

Осмонбаева Кымбаткуль Бейшеновна

**АЭРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В 2015 Г. В Г. КАРАКОЛ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье представлены результаты аэробиологического мониторинга пыльцы растений и спор грибов в г. Каракол за 2015 год. Наблюдения проводились с помощью новой модификации пыльцеуловителя - импакторной ловушки, которая впервые апробируется в Кыргызской Республике. Обсуждается возможность применения полученных показателей как одного из критериев экологического мониторинга и использования этих сведений для разных научных направлений (аллергология, ботаника, климатология).

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2016/7/20.html](http://www.gramota.net/materials/1/2016/7/20.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2016. № 7 (109). С. 78-82. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2016/7/](http://www.gramota.net/materials/1/2016/7/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

## CALCULATING KINEMATIC AND CONSTRUCTIVE-OPERATIONAL PARAMETERS OF A STRAW GRINDING MILL

**Markaryan Stepa Enokovich**, Doctor in Technical Sciences  
**Akopyan Oganesh Tel'manovich**, Doctor in Technical Sciences  
**Airapetyan Daniel Tovmasovich**, Ph. D. in Technical Sciences  
*Armenian National Agrarian University in Erevan*  
*s-hakobyan@inbox.ru*

The article proposes a technological line for grinding, chemical treatment and accumulation of straw in a storage built from straw bales. The authors identify the rates of the grinded straw traverse speeds in the grind camera, vertical pipeline and fodder shredder deflector ИГК-30Б, which allows optimizing the constructive parameters and operation conditions of the mentioned unit and clarifying the amount and location of the sprayers.

*Key words and phrases:* straw; chemical treatment; straw grinding mill; grind camera; vertical pipeline; deflector; grinded straw traverse speed.

УДК 616-022.854

### Биологические науки

*В статье представлены результаты аэробиологического мониторинга пыльцы растений и спор грибов в г. Каракол за 2015 год. Наблюдения проводились с помощью новой модификации пыльцеуловителя – импакторной ловушки, которая впервые апробируется в Кыргызской Республике. Обсуждается возможность применения полученных показателей как одного из критериев экологического мониторинга и использования этих сведений для разных научных направлений (аллергология, ботаника, климатология).*

*Ключевые слова и фразы:* пыльца растений; аэробиологический мониторинг; поллиноз; споры грибов; изменение климата.

**Осмонбаева Кымбаткуль Бейшеновна**, к. биол. н., доцент  
*Иссык-Кульский государственный университет имени К. Тыныстанова, Кыргызская Республика*  
*Институт леса имени П. А. Гана Национальной академии наук Кыргызской Республики*  
*Институт водных проблем и гидроэнергетики Национальной академии наук Кыргызской Республики*  
*kymbat\_desperandum@rambler.ru*

## АЭРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В 2015 Г. В Г. КАРАКОЛ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

### Введение

Для многих научных направлений значительный интерес в настоящее время представляют данные аэробиологического мониторинга пыльцы растений и спор грибов – палинологии, микологии, генетико-селекционных исследований, лесоводства, медицины, климатологии. В связи с антропогенным прессом и климатическими изменениями в последние годы актуальным является проведение постоянного мониторинга растительных сообществ для выявления изменений в них и прогнозирования их дальнейшего существования.

Изменение климата имеет определенную степень воздействия на живые организмы. Потепление климата, связываемое с выбросами в атмосферу значительных количеств углекислого и других газов, должно сказаться на сроках важных сезонных событий в жизни растений, таких как начало цветения. От периода цветения зависят многие процессы в жизни растений (образование плодов, рассеивание семян и т.п.). Появились работы, где утверждается, что с потеплением климата увеличится продолжительность вегетационного периода, возрастет видовое разнообразие, что ведет к удлинению сезона аэронавигации пыльцы и спор и периода обострения поллинозов [1].

Данные метеорологических станций на территории Кыргызстана, расположенных на разной высоте, указывают на рост температуры в нижней тропосфере, охлаждение в верхней тропосфере и стратосфере. Для всей территории Кыргызстана средняя годовая температура в XX в. в пересчете на 100 лет возросла на 1,6°C, что значительно выше глобального потепления на 0,6°C. В Иссык-Кульской котловине за период 1972-2010 гг. увеличение температуры составило 1,1°C [4].

Все живые организмы чувствительны к изменению климата: глобальное потепление и связанные с этим изменения количества осадков и других метеорологических переменных непосредственно и опосредованно влияют на жизненные циклы растений (увеличение биомассы и продукции пыльцы, продление сезона цветения) и дальше через растения на здоровье человека. Поэтому индикация состояния природной среды, где в качестве модели используется пыльца растений, необходима для оценки рисков для здоровья человека.

**Цель данной работы** – оценка качественного и количественного состава пылевого дождя, изучение закономерностей его формирования, особенностей сезонной динамики пыления отдельных таксонов.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследования проводились волюметрическим методом с помощью семидневной ловушки (сертифицированного аппарата “Lanzoni s.r.l.”, модели VPPS 2010, производства Италии) (см. фото). Пыльца подсчитывалась и идентифицировалась с помощью микроскопов марки “Newtech-medical” (США) и “Carl Zeiss” (Германия). Сбор слайдов и дальнейший подсчет пылцы велись по стандартной методике [5; 6].

Пыльцевая ловушка была размещена на крыше здания в пределах городской черты (г. Каракол, столица Иссык-Кульской области), вдали от парковых зон и промышленных предприятий, на высоте 13 метров над уровнем земли. Высота установки пылеуловителя имеет первостепенное значение для выявления состава пылевого дождя. В большинстве случаев пылевые ловушки устанавливаются на высоте 10-20 м над уровнем земли, как правило, на крыше зданий. Состав пылевого спектра на уровне земли или на уровне человеческого роста (около 1,5 м) отличается от состава спектра на больших высотах в первую очередь повышенным содержанием пылцы травянистых растений.

В основе действия ловушки лежит принцип столкновения (Impaction): взвешенные в воздухе частицы движутся вместе с потоками воздуха – естественными (ветер) или искусственно созданными – и осаждаются на поверхностях различных типов и ориентации. Флюгер позволяет ловушке разворачиваться по ветру, и взвешенные в воздухе частицы через отверстие попадают на липкую ленту в барабане. Часовой механизм обеспечивает медленное вращение барабана, так что лента перед отверстием перемещается, и новая порция частиц попадает на новый участок. Скорость движения барабана постоянна.



**Фото.** Пылеуловитель Ланзони

Улавливающая, или собирающая, поверхность расположена внутри замкнутой камеры и представляет собой прозрачную ленту, намотанную на барабан. В пылеуловителе эта лента покрывается смесью, после окончания цикла работы ловушки и смены барабана вся лента разрезается на участки, каждый из которых соответствует одним суткам работы пылеуловителя. В нашем случае пылеуловитель отрегулирован на работу в течение одной недели, поэтому длина такого участка составляет 48 мм (по стандартной методике для волюметрических ловушек). Каждый кусочек ленты наклеивается на предметное стекло и этикетруется. На этикетке указываются дата и временной интервал, соответствующий данному участку ленты. Продолжительность отбора проб – с апреля по сентябрь.

Перед тем как поместить на предметное стекло под микроскоп, пылцу подкрашивают. Но в нашем случае мы использовали предварительно подкрашенную (фуксином) глицерино-желатиновую смесь. В розовый цвет окрашиваются только живые пылевые зерна – с клетками внутри. Мертвые пылевые зерна не окрашиваются. Пленку с пылцой разделяем на транссекты и просматриваем их одну за другой, регистрируя количество пылцы по времени суток. По этим данным рассчитывается концентрация пылевых зерен в кубометре воздуха за сутки. При подсчете пылевых зерен в препарате оценивается их относительное количество.

При дальнейших подсчетах определяется их абсолютное содержание – концентрация, то есть число пылевых зерен в единице объема воздуха ( $\text{ПЗ} / 1 \text{ м}^3$ ). Для идентификации пылевых зерен под микроскопом используются образцы пылцы из собственной коллекции (эталонные препараты) и атласы определения пылцы. Пыльца различных растений отличается по своим морфологическим (наружным) особенностям. В пределах одного семейства она более схожа между собой, чем пыльца растений различных семейств, но отличается как внешним видом – морфологическим строением, – так и размером. Пыльца близких видов обычно схожа по внешности, но различается размером.

Следует подчеркнуть, что определение осевшей из воздуха пылцы имеет ряд трудностей. Только в редких случаях возможна идентификация пылевых зерен до вида, в основном – до таксономической единицы:

рода или семейства. С целью ее распознавания использовались определители, атласы, пособия по спорово-пыльцевому анализу [2; 7; 10]. Для всех идентифицированных таксонов пыльцы и спор устанавливались начало и окончание периодов пыления и максимальное число пыльцы каждого вида за декаду.

#### Результаты и их обсуждение

Данные 2015 г., полученные с ловушки, показали, что в воздухе г. Каракол с третьей декады апреля присутствовала пыльца 24 таксонов растений, 6 из которых доминировали: полынь (*Artemisia*), маревые (*Chenopodiaceae*), злаковые (*Poaceae*), коноплевые (*Cannabiaceae*), астровые (*Asteraceae*), сосна (*Pinus*). Остальную часть, включая поврежденную пыльцу, составляли единичные пыльцевые зерна деревьев и трав различных таксонов и неопределенных таксонов. В воздухе г. Каракол циркулирует пыльца следующих таксонов: пыльца 18 таксонов покрытосеменных (*Angiospermae*): 9 таксонов древесно-кустарниковых растений, 9 таксонов трав, 6 таксонов голосеменных (*Gymnospermae*), относящихся к классу хвойных (*Pinopsida*), а также 8 таксонов спор грибов, относящихся к классу несовершенных грибов (*Deuteromycetes*), и 1 таксон спор гриба из класса головневых грибов (*Ustilaginomycetes*).

Аэробиологический спектр г. Каракол включает две спорово-пыльцевые волны: весенне-летняя спорово-пыльцевая волна (апрель-июнь) и летне-осенняя спорово-пыльцевая волна (июль-октябрь). Летне-осенняя волна пыления была наиболее мощная и продолжительная и обусловлена прежде всего цветением *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Poaceae*. Сведения о качественном и количественном содержании пыльцы приведены в Таблице 1. Злаковые, маревые и полынь были представлены множеством видов, с чем связан продолжительный период пыления. Эти результаты подтверждаются исследованиями Ю. М. Посевинной, которая акцентирует внимание на том, что эти таксоны представлены в средних широтах России множеством видов, не различимых палинологически, но отличающихся по экологии цветения [9].

Таблица 1.

#### Качественный и количественный состав пыльцы растений г. Каракол за 2015 г.

№	Названия таксонов	2015 г.		Максимальное число за декаду
		Всего п. з. / см <sup>2</sup>	%	
<b>Пыльца деревьев</b>				
1	Вяз ( <i>Ulmus sp.</i> )	6	0,007%	3 (22/04/2015)
2	Тополь ( <i>Populus sp.</i> )	379	0,4%	155 (25/04/2015)
3	Береза ( <i>Betula sp.</i> )	235	0,3%	54 (27/04/2015)
4	Дуб ( <i>Quercus sp.</i> )	6	0,007%	6 (27/04/2015)
5	Ива ( <i>Salix sp.</i> )	98	0,1%	23 (28/04/2015)
6	Орешник ( <i>Corylus sp.</i> )	16	0,01%	8 (28/04/2015)
7	Буковые ( <i>Fagaceae</i> )	13	0,01%	13 (29/04/2015)
8	Клен ( <i>Acer sp.</i> )	5	0,007%	5 (11/05/2015)
9	Орех ( <i>Juglans sp.</i> )	9	0,01%	5 (12/05/2015)
10	Кипарисовые ( <i>Cupressaceae</i> )	39	0,04%	26 (20/05/2015)
11	Сосна ( <i>Pinus sp.</i> )	1220	1,43%	608 (15/06/2015)
12	Ель ( <i>Picea sp.</i> )	67	0,07%	63 (17/06/2015)
13	Лиственница ( <i>Larix sp.</i> )	8	0,009%	5 (17/06/2015)
14	Пихта ( <i>Abies sp.</i> )	15	0,01%	13 (17/06/2015)
15	Можжевельник ( <i>Juniperus sp.</i> )	70	0,08%	63 (01/08/2015)
		2186	2,5%	
<b>Пыльца трав</b>				
16	Полынь ( <i>Artemisia sp.</i> )	56896	66,8%	5120 (11/07/2015)
17	Маревые ( <i>Chenopodiaceae</i> )	15152	17,8%	1743 (13/08/2015)
18	Злаковые ( <i>Poaceae</i> )	6585	7,7%	378 (21/07/2015)
19	Коноплевые ( <i>Cannabiaceae</i> )	2774	3,3%	402 (12/07/2015)
20	Астровые ( <i>Asteraceae</i> )	1581	1,9%	344 (02/07/2015)
21	Щавель ( <i>Rumex sp.</i> )	17	0,01%	8 (30/06/2015)
22	Лебеда ( <i>Atriplex sp.</i> )	10	0,01%	10 (29/06/2015)
23	Ширица ( <i>Amaranthus sp.</i> )	6	0,002%	6 (15/06/2015)
24	Дурнишник ( <i>Xanthium sp.</i> )	2	0,007%	2 (29/06/2015)
		83023	97,5%	
	Всего	85209	100%	
25	Неопределенные таксоны	397		89 (17/08/2015)

Сравнивая результаты, полученные в 2015 году, с результатами наших исследований прошлых лет (1998-1999 гг.), мы получили следующие данные: основной пыльцевой спектр в этом году был представлен пылью трав (97,5%). Пыльцы полыни на ленты ловушки выпало самое большое количество – 66,8% от всей уловленной пыльцы растений. Пыльца деревьев составляла всего 2,5% (Рис. 1).

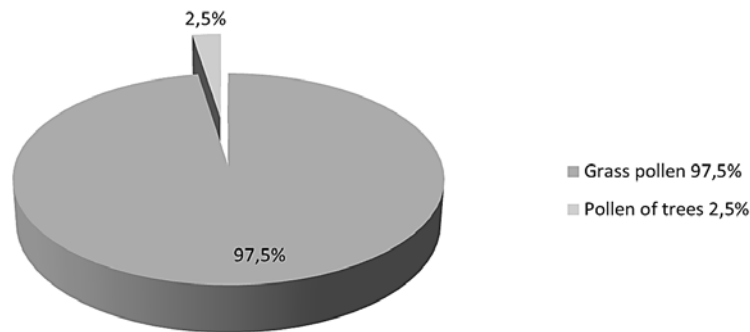


Рис. 1. Общее количество уловленной пыльцы деревьев и трав

Принимая во внимание тот факт, что пыльцевая продуктивность растений из года в год значительно варьирует, некоторые древесные растения в отдельные годы вообще не образуют пыльцу. В районе исследования, по-видимому, это связано с тем, что с каждым годом уменьшается количество взрослых деревьев, способных продуцировать пыльцу. Деревья в г. Каракол стареют или вообще вырубаются. Существенно влияли на пыльцепродукцию самих растений и на распространение пыльцы в воздухе абиотические факторы (температура, влажность, осадки). Кроме биологических факторов, климатические факторы оказывали значительное влияние на число и типы спор и пыльцы, содержащихся в воздухе. Сопоставление данных палинологического мониторинга с атмосферными явлениями в течение всего вегетационного сезона показало, что снижение концентрации пыльцы до минимума – результат воздействия погодных условий в виде ливневых дождей. Обильные осадки «очищали» атмосферу от пыльцы, осажая ее из воздуха.

Пыльцы растений в нашем регионе выпало в этом году очень много. По-видимому, на большое количество пыльцы растений повлияли высокие температуры в летнее время, сопровождавшиеся периодами аномальной для региона жаркой погоды. Об этом свидетельствует сравнительный анализ данных за 2015 г. с данными прошлых лет. В июле 2015 г. температура воздуха в регионе достигла 29-34°C. Исследования Г. И. Ненашевой показали, что максимальное увеличение содержания пыльцы в воздухе происходит при температуре выше 20°C, а с увеличением относительной влажности воздуха более 50% отмечается снижение ее концентрации [8].

Таблица 2.

Качественный и количественный состав спор грибов г. Каракол за 2015 г.

№	Наименование таксонов Род (класс)	2015 г.		Максимальное число за декаду
		Всего с. г. / см <sup>2</sup>	%	
1	Cladosporium (Deuteromycetes)	75538	74,4%	31248 (27/07/2015)
2	Alternaria (Deuteromycetes)	21307	21%	5376 (28/07/2015)
3	Fusarium (Deuteromycetes)	3220	3,2%	462 (06/08/2015)
4	Ustilago (Ustilaginomycetes)	625	0,6%	126 (02/08/2015)
5	Helminthosporium (Deuteromycetes)	595	0,6%	252 (28/07/2015)
6	Stemphylium (Deuteromycetes)	135	0,13%	54 (30/06/2015)
7	Torula (Deuteromycetes)	85	0,08%	44 (19/06/2015)
8	Epicoccum (Deuteromycetes)	38	0,03%	21 (26/07/2015)
9	Aureobasidium (Deuteromycetes)	9	0,008%	4 (28/06/2015)
Всего		101552	100%	
10	Неопределенные таксоны	478		36 (25/07/2015)

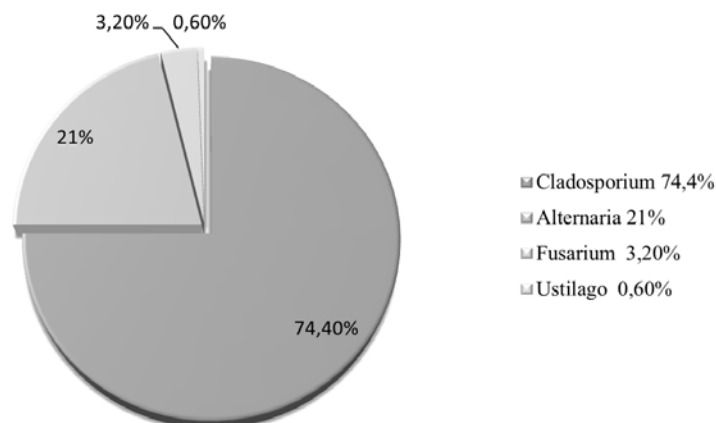


Рис. 2. Лидирующие роды спор грибов за 2015 г.

У каждого микроорганизма существует оптимальная температура для роста и развития. Обычно у большинства грибов этот оптимум находится в пределах 24-28°C при минимуме 4-8°C и максимальной допустимой температуре 30-35°C. У некоторых видов максимум превышает 40°C, например для спор *Ustilago* он приходится на 50-53°C. Видимо, на термоустойчивые виды следует обратить особое внимание при прогнозировании фитосанитарной ситуации в связи с потеплением климата [3, с. 641]. По мнению исследователей, при увеличении растительной биомассы под воздействием углекислоты и глобального потепления грибы могут размножаться быстрее. Сравнительно с нашими исследованиями прошлых лет (1998-1999 гг.), на ленту ловушки в г. Каракол выпало спор грибов во много раз больше. Лидируют здесь споры грибов кладоспория и альтернрии, которые входят в четверку самых алергоопасных воздушных грибов (Табл. 2, Рис. 2).

Влияют ли общие изменения показателей климата на увеличение содержания пыльцы в воздухе, покажет аэропалинологический мониторинг в регионе в течение ряда лет с помощью стационарного поста аэробиологических наблюдений. Будет проводиться мониторинг атмосферы с тщательным анализом ее биогенной компоненты, сезонных и пространственных вариаций и, вместе с тем, оценка ее влияния на экологическую ситуацию и здоровье населения региона. Из-за постоянных климатических изменений и влияния антропогенных факторов на природную среду важно продолжить исследования по пыльце не только в масштабах одной области. В дальнейшем это могут быть межотраслевые исследования, которые объединят биологов, иммунологов, алергологов, а также физиков, климатологов.

#### Список литературы

1. **Ильясов Ш. А., Шаббаева Ш. А.** Изменение климата и здоровье населения // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2003. Т. 3. Вып. 6. С. 80-88.
2. **Куприянова Л. А., Алешина Л. А.** Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР: руководство: в 3-х т. Л.: Наука, 1972. Т. 1. 174 с.
3. **Левитин М. М.** Микроорганизмы в условиях глобального изменения климата // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 5. С. 641-647.
4. **Маматканов Д. М., Бажанова Л. В., Кузьмиченок В. А., Романовский В. В., Сатылканов Р. А., Эрдман О. Д., Эрменбаев Б., Chen Xi, Jilili Abuduwaili, Hu Ruji.** Влияние изменений климата на горную экосистему Тянь-Шаня (на примере Иссык-Кульского и Чуйского бассейнов). Бишкек: Нур-Ас, 2014. 197 с.
5. **Мейер-Меликян Н. Р., Северова Е. Э., Гапочка Г. П., Полевова С. В., Токарев П. И., Бовина И. Ю.** Принципы и методы аэропалинологических исследований. М., 1999. 48 с.
6. **Методика аэробиологических исследований пыльцы растений и спор грибов для составления календарей пыления** / Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Минск: Республиканский научно-практический центр гигиены, 2005. 27 с.
7. **Монозон М. Х.** Определитель пыльцы видов семейства маревых. М.: Наука, 1973. 95 с.
8. **Ненашева Г. И.** Аэропалинологический мониторинг аллергенных растений г. Барнаула. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. 94 с.
9. **Посевина Ю. М.** Палиноэкологический мониторинг атмосферного воздуха г. Рязани: автореф. дисс. ... к.б.н. М., 2011. 24 с.
10. **Wilken-Jensen K., Gravesen S.** Atlas of Moulds in Europe Causing Respiratory Allergy. Copenhagen: ASK Publishing, 1984. 110 p.

#### AEROBIOLOGICAL OBSERVATIONS IN 2015 IN KARAKOL, THE KYRGYZ REPUBLIC

**Osmonbaeva Kymbatkul' Beishenovna**, Ph. D. in Biology, Associate Professor  
*Issyk-Kul State University named after K. Tynystanov, The Kyrgyz Republic*  
*Forest Institute named after P. A. Gan of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*  
*Institute of Water Problems and Hydropower of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*  
*kymbat\_desperandum@rambler.ru*

The article presents the results of the aerobiological monitoring of plant pollen and fungal spores in Karakol in 2015. The observations were carried out with the help of a new modification of the pollen trap – an impactor trap, which has been tested in the Kyrgyz Republic for the first time. The paper also discusses the possibility of using the obtained indexes as one of the criteria of environmental monitoring and the use of this information in different scientific fields (allergology, botany, climatology).

*Key words and phrases:* plant pollen; aerobiological monitoring; pollen allergy; fungal spores; climate change.