), 3 из них заключают в себе апертуры..... АСТРОВЫЕ	 с лакуной  без лакуны
Мелкошиповатая	1. ПЗ в очертании с полюса трехлопастные, с экватора широкоэллиптические, ПО 14,5–17,5 мкм, ЭД 14,5–17,5 мкм. Пory округлые, расположены экваториально в редуцированных бороздках, длина которых чуть больше самих пор. Экзина толстая, 2,6–3,8 мкм. АМБРОЗИЯ	
Мелкошиповатая	2.1. ПЗ в очертании с полюса трехлопастные, с экватора широкоэллиптические, ПО 20,3–21,4 мкм, ЭД 17,6–18,7 мкм. Борозды широкие, суженные к полюсам. Экзина тонкая, 1,1–2,1 мкм...ПОЛЫНЬ, sek. Abrotanum	

Мелкошиповатая, шипы частые, острые	2.2 ПЗ в очертании с полюса трехлопастные, с экватора широкоэллиптические, ПО 18,1–19,6 мкм, ЭД 16,9–17,6 мкм. Борозды узкие, глубокие. Экзина тонкая, 1,1–2,1 мкм... ПОЛЫНЬ, sek. Absinthium	
Мелкошиповатая, шипы частые, острые	2.3. ПЗ в очертании с полюса трехлопастные, с экватора широкоэллиптические, ПО 24,1–26,2 мкм, ЭД 22,1–22,8 мкм. Экзина толстая, 2,4–3,1 мкм. ПОЛЫНЬ, sek. Dracunculus	
Шиповатая	2.4. ПЗ в очертании с полюса трехлопастные, с экватора широкоэллиптические, ПО 16,9–19,1 мкм, ЭД 15,3–17,1 мкм. Поры округлые. Экзина толстая, 1,8–2,9 мкм... ПОЛЫНЬ, sek. Seriphidium	
Сетчатая	3. ПЗ в очертании с полюса трехлопастные, с экватора эллиптические. Борозды широкие, 16,0–17,0 мкм длиной. Поры округлые, выступающие, 10,0 мкм. ПО 40,0–45,0 мкм, ЭД 30,0–35,0 мкм. Экзина тонкая, 1,0–1,5 мкм ГЛЕДИЧИЯ	
Бугорчатая	4. ПЗ в очертании с полюса округлотреугольные, с экватора широкоэллиптические. Борозды длинные, глубоко погруженные, почти достигающие до полюсов. Поры мало заметные, крупные. ПО 30,0–32,0 мкм, ЭД 27,0–28,0 мкм. Экзина 2,1–2,4 мкмДУБ	
Слабо бугорчатая	5. ПЗ в очертании с полюса округлотреугольные, с экватора широкоэллиптические. Борозды широкие, с ровным краем. ПО 21,9–26,20 мкм, ЭД 24,1–28,1 мкм. Экзина 0,6–1,3 мкм..... БОБОВЫЕ	

Извилисто-бугорчато-шиповатая	6. ПЗ почти сфероидальные, или сфероидальные, в очертании округлые или округло-лопастные. ПО 19,2–21,6 мкм, ЭД 20,4–22,8 мкм. Борозды короткие, узкие, край борозды неровный. Экзина тонкая ЩАВЕЛЬ	
06. 2-ПОРОВЫЕ		
Мелкозернистая	ПЗ шаровидные или слегка сплюснутые, 13,8–17,9 мкм в диаметре. Поры без ободка, округлые, 2,4–3,0 мкм. Экзина тонкая, 0,4–0,7 мкм ... ШЕЛКОВИЦА	
07. 3-ПОРОВЫЕ		
Гладкая	1. ПЗ сфероидальные, мелкие (10 мкм) в очертании с полюса округлые. С экватора широкоэллиптические, округлые. ПО 10,0–15,0 мкм, ЭД 10,7–17,0 мкм. Поры экваториальные, не приподнимающиеся. Экзина тонкая, 1,0 мкм...КРАПИВА	
Слабо бугорчатая, слегка морщинистая	2. ПЗ в очертании с полюса округлые. ПО 22,6–28,1 мкм, ЭД 25,3–29,4 мкм. Поры слабо выделяются над поверхностью, ободковые. Экзина 1,6 1,9 мкм. Арки иногда видны БЕРЕЗА	
Мелкобугорчатая, шиповатая	3. ПЗ в очертании с полюса треугольные или округло-треугольные. ПО 14,2 –18,0 мкм, ЭО 22,5–27,6 мкм. Поры ободковые, диаметром 7,2–8,0 мкм. Арки отсутствуют ЛЕЩИНА	
Бугорчатая	1.ПЗ в очертании с полюса округлые или округло-треугольные. ПО 18,0–21,6 мкм, ЭД 21,6–25,2 мкм. Поры экваториальные, простые, ободковые, диаметром 3,6 мкм. Экзина тонкая, 1,0 мкм...КОНОПЛЯ	

	2. ПЗ в очертании с полюса округлые с экватора широкоэллиптические. ПО 18,0–21,5 мкм, ЭД 25,2–28,2 мкм. Поры экваториальные, ободковые, диаметром 5,1–6,8 мкм. Экзина тонкая, около 1,0 мкм ... ХМЕЛЬ	
08. 4–6-ПОРОВЫЕ		
Извилисто-крупнобугорчатая	ПЗ сплюснутые, в очертании с полюса округло–(5–6) многоугольные, с экватора сжато-эллиптические. ПО 22,4–27,6 мкм, ЭД 28,8–30,6 мкм. Поры крупные, округлые или овальные. Экзина 2,0–3,2 мкм. ВЯЗ	
Мелкобугорчато-шиповатая	ПЗ сплюснено-сфероидальные, в очертании с полюса округло–(4–5) многоугольные, с экватора эллиптические, 4–5-поровые. ПО 14,2–18,0 мкм, ЭД 28,8–30,6 мкм. Поры ободковые, диаметр поры (с ободком) 7,2–8,0 мкм, камерные, с онкусом и оперкулумом. Ободок высоко поднят над поверхностью ПЗ. Поровые отверстия круглые или овальные. Камера поры дисковидная. Поры имеют арки ОЛЬХА	
09. МНОГОПОРОВЫЕ		
Мелкобугорчатая	1. ПЗ 7–8-поровые, гетерополярные, почти шаровидные, слегка сплюснутые с полюсов, в очертании с экватора широкоэллиптические, с полюса округло-многоугольные. ПО 20,0–52,0 мкм, ЭД 24,0–58,0 мкм. Поры округлые или овальные, приподнимающиеся над поверхностью, ободковые, диаметром 6,0–7,8 мкм. Экзина 1,0–1,7 мкм ... ОРЕХОВЫЕ	

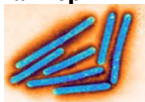
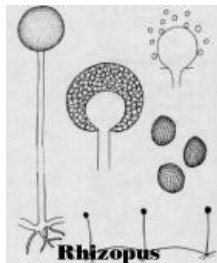
	2. ПЗ 8–16-поровые, диаметром 18,3–21,8 мкм. Поры ободковые, 2,1–3,0 мкм в диаметре. Экзина 1,2–2,0 мкм..... ПОДРОЖНИКОВЫЕ	
Мелкошиповатая	1. ПЗ сфероидальные, многопоровые, диаметром 26,1–29,4 мкм. Поры ободковые, 1,2–1,8 мкм в диаметре. Экзина 0,8–1,3 мкм..... АМАРАНТОВЫЕ	
	2. ПЗ сфероидальные, многопоровые, диаметром 19,3–27,4 мкм. Контур зерна слабо или заметно волнистый, окантовка четкая или нечеткая. Поры 1,2–1,8 мкм в диаметре. Экзина 2,0–3,4 мкм. МАРЕВЫЕ	
Крупношиповатая	ПЗ сфероидальные, многопоровые, в очертании округлые, диаметр зерен с шипами 36,6–40,0 мкм. Поры в числе 100, округлые, 1,3–2,0 мкм в диаметре. Экзина 2,0–3,4 мкм..... МАЛЬВОВЫЕ	

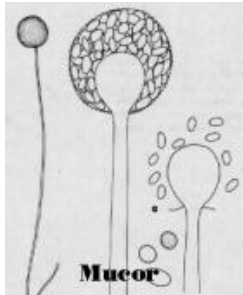
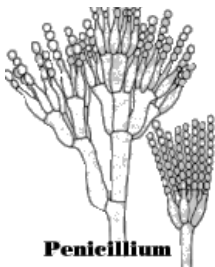


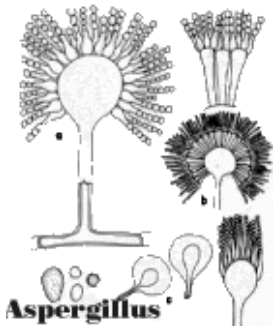
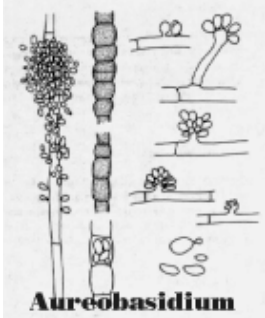


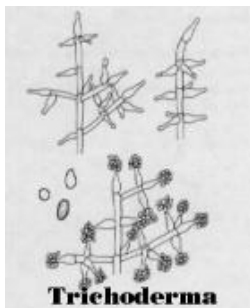
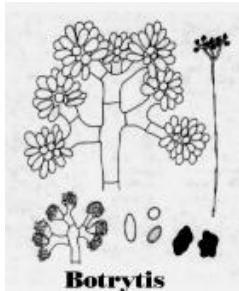
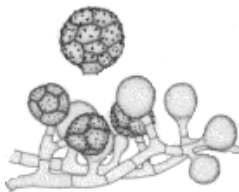
5. 3. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ АЭРОСПОР

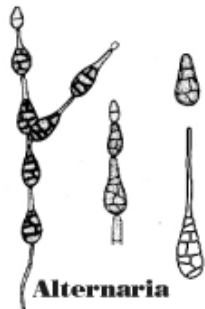
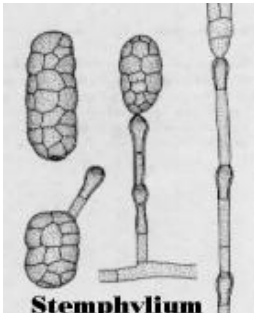


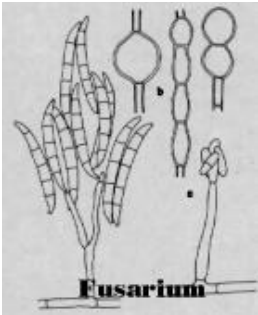
1	Гифы отсутствуют. Колонии мелкие, шаровидные и блестящие, обычно белые и маслянистые	2
2	Гифы есть, колонии бесцветные или окрашенные Колонии из мелких клеток, 0,5–2,0µm в диаметре, отдельные одиночные клетки не видны в СМ	3 Бактерии 
	Колонии из клеток 3–10µm диаметром, отдельные клетки видны в СМ	Дрожжи
3	Мелкие клетки (споры) на ножке сверху или гифы имеются при анализе под СМ. Споры могут иметь сумку или быть круглыми	4
	Споры невидимые, колонии и окрашенный мицелий видны в СМ	Стерильные грибы
4	У гифов отсутствуют перегородки (при рассмотрении окрашенных молодых гиф под СМ). Споры в мешочках	5
	Гифы имеют перегородки, сумки могут иметь толстую оболочку (пикниды)	6
5	Споры одноклеточные от 4 до 8 мкм, с неровной поверхностью (гладкой, колючей или сетчатой), сферические по форме. Споры собраны в спорангии или освободились из них, гифы с короткими темными «проростками» в агаре	 Rhizopus

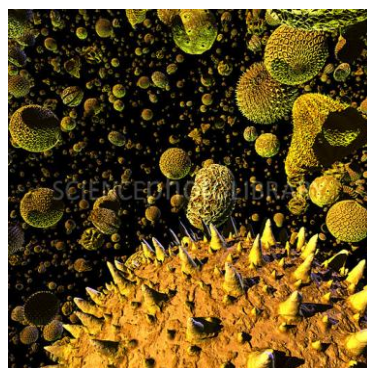
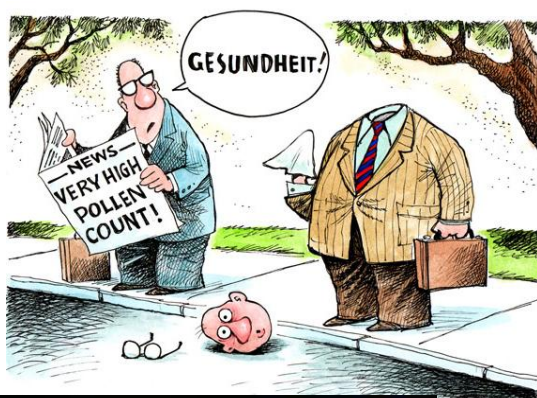
	Споры собраны в спорангии, гифы не имеют «проростков» в агаре	
6	Споры продуцируются в сложных пикнидах (кувшинообразное вместилище у ржавчинных грибов)	Phoma
	Споры формируют свободные гифы	7
7	Споры содержат отдельные клетки без внутренних перегородок	8
	Большинство спор имеют перегородки, а у незрелых спор они отсутствуют	14
8	Споры собраны в сухие цепочки, когда не распространяются	9
	Споры собраны в группы или грозди, иногда выглядят влажными	12
9	Цепочка спор неветвистая	10
	Цепочка спор ветвистая	11
10	Цепочка спор образует кистевидный кластер, каждая цепочка имеет бутыловидную фиалиду	

	Конечная цепочка из спор заканчивается фиалидами с радиальной утолщенной везикулой Колонии часто имеют отличительные цвета, иногда развиваются закрытые аскокарпии	 Aspergillus
11	Колонии от темно оливкового цвета к абсолютно черному цвету, сухие споры шаровидные	 Cladosporium
	Колонии желтовато-коричневые, споры разные по форме и размеру	Monilia
12	Колонии плоские, жирные и блестящие, когда молодые, с возрастом становятся темными	 Aureobasidium
	Колонии сплюсненные, обычно серые или	13

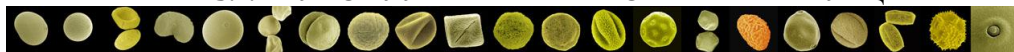
	зеленые	
13	Масса спор зеленого цвета. Белого цвета, когда незрелая, находится в почве	 Trichoderma
	Споры размером не более 10 мкм. Масса спор серая, колонии растущие и открытые	 Botrytis
14	Споры с вертикальными и горизонтальными стенками, от темного до черного цвета	15
	Споры со стенками только в одном направлении, могут быть светлыми или темными	17
15	Споры имеют полусферическую форму, в виде коричневых конидий с множественными перегородками. В культуре формирует характерный оранжевый или цвета ржавчины пигмент	 Epicoccum

	Споры с продольными и латеральными стенками, когда созревают	16
16	Коричневые споры размером не более 10 мкм. Одиночные споры формируют ветвистые цепочки, молодые – клювовидные	 Alternaria
	Шаровидные споры не клювовидные, лежат по отдельности и имеют сжимающую их поперечную перегородку	 Stemphylium
17	Споры изгибаются, могут быть темными или бледными	18
	Споры цилиндрические, темные, более чем 100 мкм в длину с заметными перегородками	Helminthosporium sp. 

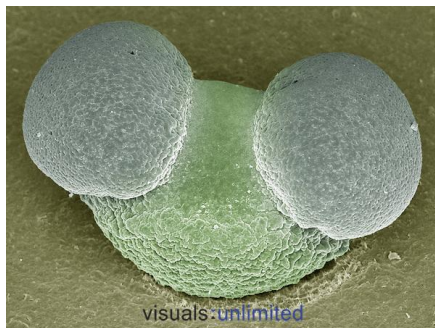
18	Колонии белые, пушистые с изогнутыми спорами, имеющие одну или много перегородок	
	Колонии темные, споры короткие, трёх-клеточные, с центральной клеткой больше, чем остальные	Другие



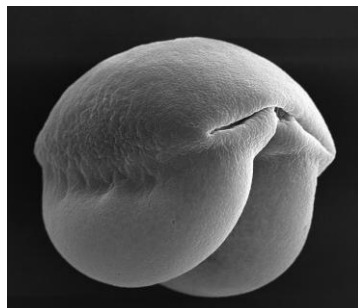
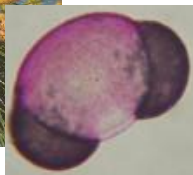
5.4. АТЛАС АЛЛЕРГЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ПЫЛЦЫ



Древесно-кустарниковые растения



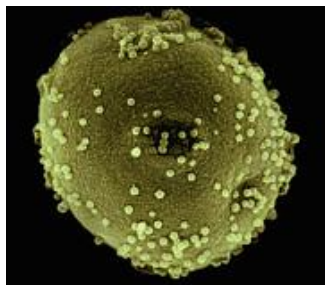
Фот. 1–3. Сосна обыкновенная. Пыльцевые зёрна (СМ и СЭМ)



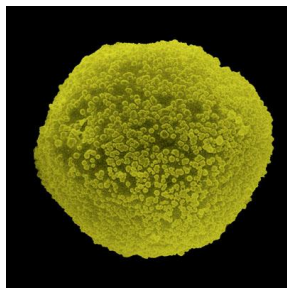
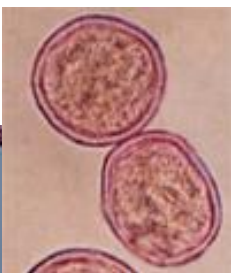
Фот. 4–6. Ель. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



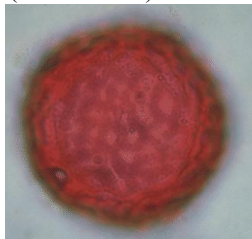
Фот. 7–9. Пихта. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



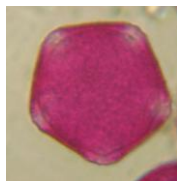
Фот. 10–12. Можжевельник. Пыльцевое зерно (СМ, СЭМ)



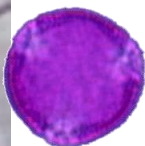
Фот. 13–15. Тополь. Пыльцевые зёрна (СМ и СЭМ)



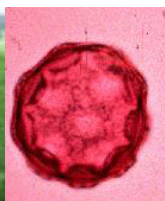
Фот. 16–18. Вяз. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



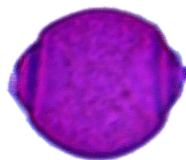
Фот. 19–21. Ясень. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



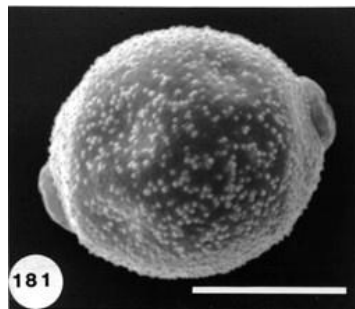
Фот. 22–24. Клен ложноплатановый. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



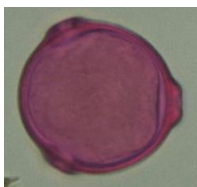
Фот. 25–27. Орех грецкий. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



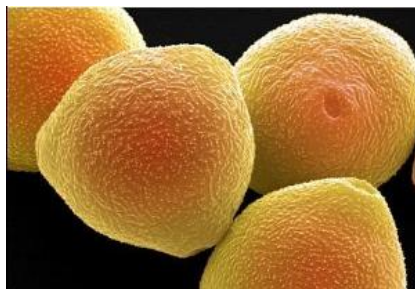
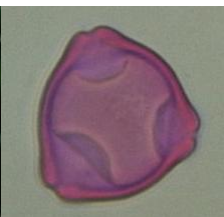
Фот. 28–30. Шелковица белая и черная (слева направо).
Пыльцевое зерно (СМ)



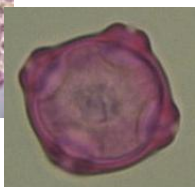
Фот. 31–33. Шелковица черная. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



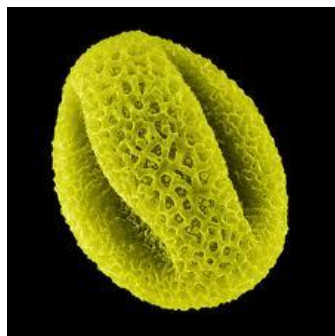
Фот. 34–36. Берёза. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



Фот. 37–39. Лещина обыкновенная. Пыльцевые зерна
(СМ и СЭМ)



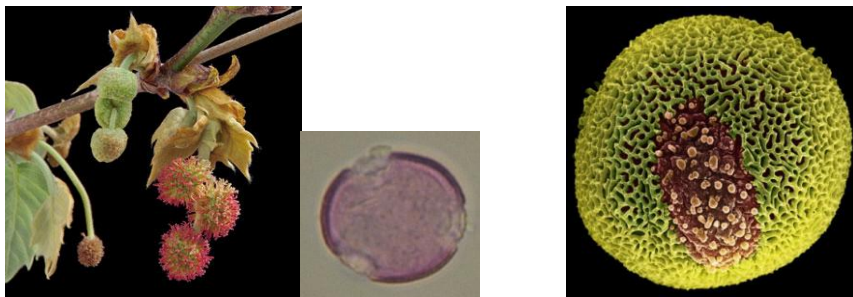
Фот. 40–42. Ольха клейкая. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



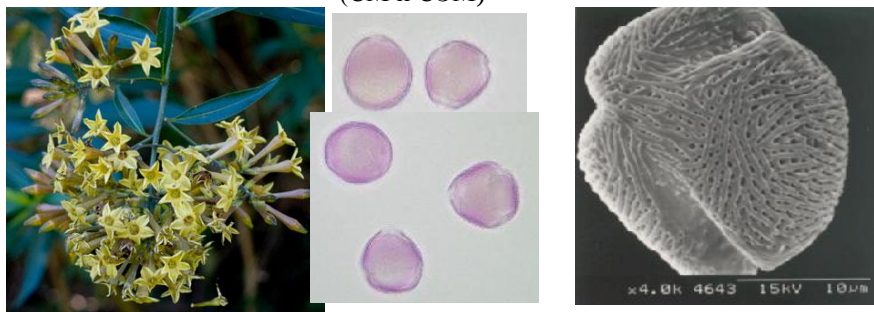
Фот. 43–45. Ива козья. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



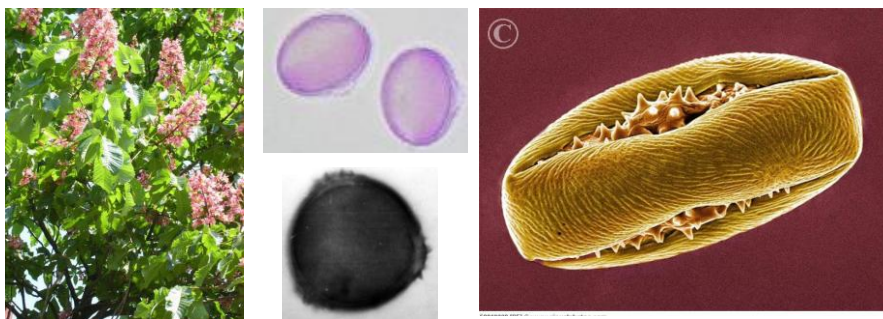
Фот. 46–48. Дуб черешчатый. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



Фот. 49–51. Платан. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



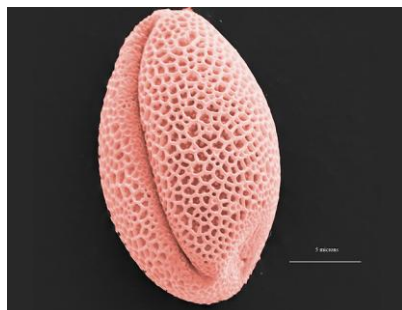
Фот. 52–54. Айлант высочайший. Пыльцевое зерно (СМ)



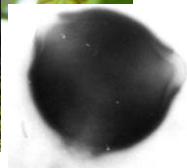
Фот. 55–57. Конский каштан. Пыльцевое зерно
(СМ: увеличение $\times 400$. СЭМ)



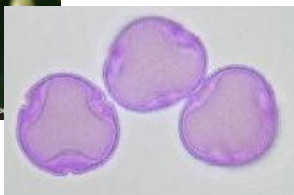
Фот. 58–60. Боярышник. Пыльцевое зерно розоцветных (СМ, СЭМ)



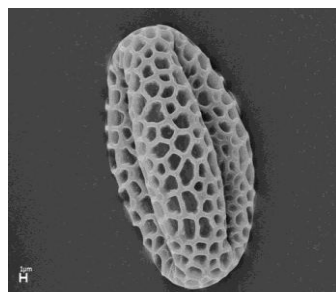
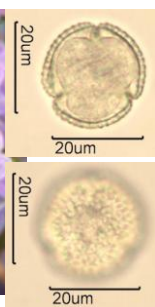
Фот. 61–63. Бузина черная. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



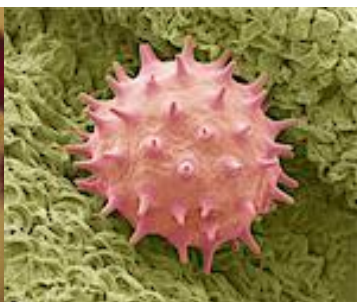
Фот. 64–66. Гледичия трёхколочковая. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



Фот. 67–69. Липа сердцевидная. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)

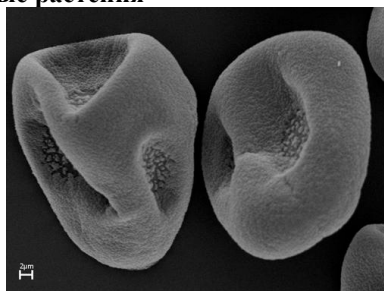
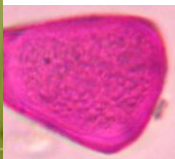


Фот. 70–72. Сирень. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)

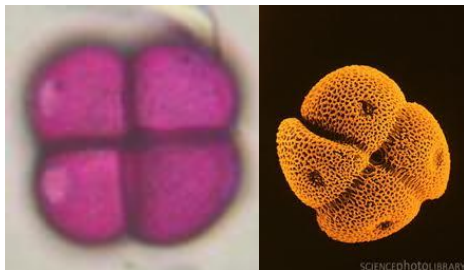


Фот. 73–75. Гибиск сирийский. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)

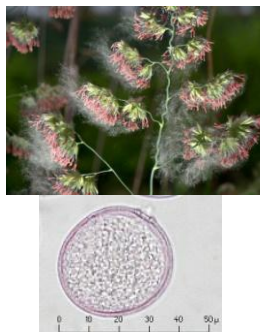
Травянистые растения



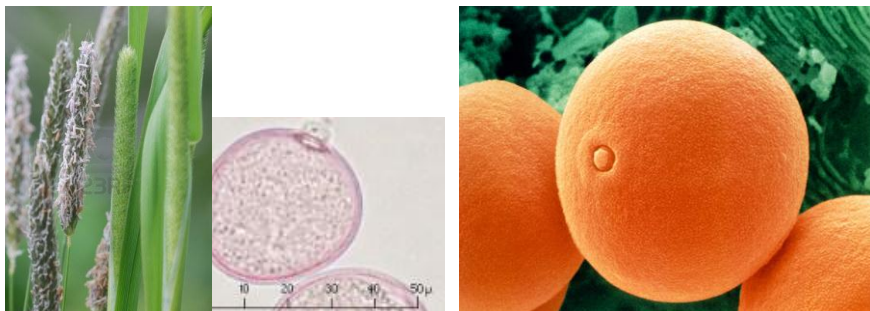
Фот. 76–78. Осока. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



Фот. 79–81. Рогоз широколистный. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



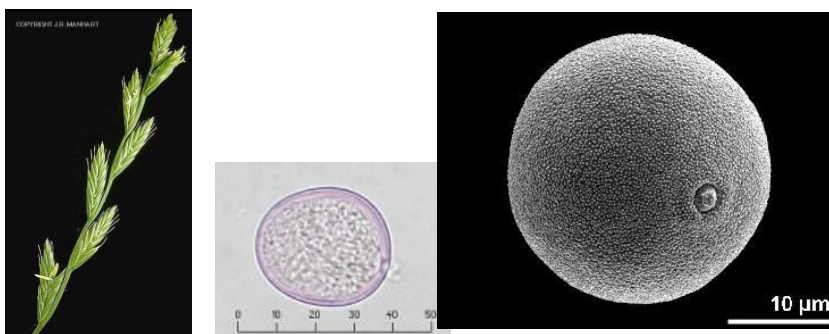
Фот. 82–84. Ежа сборная. Пыльцевое зерно (СМ. СЭМ)



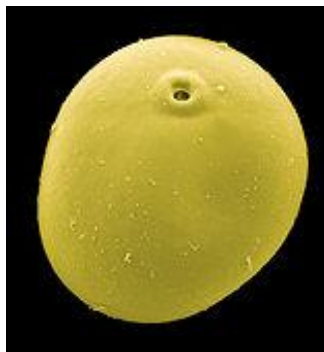
Фот. 85–87. Тимофеевка луговая. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



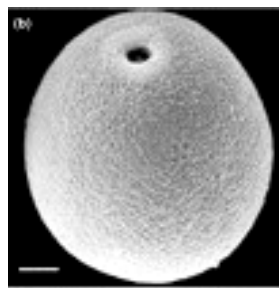
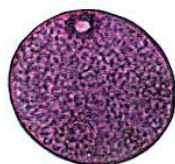
Фот. 88–90. Ежовник куриное просо. Пыльцевое зерно злаков (СМ и СЭМ)



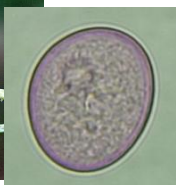
Фот. 91–93. Райграсс. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



Фот. 94–96. Кукуруза. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



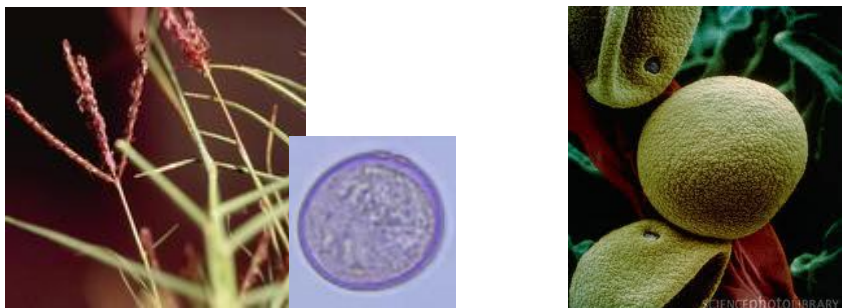
Фот. 97–99. Мятлик луговой. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



Фот. 100–102. Мятлик однолетний. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



Фот. 103–107. Лисохвост луговой. Пыльцевые зёрна
(СМ, СЭМ)



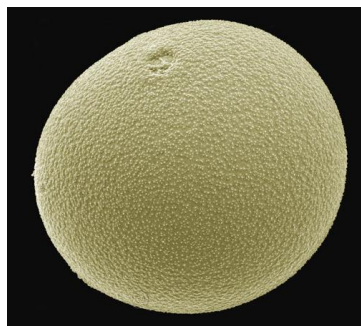
Фот. 108–110. Свиной пальчатый. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



Фот. 111–113. Пырей ползучий. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



Фот. 114–116. Сорго аллепское. Пыльцевые зёрна (СМ и СЭМ)



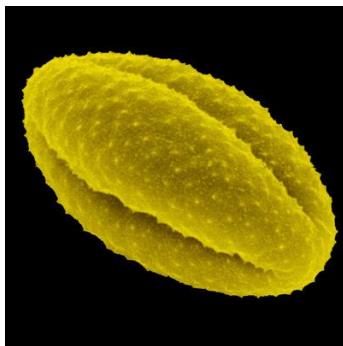
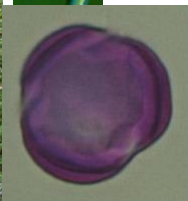
Фот. 117–119. Бухарник шерстистый. Пыльцевое зерно (СМ и СЭМ)



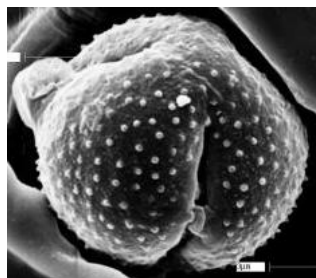
Фот. 120–122. Овсяница луговая. Пыльцевое зерно злаков (СМ и СЭМ)



Фот. 123–126. Полевица. Овес. Душистый колосок.
Костер безостый



Фот. 127–129. Полынь обыкновенная. Пыльцевое зерно
(СМ, СЭМ)



Фот. 130–132. Полынь однолетняя. Пыльцевое зерно
(СМ, СЭМ)



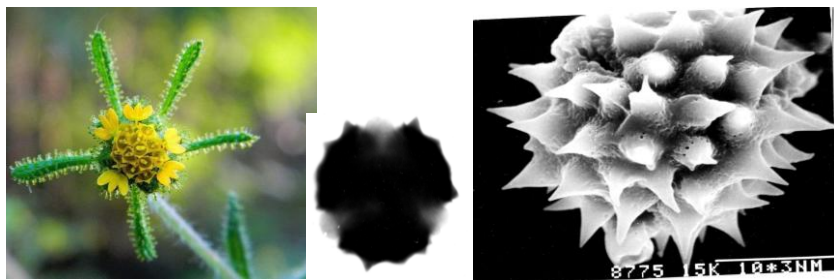
Фот. 133–135. Полынь горькая. Пыльцевые зёрна
(СМ, СЭМ)



Фот. 136–138. Полынь эстрагон. Пыльцевые зёрна
(СМ, СЭМ)



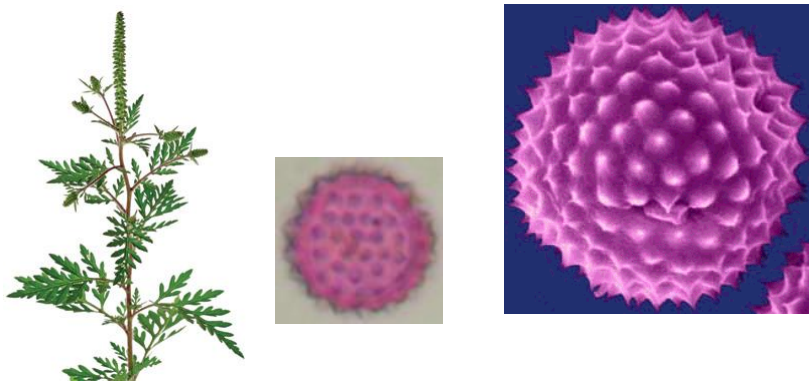
Фот. 139–141. Полынь рутолистная, поздняя и метельчатая



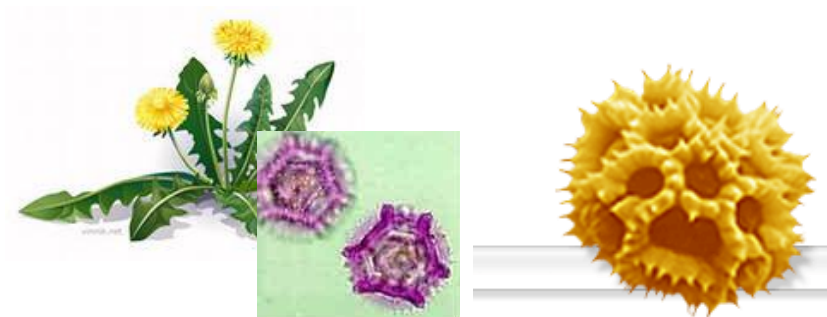
Фот. 142–144. Сигизбекия восточная. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



Фот. 145–147. Астровые (маргаритка). Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



Фот. 148–150. Амброзия полыннолистная. Пыльцевое зерно
(СМ, СЭМ)



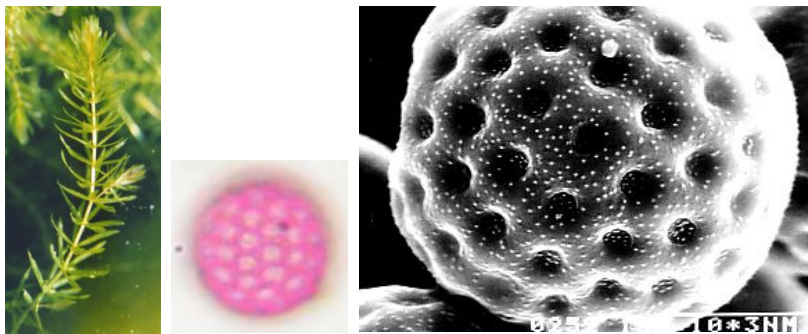
Фот. 151–153. Одуванчик. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



Фот. 154–156. Амарант. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



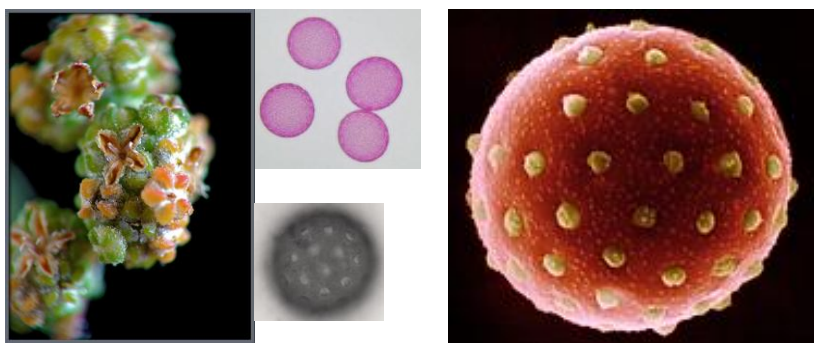
Фот. 157–159. Целозия. Пыльце-
вое зерно (СМ и СЭМ)



Фот. 160–162. Кохия венечная. Пыльцевое зерно (СМ, СЭМ)



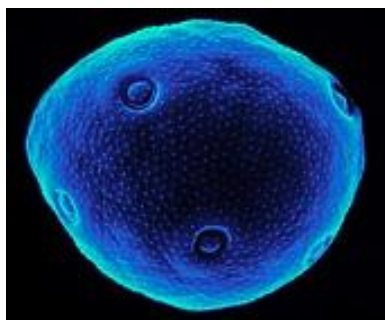
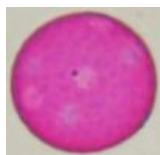
Фот. 163–165. Лебеда. Пыльцевое зерно (СМ, СЭМ)



Фот. 166–168. Марь белая. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



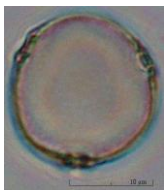
Фот. 169–171. Подорожник ланцетный. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



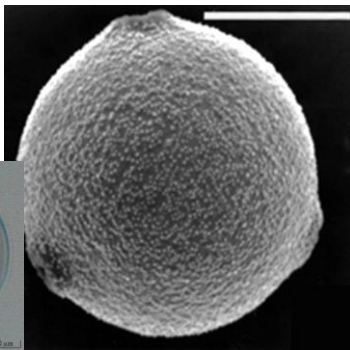
Фот. 172–174. Подорожник большой. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



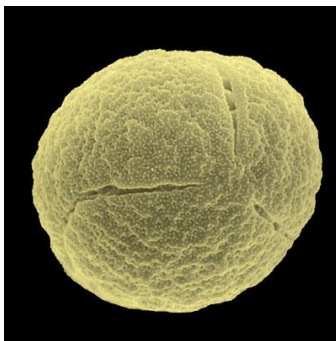
Фот. 175–177. Мальва пренебрежённая. Пыльцевые зёрна
(СМ и СЭМ)



Фот. 178–180. Хмель обыкновенный. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



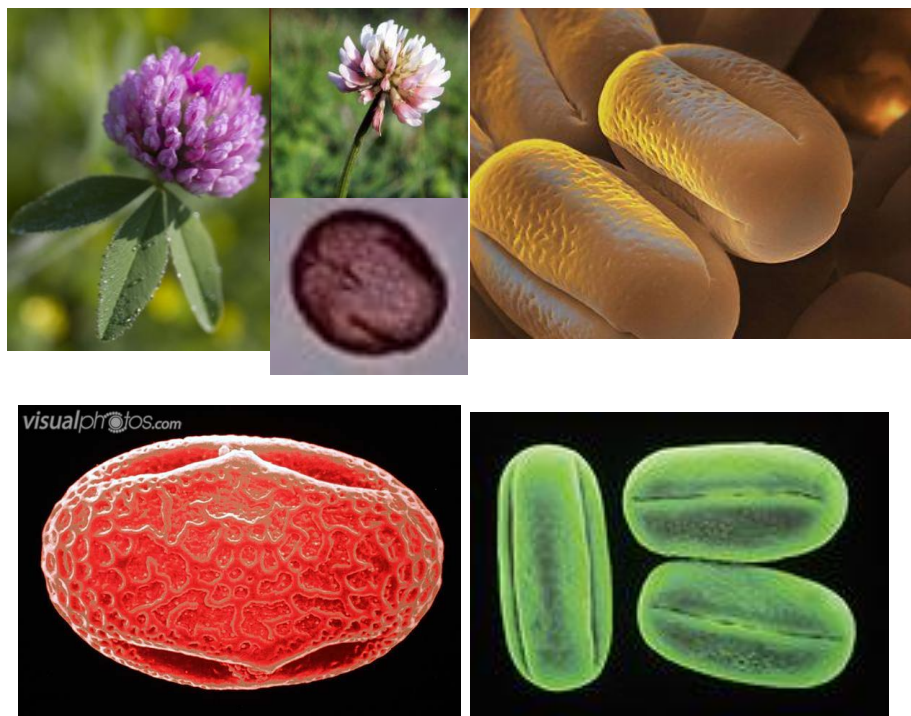
Фот. 181–183. Конопля сорная. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



Фот. 184–186. Щавель. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



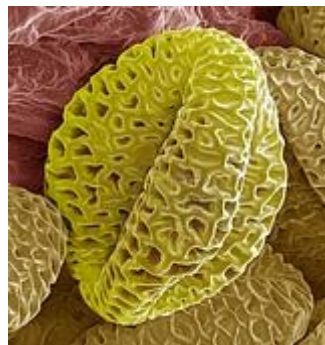
Фот. 187–189. Крапива. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



Фот. 190–194. Клевер красный и белый. Пыльца (СМ, СЭМ)



Фот. 195–197. Сельдерейные. Пыльцевое зерно
(СМ и СЭМ)



Фот. 198–200. Капустные. Пыльца (СМ, СЭМ)



5.5. АТЛАС СПОР ГРИБОВ

Культуральные фотографии



Фот. 1. Ботрис



Фот. 2. Кладоспорий



Фот. 3. Альтернария



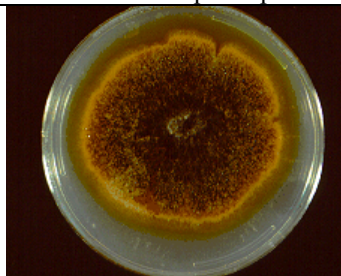
Фот. 4. Ризопус



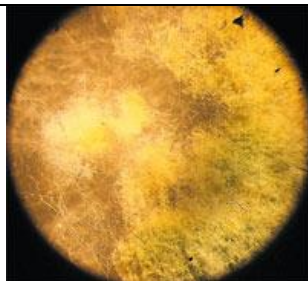
Фот. 5. Нигроспора



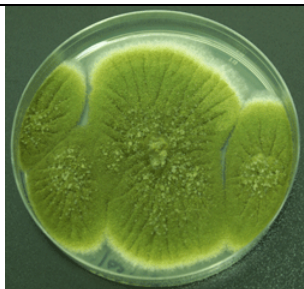
Фот. 6. Нигроспора



Фот. 7. Эпикокк



Фот. 8. Триходерма



Фот. 9. Аспергилл



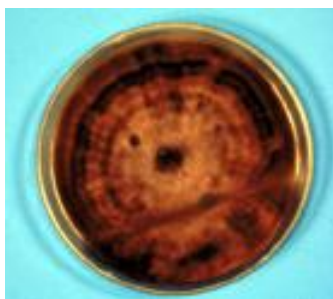
Фот. 10. Аспергилл



Фот. 11. Курвулярия



Фот. 12. Курвулярия



Фот. 13. Гельминтоспорий



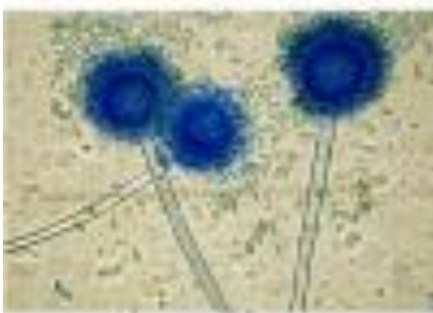
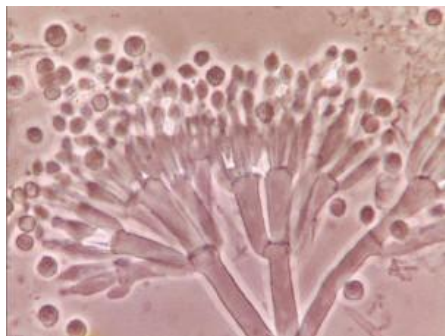
Фот. 14. Гельминтоспорий



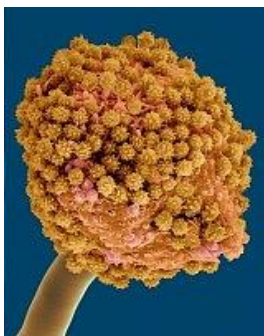
Фот. 15. Пеницилл



Фот. 16. Родоторула



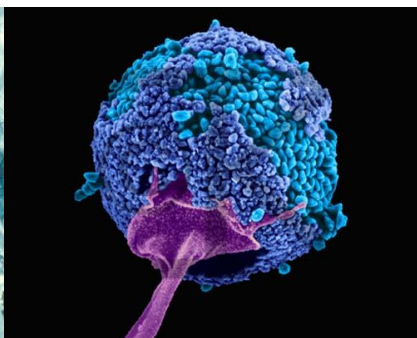
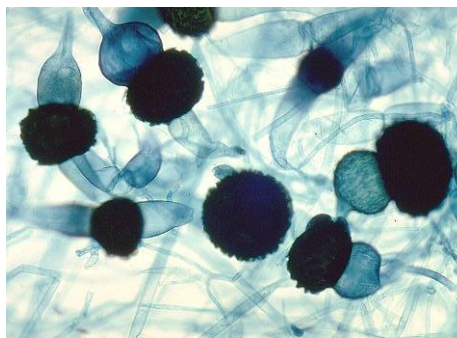
Фот. 19–20. Аспергилл (СМ)



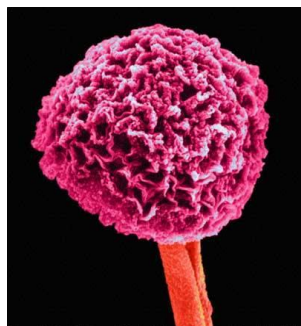
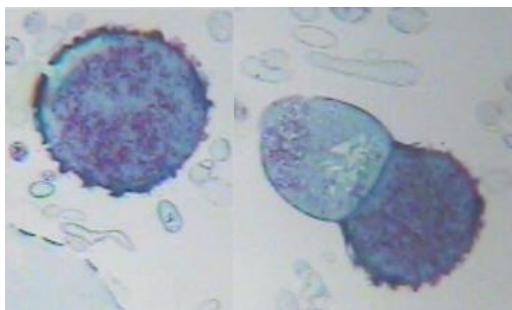
Фот. 21–23. Аспергилл (СЭМ)



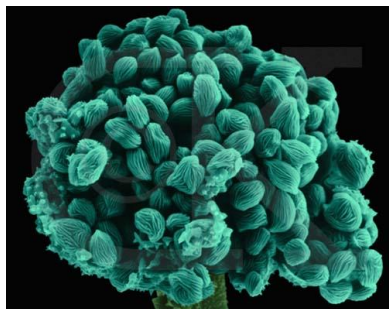
Фот. 24–25. Аспергилл (СЭМ)



Фот. 26–27. Ризопус (СМ и СЭМ)



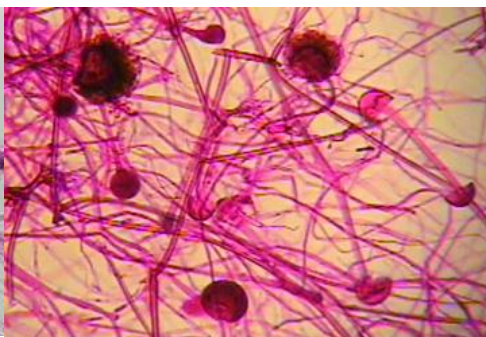
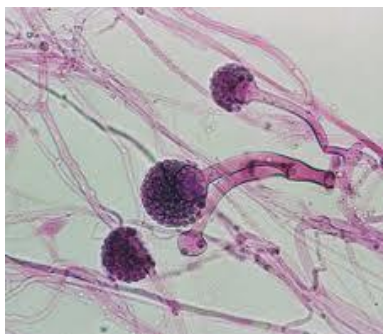
Фот. 28–29. Ризопус (СМ и СЭМ)



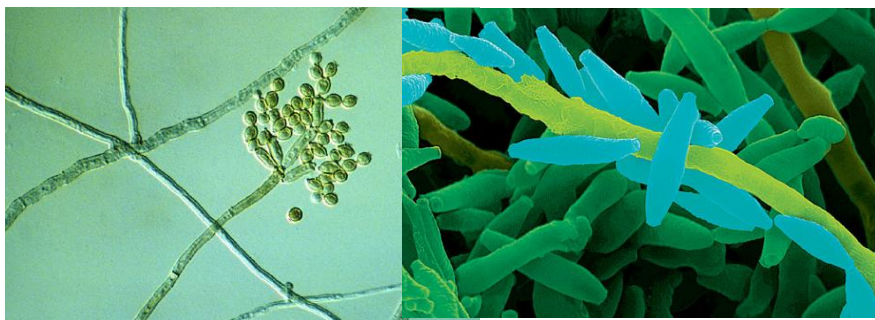
Фот. 30–31. Ризопус (СМ и СЭМ)



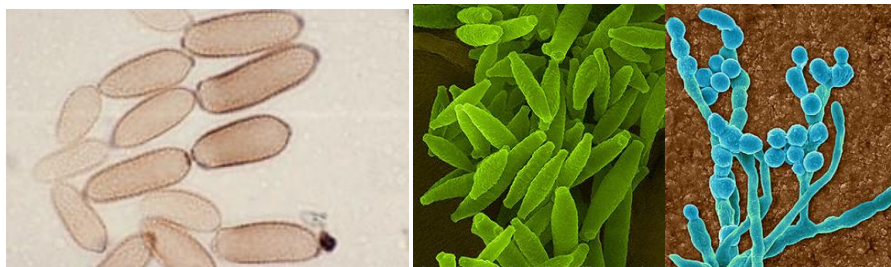
Фот. 32–33. Ризопус (СМ и СЭМ)



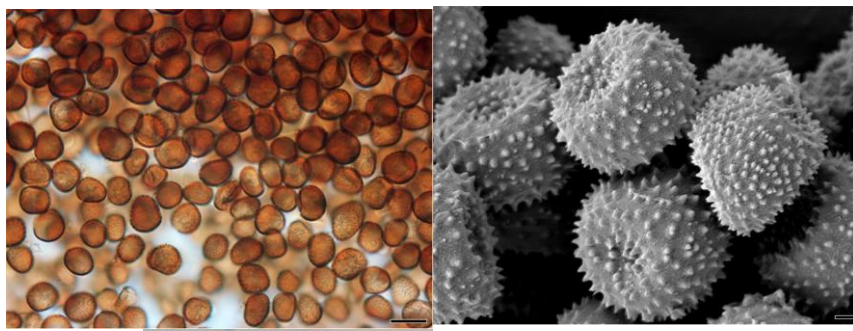
Фот. 34–35. Ризопус: мицелий (СМ)



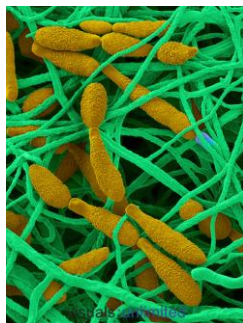
Фот. 36–37. Кладоспорий (СМ и СЭМ)



Фот. 38–39. Кладоспорий (СМ и СЭМ)



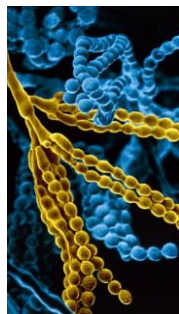
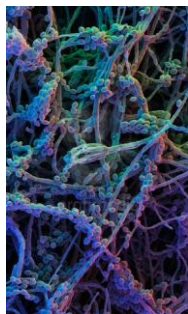
Фот. 40–41. Устилаго (СМ и СЭМ) на мятлике луговом



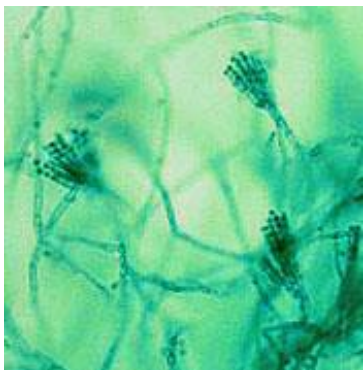
Фот. 42–43. Альтернания, альтернания и кладоспорий (СМ и СЭМ)



Фот. 44–45. Альтернания (СМ и СЭМ)



Фот. 46–47. Пеницилл: споры и гифы (СЭМ)



Фот. 48–49. Пеницилл (СМ и СЭМ)



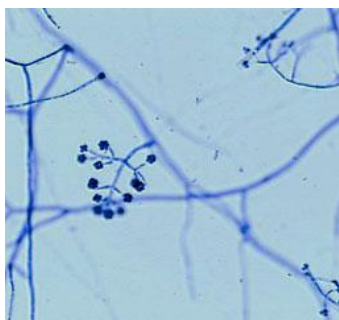
Фот. 50–51. Курвулярия (СМ и СЭМ)



Фот. 52–53. Торула (СМ)



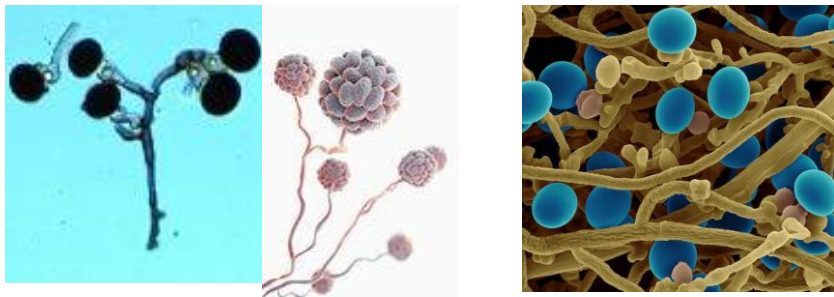
Фот. 54–55. Стемфилий (СМ)



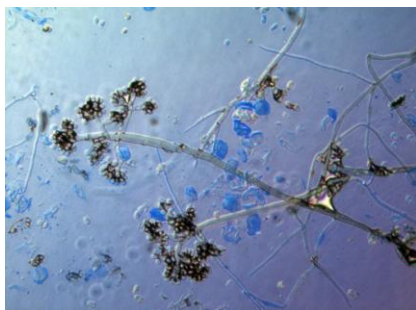
Фот. 56–57. Триходерма (СМ и СЭМ)



Фот. 58–59. Дрешлера. (СМ и СЭМ)



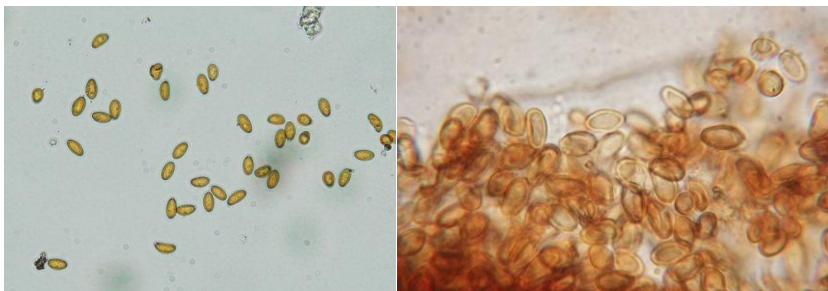
Фот. 60–62. Нигроспора (СМ, СЭМ)



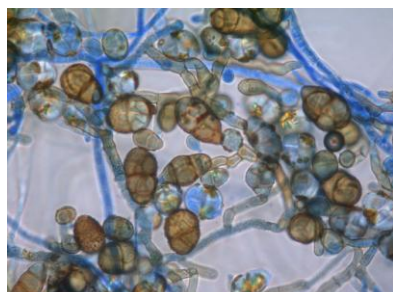
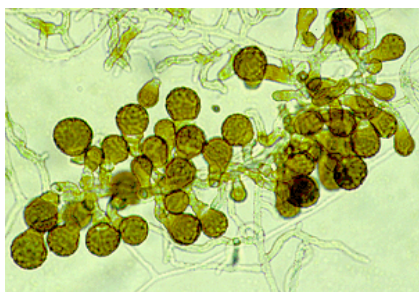
Фот. 63–64. Ботрис (СМ и СЭМ)



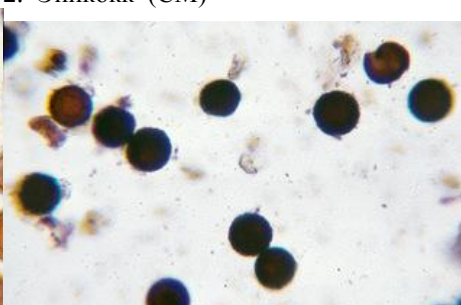
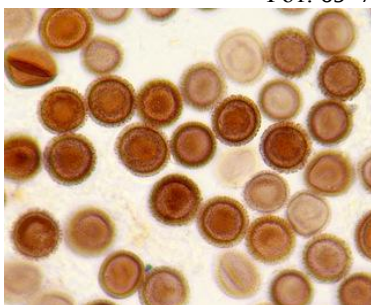
Фот. 65–66. Гельминтоспорий (СМ)



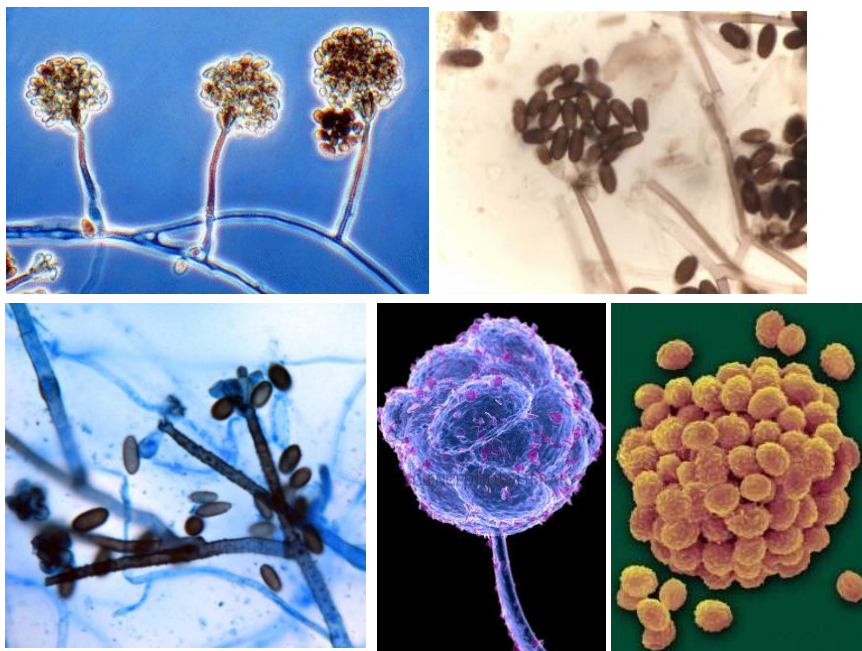
Фот. 67–68. Серпула (СМ)



Фот. 69–72. Эпикокк (СМ)



Фот. 73–74. Элафомицес (СМ)



Фот. 75–79. Стахиботрис (СМ и СЭМ)



Фот. 80–82. Родоторула (СМ и СЭМ)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ



Таким образом, благодаря многолетним комплексным исследованиям, основными итогами работы являются следующие:

- установлены региональные аспекты формирования поллинозов, обусловленных видовым и количественным составом пыльцы растений и спор грибов в течение суток и сезона, которые нельзя экстраполировать на др. зоны, в связи с выраженной

зоной ландшафта: от низко- до высокогорья;

- охарактеризованы аэробиологические спектры и разработаны календари и карты пыления растений для городских и сельских местностей Кыргызстана;

- показаны тератоморфозы пыльцевых зёрен и усиление их антигенной активности в зависимости от природно-климатических факторов, специфики и степени загрязнения окружающей среды;

- модифицирован «индивидуальный коллектор пыльцы» для выявления реального контакта больного поллинозом с пыльцой;

- внедрен ряд профилактических мер с учетом экологических и региональных аэробиологических особенностей: состава и свойств пыльцы, сезонности пыления, степени выраженности аллергенного действия, поливалентности и перекрестной сенсибилизации, что в совокупности способствует снижению заболеваемости поллинозами, сохранению здоровья и трудоспособности населения региона.

В результате проведенных аэробиологических исследований, выявлен целый ряд весомых вертикально-зональных отличий:

1) в среднегорье идентифицировано и подсчитано во много раз больше пыльцы, чем в условиях низко- и высокогорья (в г.Чолпон-Ата в 3,3 раза больше, чем в г.Бишкек);

2) но, напротив, спор грибов в низкогорных условиях содержалось: в г.Ош в 1 раз больше, чем в

г.Бишкек, 1,8–4,4 раза, чем в гг.Чолпон-Ата и Нарын. Т.е. для спор грибов выявлена противоположная тенденция: с повышением высоты над уровнем моря снижалась их концентрация в воздухе, что связано с особенностями их экологии и тем фактом, что в высокогорных условиях грибам для споруляции не хватает влаги и кислорода;



3) аэропалинологическая кривая имеет тенденцию к образованию двух вершин, за исключением г. Ош, где мы выделяем еще третью.

4) первый пик содержания пыльцы и спор в среднегорье и высокогорье наступал на месяц позже, чем в низкогорье, что обусловлено укороченным вегетационным периодом в этих условиях;

5) второй пик концентрации аэроаллергенов в высокогорье наступал на декаду раньше – 3 декада июля и в 4 раза превышал значения аналогичного пика в низкогорье (г. Бишкек);

6) доминирование второго пика в средне-высокогорных районах по абсолютным значениям детерминировано: во-первых, скудной интродуцированной и естественной древесно-кустарниковой флорой; во-вторых, близким расположением гор с обильной растительностью и преобладанием в ней полынных и солянковых пустынь, а также дерновинных степей с разными видами;

7) по ведущему таксономическому составу пыльцы низкогорные условия богаче: в гг. Бишкек – 16, Ош – 10, Чолпон-Ата – 9 и Нарын – 7 видов. Наибольшее число таксонов спор грибов выявлено в г. Ош (9), наименьшее – в г. Нарын (4);

8) пыльцы травянистых двудольных трав больше всего определено в г. Нарын (89,7%), деревьев (65,5%) – г. Чолпон-Ата (65,5%), злаков – г. Ош (20,1%);

9) количество пыльцы полыни и злаков до 18 раз превышало пороговые значения для проявления симптомов поллиноза у больных;

10) таксономический состав спор был богат и разнообразен в гг. Ош и Бишкек (низкогорье) и беден в г. Нарын (высокогорье);

11) пыльца и споры имели ярко выраженный диморфизм, в особенности размеры варьировали у осоковых, полыни и альтернрии;

12) наибольший процент поврежденных пыльцевых зерен выявлен в антропогенной зоне г. Бишкек (5–6%), наименьший в относительно экологически чистых зонах гг. Нарын и Чолпон-Ата (по 0,5%);

13) прослеживается устойчивая тенденция к повышению содержания пыльцы в определенное время: в гг. Ош и Бишкек – после 20 ч в г. Бишкек еще и 16 ч, Нарын – 8 ч и 12 ч;

14) основные тенденции воздействия экстремально высоких температур на динамику содержания пыльцы: 1) увеличится период циркуляции пыльцы в воздухе (на 20–30 дней); 2) в измененном растительном покрове будут преобладать сорные травы (щавель, подорожник, полынь, лебеда), обладающие высокоаллергенными свойствами, что негативно отразится на тяжести симптомов поллинозов у больных республики; 3) изменится растительность по вертикальной зональности на больших высотах, т. е. даже в горах может быть больше пыльцы, чем мы имеем сегодня.

15) в воздухе изменится видовой и количественный состав аэро-спор: могут появиться новые виды или резко увеличится уровень уже имеющихся спор грибов.



Врач должен знать пыльцу в своём регионе, говорил Дюрам, пионер в области аэриологии и изучения календарей цветения аллергенных растений, отмечая важность этого аспекта клинической аллергологии. Практический аллерголог существенно расширит свои знания и диагностические возможности, изучив региональные аллергенные растения. Симптомы у больных с пыльцевой аллергией связаны с сезонной экспозицией пыльцы, и диагноз обычно основывается на связи

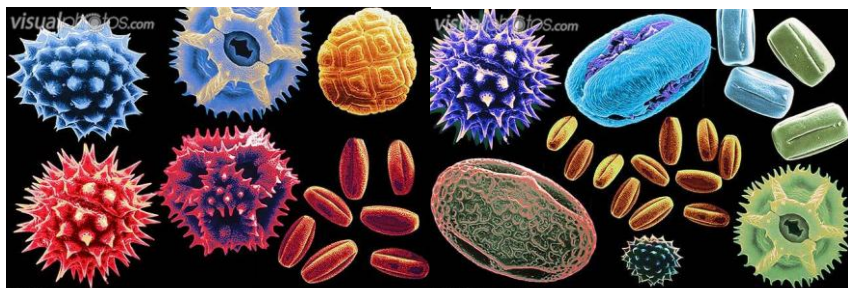
обострений с конкретным периодом цветения. Ежедневные колебания выработки пыльцы и её распределение оказывают влияние на ведение таких больных (как и др. коротко- и длительно действующие факторы).

Среди них особо значимы:

- урбанизация и покрытие улиц и тротуаров;
- индустриализация и проблемы загрязнения окружающей среды;
- этнические и расовые различия реакций при постановке кожных тестов;

- ветер, дождь, начало цветения и др. метеорологические факторы;
- географические и топографические особенности региона;
- некоторые экзотические и другие внешние факторы;
- различия в используемых коллекторах пыльцы, а также различия в месте установки коллектора;

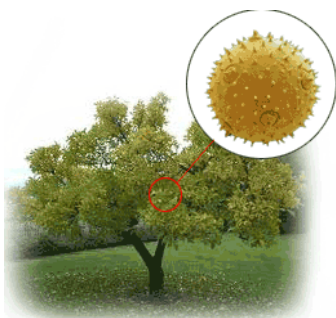
- отсутствие адекватного регионального календаря цветения растений.





ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ БОЛЬНЫХ ПОЛЛИНОЗАМИ:

1. В период обострения поллиноза больной не должен соприкасаться с массивным содержанием пыльцы растений в воздухе, учитывая календарь: а) нужно как можно меньше находиться в поле, на даче, парках, садах, на сенокосе, в горной местности; б) необходимо брать отпуск в период массового цветения причинно-значимых аллергенных растений или переезжать в местность, где они имеют иные сроки цветения. Например, цветение растений в горах нашей республики примерно на месяц наступает позднее; в) свести к минимуму активную физическую деятельность на улице, в особенности в вечерние часы, когда концентрация пыльцы в воздухе городов выше, чем утром, а в горной местности, наоборот концентрация пыльцы выше в утренние часы. Уровень загрязнений в атмосфере городов также повышается вечером и



ночью; в) защищать окна специальными фильтрами, чтобы пыльца растений не попала в помещения, создавать так называемые «безаллергенные» палаты в больницах, квартирах и домах.

2. При соблюдении мер индивидуальной (личной) профилактики необходимо:

- вести гипоаллергенный образ жизни, включающий «закаливание» системы иммунитета;

- больным не следует курить, так как никотин нарушает синтез иммуноглобулинов Е, специфических для аллергиков;

- употреблять алкоголь, усугубляющий симптомы заболевания. Причина непереносимости вина в большинстве случаев состоит в том, что в нем содержится сера, плесень, гистамин, а иногда белок куриного яйца.

Причинами непереносимости пива могут быть хмель, дрожжи и др. компоненты, например, солод.

Большинство людей нормально переносят чистые водочные изделия и фруктовые вина, но в водку и ликеры часто



добавляют экстракты и ароматические вещества со вкусом трав, пряностей, орехов или плодов;

- старайтесь не покупать генно-модифицированные продукты, сейчас существует более 120 видов генетически измененных растений: это соя, кукуруза, рис, хлопок, тыква, огурец, перец, картофель... Ученые во всем мире не скрывают и предупреждают об аллергенности модифицированных продуктов. Тем не менее, трансгенные белки широко используются в детском питании, в том числе в молочных смесях для самых маленьких, а также в колбасах, кондитерских изделиях, напитках – в нашей стране порядка 300 таких продуктов;

- проводить витаминизацию (витамины В₆, Р и Е). До конца «опасного» сезона ежедневно принимать комплекс: 50000 МЕ витамина А и по 200 мг витамина Е и лецитина. Перед поездкой за город и в период обострения добавляют еще витамин С – по 0,1 г 5 раз в сутки каждые 2 ч 7–10 дней, а затем по 0,1 г ежедневно;

- употреблять продукты, богатые витамином С, ананасы, помидоры, чай, лук, брокколи, латук, в которых содержатся натуральные антигистамины;



- уменьшать контакт слизистых оболочек и кожи путем влажной уборки помещения или оборудования комнаты фильтрами;

- убрать из квартиры все, что способствует накоплению пыли и пыльцы: ковры, мягкую мебель, синтетические ткани и прочее.



- на улице носить солнцезащитные очки;

- носить маски, защищающие больного от пыльцы и пыли;

- не носить яркую одежду, привлекающую насекомых и шерстяные свитера, больше др. вещей накапливающих пыль и пыльцу;

- выходя из дома, смазать ноздри (внутри)

вазелином;

- тщательно и многократно промывать глаза и носовую полость водой или раствором соли после возвращения с улицы домой;

- не содержать в квартире цветы, животных и аквариум;

- не выходить из дома в грозу. В бурю аллергенные частички измельчаются и получают возможность проникать не только в нос, но и в легкие, что чревато астмой;

- приобрести очиститель воздуха или ионизатор для дома.

3. Не употреблять продукты, которые могут усилить проявления поллиноза: а) мед – в любом виде и количестве, как внутрь, так и в составе косметики; б) кумыс, содержащий пыльцу растений; в) любые пищевые продукты, имеющие перекрестные реакции с пыльцой.

4. Крайне осторожно пользуйтесь продуктами бытовой химии, новой косметикой. Сначала сделайте «кожную пробу», нанеся немного косметического средства на внутреннюю поверхность локтевого сгиба.

5. Не применять бесконтрольно антибактериальные препараты, имеющие перекрестные реакции с пыльцой.

6. Остерегаться укусов пчел, ос, шмелей.

7. Закон аллергологии гласит: больным, у которых есть дестабилизация к пыльце растений, категорически противопоказана фитотерапия. Травы не являются «легким» лечением, как думают многие. В аллергологии же и вовсе выступают ядом, часто приводя к смерти.

8. Во время цветения нельзя проводить плановые операции, выполнять работу, требующую больших физических или интеллектуальных усилий.

9. Отправляясь в отпуск в далекие страны, изучите на сайтах Интернета соответствующую аэропаллинологическую ситуацию.



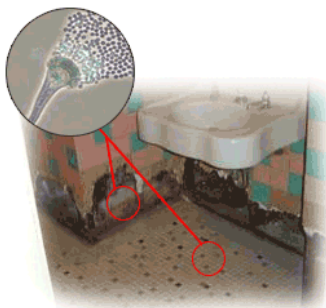
ПЛЕСЕНЬ

МЕРЫ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ КОНТАКТ С ГРИБКОВЫМИ АЛЛЕРГЕНАМИ:

1. Отдыхать лучше в высокогорье, где климатические особенности не способствуют содержанию спор грибов в воздухе.

2. Не употреблять продукты, содержащие плесневые грибки: острые сыры рокфор, камамбер и чеддер, сыры с плесенью, кисломолочные продукты, квас, пиво, шампанское, вина, ликеры, копчености, дрожжевое тесто, квашеную капусту, сахар, фруктозу, сорбит, ксилит.

3. Постоянно убирать помещения, условия в которых способствуют росту плесени (душевые, подвалы), после пользования ванной или душем насухо вытирать все влажные поверхности, использовать для уборки специальные растворы, предотвращающие рост плесени. В чистой комнате в каждом кубометре воздуха содержится до 500 спор грибов.



4. Не допускать роста плесневых грибов на кухне, пользоваться вытяжкой для удаления пара, использовать одноразовые пакеты для мусора, тщательно протирать сушилки для посуды, применять средства для обработки мест скопления плесени.

5. Сушить одежду только в проветриваемом помещении вне жилой комнаты.

6. Избегать посещения плохо проветриваемых сырых помещений (подвалов, амбаров, погребов, овощехранилищ).

7. Не посещать производственных помещений, где производятся продукты питания, содержащие плесневые грибы.

8. Не разводить комнатные цветы, поскольку земля в горшках и части растений могут служить средой для роста плесневых грибов.



9. Не принимать участия в садовых работах осенью и весной, так как лежащие листья и трава служат источником спор.

10. Не находиться рядом с собранными или горящими листьями, заплесневелым сеном или соломой.

11. Овощи и др. продукты хранить вне квартиры, в нижних отделениях холодильника (овощи) или в закрытых банках с притертыми пробками (крупы).

12. Уменьшить запыленность воздуха и количество



аэроаллергенов можно с помощью регуляции влажности и использования очистителей воздуха с фильтрами. Рекомендуются 15 мин кварцевание спальни перед сном (без людей и с применением очистителя воздуха).

13. Отверстия вентиляционных шахт в квартирах следует закрыть фильтрами (НЕРА или микрофильтрами).

14. Необходимы влажная уборка и контролируемое увлажнение, особенно в отопительный сезон. Уровень влажности при грибковой аллергии должен составлять 40–50%. Влажность выше 65% требует применения осушителя воздуха или кондиционера. Все современные кондиционеры осушают воздух, удаляя из него избытки влаги.

15. Предотвращать протечки (крыша, водопровод и канализация), осушение подвалов, улучшение вентиляции, ремонт сантехники.

16. Проверьте шкафы на рост плесени. Это особенно важно, если туда были когда-либо помещены мокрые или влажные одежды.

17. Постельные принадлежности заменить на синтетические с высокой воздухопроницаемостью и поддерживающие режим влажности, так как натуральные наполнители, например хитиновая оболочка пера, могут служить субстратом для роста грибов.



18. Регулярное взбивание, проветривание и просушивание постели важнее, чем частота стирки. Чехлы должны закрывать матрас со всех сторон, иметь специальную мелкую молнию.

19. Избегать пылевых клещей, которые также могут вызвать аллергические реакции.

Итак, основных правил в борьбе с плесенью три – уменьшить влажность внутри жилища, обеспечить хорошую вентиляцию и ликвидировать ее очаги. К сожалению,

этого не всегда можно достичь самостоятельно, в особых случаях надо обращаться к специалистам.

Полностью избежать контакта со спорами грибов практически невозможно, но следует помнить, что тяжесть аллергических заболеваний связана с концентрацией аллергена в окружающей среде, поэтому меры по уменьшению контакта с аллергеном, безусловно, необходимы.

Лучший способ профилактики аллергии к грибам – постоянный контроль над их содержанием в окружающей среде и эффективная борьба с ними в помещении.

Лабораторные исследования необходимы для:



- 1) определения грибов, послуживших причиной аллергического заболевания, например экзогенного аллергического альвеолита;
- 2) оценки эффективности борьбы с грибами;
- 3) определения видов грибов, распространенных в данном районе.

ЛИТЕРАТУРА

1. АБДРАСИЛ Г.С. Научные основы мониторинга биоаллергенов воздушной среды (на примере г. Алматы и Алматинской области): Автореф. дисс. ... докт.. биол. наук. Алматы, 2004. – 46 с.
2. БЕКЛЕМИШЕВ Н.Д., ЕРМЕКОВА Р.К., МОШКЕВИЧ В.С. Поллинозы. – М.: Медицина, 1985. – 239 с.
3. БОБРОВ А.Е., КУПРИЯНОВА Л.А., ЛИТВИНЦЕВА М.В. и др. Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР. – Л.: Наука, 1983. – Т. 3. – 208 с.
4. БРУКС П. Аллергия. Полный справочник. – Пер. с англ. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2003. – 320 с.
5. ВЕЛЬТИЩЕВ Ю.В., СВЯТКИНА О.Б. Атопическая аллергия у детей. // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 1995. – Т. 40, N 1. – С. 4–10.
6. ГУБАНКОВА С.Г. Аэропаллинологические исследования в Москве: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1981. – 16 с.
7. ГУРИНА Н.С. Ботанические аспекты изучения поллинозов: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – М., 1994. – 36 с.
8. ЕЛЬКИНА Н.А. Состав и динамика пыльцевого спектра воздушной среды г. Петрозаводск. Автореф. дисс. ... канд.. биол. наук. – Санкт-Петербург, 2008. – 24 с.
9. ЕЛЬКИНА Н.А., МАРКОВСКАЯ Е. Ф. Опыт палинологических исследований воздушной среды городов таежной зоны. // Труды Карельского научного центра РАН. – Выпуск 11. – Петрозаводск, 2007. – С. 20–27.
10. ЕРМЕКОВА Р.К., БАЙТЕНОВ М.С. Аллергенные растения Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 158 с.
11. ЕРМОШИН А.А. Клевер как биоиндикатор загрязнения среды тяжелыми металлами. 2010. <http://shmain.ru/>
12. ЙЕГЕР Л. и др. Клиническая иммунология и аллергология. – М.: Медицина, 1990. – 560 с.
13. ИБРАГИМОВА Э.Э., БАПИЧИЕВА Д.В. Влияние техногенного стресса на жизнеспособность пыльцы и семян *Acer platanoides*. // Ученые записки Таврического Национального университета им В. И. Вернадского. Серии «Биология, химия». – 2006. – Т. 19 – N 2. – С. 4–25.
14. ИСПАЕВА Ж.Б., ОСТАПОВИЧ И.К. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость детей поллинозами в южном регионе Казахстана. // Гигиена и санитария. – 1992. – N 2. – С. 8–10.
15. КАЙЯС А. Пыльца. Сбор – свойства– применение. – Бухарест, 1985. – 81 с.

16. КОБЗАРЬ В. Н. Аэропалинологические исследования в г. Фрунзе и с. Чолпон Кочкорского района Киргизской ССР: Автореф. дисс...канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1987. – 24 с.
17. КОБЗАРЬ В. Н. Изменчивость пыльцы и спектр аэроаллергенов в условиях экологического дисбаланса Кыргызской Республики: Автореф. дисс...докт. биол. наук. – Алма-Ата, 1996. – 40 с.
18. КОБЗАРЬ В. Н. Изменчивость пыльцы как глобальная проблема. – Бишкек, КРСУ. – 2005. – 178 с.
19. КУПРИЯНОВ С.Н. Поллиноз в условиях аридного климата: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук – Киев, 1983. – 38 с
20. КУПРИЯНОВ С.Н., ГАЛАКТИОНОВА И.В., КУПРИЯНОВА Е.С. Аллергенная флора и пыльца земного шара. – Ашгабат: Ылым, 1992. – 432 с.
21. КУПРИЯНОВА Л.А., АЛЕШИНА Л.А. Пыльца и споры растений флоры Европейской СССР. – Л.: Наука, 1972. – Т. 1. – 171 с.
22. КУПРИЯНОВА Л.А., АЛЕШИНА Л.А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской СССР. – Л.: Наука, 1978. – Т. 2. – 184 с.
23. МАЛЫГИНА К. В. Клинико-иммунологическая характеристика, оптимизация профилактики и лечения поллинозов у детей. Автореф. дисс. ... канд.. мед. наук. Пермь, 2010. – 22 с.
24. МАНЖОС М.В., РЫЖКИН Д.В., ЖЕЛТИКОВА Т.М. Особенности течения поллиноза и аэропалинологическая характеристика в г. Пензе. // «Аллергология». – 2004, 2.
25. МЕЙЕР-МЕЛИКЯН Н.Р. Некоторые проблемы современной палиноморфологии. // Пробл. эволюц. морфологии и биохимии в сист. и филогении раст. Докл. респ. семинара, Ялта, 1980. – Киев, 1981. – С. 45–51.
26. МЕЙЕР Н.Р., ФИЛИНА Н.И. Признаки пыльцы и спор в систематике. // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Ботаника. – 1987. – N 6. – С. 138–172.
27. МЕЛЬНИКОВА Т. А. Аномальная пыльца рода *Pinus* L. как индикатор палеоклиматических флюктуации в позднем голоцене. // Вестник ДВО РАН. – 2004. – № 3. – С. 178–181.
28. Методика аэробиологических исследований пыльцы растений и спор грибов для составления календарей пыления. // СОКОЛОВ С.М., НАУМЕНКО Т.Е., ГРИЦЕНКО Т.Д. – Минск, 2005. – 27 с.
29. МОНОСЗОН М.Х. Определитель пыльцы видов семейства маревых. – М.: Наука, 1973. – 95 с.
30. МОНОСЗОН-СМОЛИНА М.Х. Морфология пыльцы полыней. // Тр. конф. по споро-пыльцевому анализу, 1948. – М., 1950. – С. 251–259.

31. Организация стационарных и временных точек мониторинга пыльцы растений и спор грибов в атмосферных аэрозолях. // СОКОЛОВ С.М., НАУМЕНКО Т.Е., ГРИЦЕНКО Т.Д. – Минск, 2006. – 14 с.
32. ПОГОРЕЛЬСКАЯ С.А., ЛИТОВСКАЯ А.В., МОКЕЕВА Н.В., ТИХОМИРОВ Ю.П., ПЕЛИЦКАЯ С.И. Аллергизация населения в условиях промышленного загрязнения атмосферного воздуха. // Гигиена и санитария. – 1992. – № 2. – С. 8–10.
33. ПОДДУБНАЯ-АРНОЛЬДИ В.А. Цитоэмбриология покрытосеменных растений. – М.: Наука, 1976. – 496 с.
34. Принципы и методы аэропалинологических исследований. / под ред. проф. Н. Р. МЕЙЕР-МЕЛИКЯН. – М.: МГУ, 1999. – 48 с.
35. ПРОХОРОВА С.В. Аэропалинологический режим некоторых районов Казахстана: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1988. – 29 с.
36. РЫЖКИН Д.Н., ЕЛАНСКИЙ С.Н., ЖЕЛТИКОВА Т.М. Мониторинг концентрации спор грибов *Cladosporium* и *Alternaria* в атмосферном воздухе г. Москвы. // Новые лекарства и новости фармакотерапии. – 2002. – № 2. – С. 51–52.
37. САВИЦКИЙ В.Д., САВИЦКАЯ Е.В. Экология и распространение пыльцы аллергенных растений в Украине. – Астма и Аллергия. – 2002. – С. 17–20.
38. САУТИН Е.А., НАУМОВА Л.П. Аллергенные растения Елабужского района Республики Татарстан. // Естествознание и гуманизм. – 2005. – Т. 2, вып. 3.
39. ФЕДОСЕЕВ Г.Б., ВЕШНЯКОВ Н.И., ЗИБРИНА Т.М., ЛЕВАЯ В.И. Поллинозы в крупном городе (социально-гигиенические аспекты проблемы). // Иммунология. – 1984. – № 4. – С. 5–7.
40. ФРАДКИН В.А., ЛОДИНОВА Л.М., РОШАЛЬ Н.И. и др. Оценка аллергии к условно-патогенным грибам. // Лаб. дело. – 1990. – № 8. – С.51–54.
41. ЯКУШЕНКО М.Н. Пыльцевая бронхиальная астма у детей и лечение их горным климатом. // Поллинозы (клиника, диагностика, лечение и профилактика). – Ставрополь, 1982. – С. 59–62.
42. ABDALLA M.H. Prevalence of Airborne *Aspergillus flavus* in Khartoun (Sudan) Airspora with Reference to Dust, Weather and Inoculums Survival in Simulated Summer Conditions. // Micopathologia. – 1988. – Vol. 104. – № 3. – P. 137–141.
43. ASERO R. Allergy. – 2002. – Vol. 57. – № 11. – P. 1063–1066.
44. AGARWAL M.K., SWANSON M.C., REED C.E. et al. Airborne Ragweed Allergens: Association with Various Particle Sizes and Short Rag-

weed Plant Parts. // J. Allergy and Clin. Immunol. – 1984. – Vol. 4. – N 5. – P. 687–693.

45. d'AMATO G., MULLINS J., NOLARD N., SPIEKSMAN F.T.H.M., WACHTER R. City Spore Concentrations in the European Economic Community (EEC). VII Oleaceae (*Fraxinus*, *Ligustrum*, *Olea*). // Clin. Allergy. – 1988 a. – Vol. 18. – P. 541–547.

46. d'AMATO G., LOBERTTI A., MANDRIOLI P. et al. The Spectrum of Allergenic Pollens in Italy: a Computerized Method of Aerobiological Monitoring. // Allergy. – 1988 b. – Vol. 43. – P. 258–267.

47. BOEHM G., LEUSCHNER R.M. Eine Farbmethode um das Protein-vorkommen in Pollenkornern und damit auftretenden Partikeln Naszuweisen. // Allergologie. – 1993. – 16. – N 2. – P. 70–73.

48. BROWN H.M., JACSON F.A. Aerobiological Studies Based in Derby. III. A Comparison of Simultaneous Pollen and Spore Counts from the East and West Coast of England Wales. // Clin. Allergy. – 1978. – Vol. 3. – N 6. – P. 611–619.

49. BURGE H. Airborne Allergenic Fungi Classification, Nomenclature and Distribution. // Immunology and Allergy Clinics of North America. – 1989. – Vol. 9. – N 2. – P. 307–319.

50. BUSH R.K. Aerobiology of Pollen and Fungal Allergens. // J. Allergy Clin. Immunology. – 1989. – Vol. 84. – N 6. – P. 1120–1124.

51. CAUNEAU-PIGOT A. Interet du Froid pour la Conservation et le Stockage des Pollens Allergisants (*Dactylis glomerata* L.). Controle de Elements Inorganiques Detectes par les Tests de Germination in vitro et des a Selection d'Energie. // Ann. ski. natur. Bot. et biol. veg. – 1988. – Vol. 9. – N 3. – P. 163–180.

52. CAUNEAU-PIGOT A. Action du Froid sur la Biologie et la Conservation du Pollen Allergisant de Differentes Varietes de *Dactylis glomerata* (Gramineae). // Bull. Soc. bot. Fr actual. bot. – 1990. – Vol. 137. – N 2 – P. 111–117.

53. CERCEAU-LARRIVAL M.- T., DEROUET L. Recherches Biopalinologiques sur *Dactylis glomerata*. // French-Swedich Symposium on Pollen of Cockfoot and their Environment. – Stockholm, September 17–19, 1986. 1986. – SFSR Report N 51. – 13–28.

54. CERCEAU-LARRIVAL M.-T., DEROUET L. Relation Possible entre les Elements Inorganiques Defects par Spectrometry X a Selection deterge et l'allergenicite des Pollens. // Ann. ski. natur. Bot. et biol. veg. – 1988 a. – Vol. 9. – N 3. – P. 133–151.

55. CERCEAU-LARRIVAL M.-T., DEROUET L. Influence de pollution environnementale sur la composition minerale des Pollens allergisants de *Dactylis glomerata* L. (Gramineae). Consequences eventuelles en Immuno-

Allergie. // Ann. sci. natur. Bot. et biol. veg. –1988 b. – Vol. 9. – N 3. – P. 153–161.

56. CERCEAU-LARRIVAL M.-T., NILSSON S., BERGYREN B. et al. Influence de l'environnement sur less Pollens de *Betula verrucosa* Ehrl. // Bull. Soc. bot. Fr. Actual. bot. – 1990. – Vol. 137. – N 2. – P. 137–140.

57. DAVIES R.R., SMITH L.P. Forecasting the Start and Severity of the Hay Fever Season. // Clin. Allergy. – 1973. – N 3. – P. 263–267.

58. DAVIES R.J., SHEINMAN B.D. Il fumo e la Polluzione Atmosferica. // Asma, allerg., immunopatol. – 1989. – N 76. – P. 52–53.

59. DAZA I.C., MIGUEL R., ARENAS A. et al. Alternaria. Fungal Allergy: Assessment of Various Alternaria Extracts for Diagnostic. // Schweiz. med. Wochenscher. – 1991. – Vol. 121. – N 40. – P. 40.

60. DAMIALIS A., GIOULEKAS D. Airborne Allergenic Fungal Spores and Meteorological Factors in Greece: Forecasting Possibilities. // Grana – 2006. – Vol. 45. – N 2. – P. 122–129.

61. EBNER M., HASELWANDTER K. Seasonal Fluctuations of Airborne Fungal Allergens. // Mycol. Res. – 1989 – Vol. 92, N 2. – P. 170–176.

62. FAEGRY K., IVERSEN J. Textbook of Pollen Analysis. – 3 rd. Munksgaard.- Copenhagen. – 1975. – 295 P.

63. GONZALEZ I., MORENO C., GUERRA K. et al. Allergy to Penicillium: Assessment of a Self-developed Study Protocol. // Schweiz. med. Wochenschr. – 1991. – Vol. 121. – N 40. – P. 85.

64. HJELMROOS M. Long-distance Transport of Betula Pollen Grains and Allergic Symptoms. // Aerobiologia. – 1992. – Vol. 8. – N 2. – P. 231–236.

65. HORNER W. E., O' NILL C.E., LEHRER S.B. Basidiospore aeroallergens. // Clin. Rev. Allergy. – 1992. –Vol. 10. – N 2. – P. 191–211.

66. HYDE H.A. Atmospheric Pollen and Spores in Relation to Allergy. I. // Clin. Allergy. – 1972. – N 2. – P. 153–179.

67. HYDE H.A. Atmospheric Pollen and Spores in Relation to Allergy. II.// Clin. Allergy – 1973. – N 3. – P. 109–126.

68. ICKOVIC M.R., THIBAUDON M., PELTRE G., DAVID B. Tree and Grass Pollen Allergen Sensitivity Related to Atmospheric Pollen Counts in 1986 and 1987. // Rev. Paleobot. and Palynol. – 1990. – Vol. 64. – N 1–4. – P. 45–51.

69. JAGER S. Trends in the Frequency of Different Pollen Types in Vienna from 1976 to 1989. // Aerobiologia. – 1989. – Vol. 5. – N 1. – P. 9–16.

70. JAEGER S. Exposure to grass pollen in Europe. // Clinical and Experimental Allergy Reviews. – 2008. – 8. – P. 2–6.

71. JELKS M. Interpretation of pollen count. // Ann. Allergy. – 1991. – Vol. 67. – N 3. – P.1–2.

72. KNOX R.B. Pollen Grains and Allergy. – London. – 1979. – 60 p.

73. KNOX R.B., VITHANAGE H.I.M.V., HOWLETT B.J. Botanical Immunocytochemistry: a Review with Special Allergens. // *Histochem. J.* – 1980. – Vol. 12. – N 3. – P. 247–272.
74. KOBZAR V.N. Aeropalynological Monitoring in Bishkek, Kyrgyzstan. // *Aerobiologia.* – 1999. – Vol. 15. – N 2. – P. 149–153.
75. KOPECKY K. Poznamky k zmepam Vegetace ve Vztaku k Aller-gickym Onemocnenim Dychacich cest na Prikladu jino Zapadni casti Prahy. // *Prslia.* – 1983. – Vol. 55. – N 2. – P. 149–163.
76. LONG R., YIN R., ZHEN Y. Partial Purification of Allergenicity, Immunogenicity of Ginkgo biloba L. pollen. // *Hua. Hsi.* – 1992. – Vol. 23. – N 4. – P. 429–432.
77. LEUSHNER R.M. Comparison between pollen counts at ground and roof level in Basel. // *Aerobiologia.* – 1999. – Vol. 15.–N 2. – P. 131–147.
78. LEUSHNER R.M., BOEHM G. Pollen and Inorganic Particles in the Air Climatically Different Places in Switzerland. // *Grana.* – 1981. – N 20. – P. 161–167.
79. LEVETIN E., ROGERS C. A. & HALL S. A. Comparison of pollen sampling with a Burkard Spore Trap and a Tauber Trap in a warm temperate climate. // *Grana.* – 2000. – Vol. 39. – P. 294–302.
80. LOWENSTEIN H. Timothy Pollen Allergens. // *Allergy.* – 1980 a. – Vol. 35. – N 3. – P. 188–191.
81. MAKINEN J. Localization of Allergenic Molecules in Pollen Grains. // *Allergy.* – 1985. – Vol. 40, Suppl. N 3. – P. 54–56.
82. MALLING H.-J. Diagnosis and Immunotherapy of Mould Allergy With Special Reference to *Cladosporium herbarum*. // *Dan. Med. Bull.* – 1990. – Vol. 37. – N 1. – P.12–22.
83. MALLING H.-J., SKOV P. *Cladosporium*. Diagnosis and Immunotherapy of Mould Allergy. VIII. Qualitative and Quantitative Estimation of IgE in *Cladosporium* Immunotherapy. // *Allergy.* – 1988. –Vol. 43. – N 3. – P. 228–238.
84. MICHEL P.B., COUR P., QUET L., MARTY J.P. Qualitative and Quantitative Comparison of Pollen Calendars for Plain and Mountain Areas. // *Clin. Allergy.* – 1976. – N 6. – P. 383–393.
85. MORI A. Sensitization and Onset of Japanese Cedar Pollinosis in Children. // *Arerugi.* – 1995. – Vol. 44. – N 1–P. 7–15.
86. NILSSON S. Poursuite des Analyse de la Pollution Particulaire des Pollen. // *Ann. Sci. Natur. Bot. et Biol. Veg.* – 1988. – 9. – P. 125–132.
87. NILSSON S. Regional and Global Distribution of Aeroallergens. // *Rev. Paleobot. and Palynol.* – 1990. – Vol. 64. – N 1–4. – P. 29–34.
88. NILSSON S., KAARIK A., KELLER J. et al. Atlas of Airborne Fungal Spores in Europe. – Springer, Berlin. – 1985. – 139 p.

89. NILSSON S., PERSSON S. Tree Pollen Spectra in Stockholm Region (Sweden) 1973–1980. // Grana. – 1981. – Vol. 20. – N 3. – P. 179–182.
90. NILSSON S., PRAGLOWSKY J., NILSSON L. Atlas of Airborne Pollen Grains and Spores in Northern Europe. – Stockholm: Natur och Kultur, 1977. – 159 p.
91. OGDEN E.C., RAYNOR G.S. Manual for Sampling Airborne Pollen. – New-York. Hafner, 1974. – 169 p.
92. O'ROUKE M.K. Comparative Pollen Calendars from Tucson, Arizona: Durham vs. Burkard Samplers. // Aerobiologia. – 1990. – Vol. 6. – N 2. – P. 136–140.
93. PANZANI R., CENTANNI G., BRUNEL M. Increase of Respiratory Allergy to the Pollens of Cypresses in the south of France. // Ann. Allergy. – 1986. – Vol. 56. – N 6. – P. 469–463.
94. PARK J.C., Nemoto Y., Homma T. et al. Adaptation of *Aspergillus niger* to Several Antifungal Agents. // Microbiology. – 1994. – 140. – N 9. – P. 2409–2414.
95. PELTRE G. Les Allergenes du Pollen de graminees. Effect de l'environnement sur l'allergenecite. // Bull. Soc. bot. Fr. Actual. bot. – 1990. – Vol. 137. – N 2. – P. 119–120.
96. PELTRE G., CERCEAU-LARRIVAL M.-T., HIDEUX M. et al. Scanning and Transmission Electronic Microscopy Related to Immunochemical Analysis of Grass Pollen. // Grana. – 1987. – Vol. 26. – P. 158–170.
97. PIANTANIDA N. Pollen: l'ennemi Saisonnier // Sci. et. avenir. – 1990. – N 519. – P. 76–79.
98. ROSENBERG G.L., ROSENTHAL R.R., NORMAN P.S. Inhalation Challenge with Ragweed Pollen in Ragweed-Sensitive Asthmatics. // J. Allergy and Clin. Immunol. – 1983. – Vol. 71. – N 3. – P. 302–310.
99. RUFFIN J., WILLIUM D., BANERJEE V.C. et al. A Preliminary Study of the Effects of some Environmentally occurring Gaseous Pollutants on Wall Proteins of Certain Airborne Pollen Grains. // Grana. – 1983. – 15. – P. 30–53.
100. RANTA H., SOKOL C., HICKS S., HEINO S., KUBIN E. How do airborne and deposition pollen samplers reflect the atmospheric dispersal of different pollen types? An example from northern Finland. // Grana. – 2008. – 47. – P. 285–296.
101. RUFFIN J., LIU M.Y.G., SESSOMS R. et al. Effects of Certain Atmospheric Pollutants (SO₂, NO₂ and CO) on the Soluble Amino Acids, Molecular Weight and Antigenicity of some Airborne Pollen Grains. // Cytobios. – 1988 b. – 46. – P. 119–129.

102. RUNG-WEEKE E. Pollen Allergy and Atmospheric Pollution: Appropriate Monitoring Technology and Clinical Significance. // *Allergologie* – 1989. – 12. – P. 59–62.
103. SAHASCHI N., IKUSE M., OHMOTO T., TANAHASHI Y., TAKEDA H. Relationship between Seasonal and Annual Total Pollen Counts of *Cryptomeria japonica* and Cupressaceae and Number of Outpatients with Sugi Pollinosis in Central Japan. // *Rev. Paleobot. and Palynol.* – 1990. – N 1–4. – P. 79–86.
104. SÁNCHEZ-REYES E, RODRÍGUEZ DE LA CRUZ D., SANCHÍS-MERINO E., SÁNCHEZ-SÁNCHEZ J. First results of *Platanus* pollen airborne content in the middle-west of the Iberian Peninsula. // *Aerobiologia*. – 2009. – Vol. 25 – N 6. – P. 19–26.
105. SCINKO H.A. Association von Zuftallergenen und Particulate Aerosol // Workshop Arbeitsgen. Zunge. Umwelt. Arbeitsmed., Zinz., 6–7 Marz, 1992. // *Atemwegs- und Zungenkrankh.* – 1993. – 19. – Suppl. N 1. – P. 94–95.
106. SOLOMON W.R. Aerobiology of Pollinosis. // *J. Allergy and Clin. Immunol.* – 1984. – Vol. 4. – N 1. – P. 449–461.
107. SOLOMON W.R., BURGE H., MULLENBERG M. Allergen Carriage by Atmospheric Aerosol. 1. Ragweed Pollen Determinations in Smaller Micronics Fractions. // *J. Allergy and Clin. Immunol.* – 1983. – Vol. 72. – N 5. – P. 433–447.
108. SPIEKSMa F.T.M. Allergological Aerobiology. // *Aerobiologia*. – 1992. – Vol. 8. – N 1. – P. 5–8.
109. SPIEKSMa F.T.M., d 'AMATO G., MULLINS J. City Spore Concentrations in the European Economic Community (EEC). VI. Poaceae (Grasses), 1982–1986. // *Aerobiologia*. – 1989. – Vol. 5. – N 1. – P. 38–43.
110. SPIEKSMa F.T.M., KRAMPS J.A., VAN DER LINDEN A.C. et al. Evidence of Grass-pollen Allergenic Activity in the Smaller Micronics Atmospheric Aerosol Fraction. // *Clin. and Exp. Allergy*. – 1990. – Vol. 20. – N 3. – P. 273–280.
111. SPIEKSMa F.T.M., NOLARD N., BEAUMONT F. et al. Concentrations of Airborne Botrytis Conidida, and Frequency of Allergic Sensitization to Botrytis Extract. // *Adv. Aerobiol.: Proc. 3 rd Int. Conf. Aerobiol.*, Basel, Aug. 6–9, 1986. – Basel-Boston, 1987. – P. 165–167.
112. STANLEY R.G., LINSKENS. Pollen: Biology, Biochemistry. – Management Springer – Verlag, Dublin, Heidelberg, New York, 1974. – 307 p.
113. URBANEK R. Zuftschadstoffe und Allergenen. // *Gynakol. Prax.* – 1993. – Vol. 17. – N 1. – P. 179–180.
114. VITHANAGE H.I.M., HOWLETT B.J., KNOX R.B. Localization of Grass Pollen Allergen by Immunocitochemistry. // *Micron*. – 1980. – Vol. 11. – N 3–4. – P. 411–412.

115. WEBER R.W. Cross Reactivity among Pollen. // *Ann. Allergy.* – 1981. – Vol. 46. – N 4. – P. 208–215.
116. WILKEN-JENSEN K., GRAVESEN S. Atlas of Mould in Europe causing Respiratory Allergy // ASK Publishing. – 1984. – 110 p.
117. WODEHOUSE R. Hay Fever Plants. – New York, 1971. – 314 p.
118. WURTHRICH B. Die Pollinosis hat Zugenommen. // *Hautnake Dermatol.* – 1992 a. – Vol. 8. – N 1. – P. 48, 50, 52, 55.
119. WURTHRICH B. Die Pollinosis hat Zugenommen. // *Hautnake Dermatol.* – 1992 b. – Vol. 4. – N 5. – P. 293–294, 296, 298–299.
120. ZAEGEL R., SAXE N., BLAMOUTIER I. Allergie aux Moisissures. // *Sem. hop. Paris.* – 1990. – Vol. 66. – N 39–40. – P. 2205–2208.
121. YANKOVA R. Aerobiology in Bulgaria. // *European. Aerobiol сайт* <http://www.membrana.ru>.
122. [www. Allergology. Ru/ pollen](http://www.Allergology.Ru/pollen).
123. [www. medlinks. Ru/ pollen](http://www.medlinks.Ru/pollen).
124. [www. kestine.ru](http://www.kestine.ru).
125. [www_pollen_mtu_edu-glos-gtx-355G_GIF4.files](http://www.pollen_mtu_edu-glos-gtx-355G_GIF4.files).
126. airborne_co_nz-images-technical-Pollen1_jpg.files.
127. news_3yen_com-wp-content-images-robo-pollen350x336jpg.files.
128. [www_membrana_ru-images-forms-3037_jpeg.files](http://www.membrana_ru-images-forms-3037_jpeg.files).
129. [www_photonik_de_images-2008BPh1-015_jpg.files](http://www.photonik_de-images-2008BPh1-015_jpg.files).
130. [www_medoviy_ru-image-book-pasek_medosbor-9-6_jpg.mht](http://www.medoviy_ru-image-book-pasek_medosbor-9-6_jpg.mht)
131. Osobaya_forma_pyylcy.phtml.htm.
132. [www. glos-int_files](http://www.glos-int_files).
133. [www. membrana.ru>article/11641](http://www.membrana.ru/article/11641).
134. <http://www.itogi.ru/obsch/2012/19/177548.html>.
135. <http://phys.org/news201793546.html>.
136. [intrasoft-spb.ru>node/1250](http://intrasoft-spb.ru/node/1250).
137. [www. rusmedserv.com/mycology/html/labora24.htm](http://www.rusmedserv.com/mycology/html/labora24.htm).
138. [www. fusionwoman.ru/health/272-pollen-counts](http://www.fusionwoman.ru/health/272-pollen-counts).
139. [www. megamedportal.ru/news/nov2907](http://www.megamedportal.ru/news/nov2907).
140. [ravit-kurmanov66.narod.ru>chapter_4.htm](http://ravit-kurmanov66.narod.ru/chapter_4.htm).
141. [ru.france-sante.org>news-the ragweed...contact with](http://ru.france-sante.org/news-the-ragweed...contact-with).
142. www.researchgate.net/.../8547957_Increasi.
143. www.davidpublishing.com/.../2012030779.
144. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/.../PMC317372.
145. www.webmd.boots.com.
146. <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech>.
147. aeropalynology-minsk.ru/articles

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3–5
ГЛАВА 1. УНЕСЁННЫЕ ВЕТРОМ	6–27
1.1. Общая характеристика пыльцы растений и спор грибов	6–17
1.2. Методы аэропалинологических исследований	18–27
ГЛАВА 2. В РИТМЕ ПЫЛЬЦЫ И СПОР	28–62
2.1. Особенности аэробиологического спектра	28–45
2.2. Циркадианные ритмы пыльцы и спор	46–53
2.3. Аэроаллергены и изменение климата	54–62
ГЛАВА 3. БЕЗОШИБОЧНЫЙ ЭКСПЕРТ	63–82
3.1. Загрязнение и пыльца растений	63–71
3.2. Аллергенный состав меда	72–78
3.3. Пыльца в криминалистике	79–81
3.4. Пыльца и пауки	82–82
ГЛАВА 4. ХРОМАТОГРАФИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ АЛЛЕРГЕНОВ	83–87
ГЛАВА 5. АЛЛЕРГЕННАЯ ПЫЛЬЦА РАСТЕНИЙ И СПОРЫ ГРИБОВ	88–135
5.1. Морфологическое описание типичной пыльцы растений	88–152
5.2. Определитель воздушной пыльцы	103–112
5.3. Определитель аэроспор	113–118
5.4. Атлас аллергенных растений и пыльцы	119–140
5.5. Атлас спор грибов	141–152
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	153–160
ЛИТЕРАТУРА	161–169

Кобзарь Вера Николаевна

МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРТ

В авторской редакции
Технический редактор О.А.Матвеева
Компьютерная верстка В.Н.Кобзарь

Подписано к печати 3.04. 2013. Формат 60х84 ¹/₁₆.
Офсетная печать. Объем 16,2 п.л.
Тираж 100 экз. Заказ 317.

Издательство Кыргызско-Российского Славянского
Университета



Отпечатано в типографии «Алтын Тамга»,
г. Бишкек, ул. Орозбекова, 44,
Тел.: 62-13-10; факс 62-49-21



Кобзарь Вера Николаевна

Мы счастливы, когда заняты любимым делом. Эта мысль была преобладающей, когда я занималась исследовательской работой.

Моя область научных интересов находится на стыке наук – аэробиологии, аллергологии и медицинской экологии. В этой тонкой структуре надо найти закономерности....

При смене глобальных приоритетов и интересов в науке, мне удалось реализовать не всё. Но, тем не менее, в моем активе – две монография, 120 научных статей и тезисов и главное – мечта о реализации своих проектов.