

УДК 575.224 504.53.054
AGRIS F40

https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/04

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОЙ СПЕКТР ВОЗДУХА Г. КАРАКОЛ ЗА 2016 ГОД

©**Осмонбаева К. Б.**, ORCID: 0000-0001-9606-9392, SPIN-код: 6501-0823, канд. биол. наук,
Исыккульский государственный университет им. К. Тыныстанова,
г. Каракол, Кыргызстан, kymbat.950307@gmail.com

©**Кобзарь В. Н.**, ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-код: 4669-6355, д-р биол. наук,
Киргизско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, kobzarvn@yandex.ru

SPORE-POLLEN SPECTRUM OF AIR IN KARAKOL IN 2016

©**Osmonbaeva K.**, ORCID: 0000-0001-9606-9392, SPIN-code: 6501-0823, Ph.D.,
Isykkul State University, Karakol, Kyrgyzstan, kymbat.950307@gmail.com

©**Kobzar V.**, ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-code: 4669-6355, Dr. habil.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, kobzarvn@yandex.ru

Аннотация. В статье показаны результаты аэриобиологического мониторинга г. Каракол в 2016 г., ведущий спектр пыльцы растений и спор грибов. Цель данных исследований — контроль качественного и количественного состава пыльцевого дождя, изучение закономерностей его формирования, особенностей сезонной динамики пыления отдельных таксонов. В 2016 г. в воздухе присутствовала пыльца 32 таксонов растений и 18 таксонов спор грибов. Исследования проводились волюметрическим методом с помощью сертифицированного аппарата Lanzoni s. r. l. Детально описаны последовательность и сроки присутствия таксонов пыльцы и спор в 2016 г. с учетом их максимальных суточных значений и суммарных количеств. Установлено, что спектр включает многие известные и широко распространенные аллергенные виды: лиственные и хвойные деревья, сорные растения, злаковые. Аэромикологические данные лидирующих и менее значимых спор грибов показали, что наряду с известными аллергенами, выпало много фитопатогенов ряда возделываемых культур.

Abstract. The article shows the results of aerobiological monitoring of Karakol in 2016 — leading spectrum of plant pollen and fungal spores. The purpose of these studies is to control the qualitative and quantitative composition of pollen rain, to study the patterns of its formation, the features of the seasonal dynamics of dusting of individual taxa. In 2016 pollen from 32 plant taxa and 18 fungal spore taxa were present in the air. The studies were carried out using a volumetric method using a Lanzoni s. r. l. certified apparatus. The sequence and timing of the presence of pollen and spore taxa in 2016 are described in detail, taking into account its maximum daily values and total amounts. It has been established that the spectrum includes many well-known and widespread allergenic species: deciduous and coniferous trees, weeds, cereals. Aeromycological data of the leading and less significant fungal spores showed that along with known allergens, many phytopathogens of a number of cultivated crops fell out.

Ключевые слова: пыльца растений, споры грибов, аэриобиологический мониторинг, аэроаллергены, пыльцевая ловушка, фитопатогены.

Keywords: plant pollen, fungal spores, aerobiological monitoring, aeroallergens, pollen trap, phytopathogens.

Качество городской среды зависит от экосистем внутри, вокруг и далеко вне границ города [1, 2]. И в этом контексте, аэриобиологический мониторинг дает возможность изучать современную флору города, т. е. состав растительности в данный период и на данной местности. Пыльца растений и споры грибов вызывают озабоченность как фактор, провоцирующий сезонную аллергию — поллиноз. *Цель исследований* — контроль качественного и количественного состава пыльцевого дождя, изучение закономерностей его формирования, особенностей сезонной динамики пыления отдельных таксонов. Данные эти будут использованы для оценки риска аллергенных заболеваний; заболеваний сельскохозяйственных растений, дают информацию об общей картине озеленения города Каракол.

Материалы и методы

Исследования проводились волюметрическим методом с помощью сертифицированного аппарата Lanzoni S. r. l., модели VPPS 2010. Пыльцевая ловушка размещена на крыше здания в г. Каракол, вдали от парковых зон и промышленных предприятий, на высоте 13 метров над уровнем земли. Сбор материала осуществлялся весь вегетационный период — с марта по сентябрь.

Подсчет пыльцевых зерен и спор грибов из аэриобиологических образцов, их идентификация ведется по стандартной методике [3, 4]. Идентификация пыльцевых зерен производилась в основном до рода или семейства. С целью их определения использовались определители, атласы [5, 6]. Для идентификации спор грибов использовались определитель грибов-фитопаразитов, атлас аллергенных спор и специально разработанный определитель, основанный на дихотомическом ключе [7–9]. Для всех идентифицированных таксонов пыльцы и спор определяются начало и окончание периодов пыления и их максимальные значения.

Результаты и их обсуждение

В 2016 г. годовой подсчет идентифицированной пыльцы составлял 66799 п. з./см² (%), а спор — 98541 с. г./см² (%) (Таблицы 1 и 2). Сезонные вариации в содержании аэроаллергенов в г. Каракол за 2016 г. отражают следующие значения: абсолютный максимум пыльцы в воздухе наблюдался в июне (23%) и июле (41%) (Таблица 1). По данным 2016 г., максимальный количественный состав спор грибов был зафиксирован в июне (33,4%) и июле (38%).

Спорово-пыльцевой спектр 2016 г. обусловлен пылью 14 таксонов: березы, ивы, дуба, тополя, липы, сосны, ели, кипарисовых, полыни, злаковых, маревых, коноплевых, осоковых, астровых.

В 2016 г. в воздухе присутствовала пыльца 32 таксонов растений и 18 таксонов спор грибов: пыльца 27 таксонов покрытосеменных (Angiospermae): 15 таксонов древесно-кустарниковых растений, 12 таксонов трав, 5 таксонов голосеменных (Gymnospermae), относящихся к классу хвойных (Pinopsida), а также 13 таксонов спор грибов, относящихся к типу несовершенных грибов (Deuteromycetes), 5 таксонов спор из типа совершенных грибов (Coniophoraceae, Ustilaginomycetes, Pucciniaceae и Tilletiaceae) (Таблицы 1 и 2).

Таблица 1

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ПЫЛЬЦЫ РАСТЕНИЙ
 г. КАРАКОЛ ЗА 2016 г.

№	Названия таксонов	2016 г.		Максимальное число за декаду
		Всего п. з./см ²	%	
<i>Пыльца деревьев</i>				
1	Береза (<i>Betula sp.</i>)	2093	2,3%	1504 (3-я дек. 04)
2	Ива (<i>Salix sp.</i>)	1412	1,5%	1400 (3-я дек. 04)
3	Дуб (<i>Quercus sp.</i>)	961	1,05%	947 (3-я дек. 04)
4	Тополь (<i>Populus sp.</i>)	605	0,7%	546 (3-я дек. 04)
5	Липа (<i>Tilia sp.</i>)	525	0,6%	172 (1-я дек. 06)
7	Клен (<i>Acer sp.</i>)	215	0,2%	177 (3-я дек. 04)
8	Шиповник (<i>Rosa sp.</i>)	99	0,1%	92 (3-я дек. 04)
9	Буковые (<i>Fagaceae</i>)	80	0,08%	78 (2-я дек. 05)
10	Ясень (<i>Fraxinus sp.</i>)	19	0,02%	13 (3-я дек. 04)
11	Орех (<i>Juglans sp.</i>)	16	0,01%	10 (3-я дек. 04)
12	Орешник (<i>Corylus sp.</i>)	3	0,03%	3 (3-я дек. 04)
13	Ольха (<i>Alnus sp.</i>)	1	0,001%	1 (3-я дек. 04)
14	Шелковица (<i>Morus sp.</i>)	1	0,001%	1 (2-я дек. 05)
15	Вяз (<i>Ulmus sp.</i>)	1	0,001%	1 (1-я дек. 05)
16	Сосна (<i>Pinus sp.</i>)	16002	17,5%	4259 (1-я дек. 05)
17	Ель (<i>Picea sp.</i>)	1026	1,1%	283 (2-я дек. 06)
18	Кипарисовые (<i>Cupressaceae</i>)	1006	1,1%	275 (3-я дек. 05)
19	Пихта (<i>Abies sp.</i>)	72	0,07%	44 (1-я дек. 05)
20	Лиственница (<i>Larix sp.</i>)	18	0,01%	11 (3-я дек. 04)
<i>Всего пыльцы деревьев (20 таксонов)</i>		24155	26,44%	
<i>Пыльца трав</i>				
1	Полынь (<i>Artemisia sp.</i>)	37285	40,8%	19301 (3-я дек. 07)
2	Злаковые (Poaceae)	19325	21,1%	7170 (2-я дек. 06)
3	Маревые (Chenopodiaceae)	4051	4,4%	1326 (1-я дек. 08)
4	Коноплевые (Cannabaceae)	2814	3,08%	1049 (3-я дек. 07)
5	Осоковые (Syringaceae)	1625	1,8%	480 (2-я дек. 07)
6	Астровые (Asteraceae)	807	0,9%	226 (1-я дек. 06)
7	Зонтичные (Apiaceae)	445	0,5%	109 (2-я дек. 06)
8	Подорожник (<i>Plantago sp.</i>)	336	0,4%	190 (2-я дек. 07)
9	Бобовые (Fabaceae)	102	0,1%	88 (2-я дек. 07)
10	Крапивные (Urticaceae)	6	0,006%	5 (1-я дек. 07)
11	Эфедра (<i>Ephedra L.</i>) (Хвойниковые, Ephedraceae)	2	0,002%	2 (1-я дек. 06)
12	Яснотковые (Lamiaceae)	1	0,001%	8 (3-я дек. 06)
<i>Всего пыльцы трав (12 таксонов)</i>		66799	73,08%	
<i>Неопределенные таксоны</i>		227	0,25%	
<i>Поврежденные пыльцевые зерна</i>		206	0,23%	
<i>Всего</i>		91387		100%

Таблица 2

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ СПОР ГРИБ
 г. КАРАКОЛ за 2016 г.

№	Наименование таксонов	2016 г.		Максимальное число за декаду
		Всего с. з. /см ²	%	
1	Кладоспорий (<i>Cladosporium</i> , Deuteromycetes)	45160	45,8	12266 (2-я дек. 06)
2	Альтернария (<i>Alternaria</i> , Deuteromycetes)	26476	26,9	5122 (2-я дек. 07)
3	Фузарий (<i>Fusarium</i> , Deuteromycetes)	14081	14,3	1867 (1-я дек. 07)
4	Серпула (домовый гриб) (<i>Serpula</i> , Coniophoraceae)	3775	3,83	783 (3-я дек. 07)
5	Ботритис (<i>Botrytis</i> , Deuteromycetes)	2638	2,7	501 (3-я дек. 07)
6	Устилаго (<i>Ustilago</i> , Ustilaginaceae)	2056	2,1	535 (3-я дек. 07)
7	Гельминтоспорий (<i>Helminthosporium</i> , Deuteromycetes)	1238	1,25	316 (3-я дек. 04)
8	Стемфилий (<i>Stemphylium</i> , Deuteromycetes)	763	0,77	222 (3-я дек. 07)
9	Дрехслера (<i>Drechslera</i> , Deuteromycetes)	616	0,6	146 (2-я дек. 07)
10	Торула (<i>Torula</i> , Deuteromycetes)	392	0,4	143 (3-я дек. 07)
11	Пукциния (ржавчинный гриб) (<i>Puccinia</i> , Pucciniaceae)	198	0,2	71 (3-я дек. 07)
12	Эпикококк (<i>Epicoccum</i> , Deuteromycetes)	191	0,2	38 (1-я дек. 07)
13	Полиэтриций (<i>Polythrincium</i> , Deuteromycetes)	177	0,17	70 (3-я дек. 07)
14	Ауреобазидий (<i>Aureobasidium</i> , Deuteromycetes)	167	0,17	71 (2-я дек. 07)
15	Курвулария (<i>Curvularia</i> , Deuteromycetes)	104	0,1	54 (3-я дек. 07)
16	Тиллеция (вонючая головня) (<i>Tilletia</i> , Tilletiaceae)	79	0,08	38 (2-я дек. 07)
17	Сороспорий (<i>Sorosporium</i> , Ustilaginaceae)	23	0,02	22 (1-я дек. 06)
18	Фома (<i>Phoma</i> , Deuteromycetes)	1	0,001	1 (3-я дек. 07)
19	Неопределенные таксоны	406	0,4	
Всего (18 таксонов)		98541		100%

В 2016 году в воздухе г. Каракол присутствовала пыльца следующих таксонов:

- березы — с 4 апреля по 22 мая (49 дней). Максимальное суточное число — 385 (23 апреля), всего за сезон — 2093 п. з./см²;
- ивы — с 8 апреля по 5 мая (28 дней). Максимальное суточное число — 363 (25 апреля), всего за сезон — 1412 п. з./см²;
- дуба — с 9 апреля по 7 мая (29 дней). Максимальное суточное число — 378 (30 апреля), всего за сезон — 961 п. з./см²;
- тополя — с 9 апреля по 9 мая (31 день). Максимальное суточное число — 255 (30 апреля), всего за сезон — 605 п. з./см²;
- липы — с 5 мая по 18 июня (44 дня). Максимальное суточное число — 89 (17 июня), всего за сезон — 525 п. з./см²;
- сосны — с 17 апреля по 3 августа (108 дней). Максимальное суточное число — 3636 (12 июня), всего за сезон — 16002 п. з./см²;
- ели – с 26 апреля по 23 июль (88 дней). Максимальное суточное число – 122 (30 мая), всего за сезон – 1026 п. з./см²;
- кипарисовых — с 16 апреля по 11 августа (117 дней). Максимальное суточное число — 142 (22 мая), всего за сезон — 1006 п. з./см²;
- полыни — с 12 мая по 25 октября (166 дней). Максимальное суточное число — 5230 (27 июля), всего за сезон — 37285 п. з./см²;

- злаковых — с 5 мая по 23 октября (171 день). Максимальное суточное число — 3598 (12 июня), всего за сезон — 19325 п. з./см²;
- маревых — с 15 мая по 11 октября (149 дней). Максимальное суточное число — 335 (27 июля), всего за сезон — 4051 п. з./см²;
- коноплевых — с 23 мая по 23 сентября (153 дня). Максимальное суточное число — 306 (25 июля), всего за сезон — 2814 п. з./см²;
- осоковых — с 13 июня по 11 августа (89 дней). Максимальное суточное число — 150 (1 июля), всего за сезон — 1625 п. з./см²;
- астровых — с 13 мая по 13 октября (153 дня). Максимальное суточное число — 98 (7 июня), всего за сезон — 807 п. з./см².

Среди спор грибов по количественному составу преобладали споры 9 таксонов (Таблица 2):

- кладоспория, суточный максимум — 4485 (17 июня), всего — 45160 с. г./см²;
- альтернарии, суточный максимум — 2376 (22 июня), всего — 26476 с. г./см²;
- фузария, суточный максимум — 1387 (15 мая), всего — 14081 с. г./см²;
- серпулы, суточный максимум — 401 (17 августа), всего — 3775 с. г./см²;
- ботритиса, суточный максимум — 280 (12 августа), всего — 2638 с. г./см²;
- устилага, суточный максимум — 229 (19 июля), всего — 2056 с. г./см²;
- гельминтоспория, суточный максимум — 178 (27 апреля), всего — 1238 с. г./см²;
- стемфилия, суточный максимум — 131 (11 августа), всего — 763 с. г./см²;
- дрехслера, суточный максимум — 79 (30 июня), всего — 616 с. г./см².

Последовательность и сроки присутствия таксонов пыльцы и спор в 2016 г. с учетом ее максимальных суточных значений и суммарных количеств (с учетом неопределенных таксонов и поврежденных пыльцевых зерен) (Рисунки 1, 2):

Апрель. Уровень пыльцы в этом месяце незначительный. С 1-й декады на слайдах ловушки Ланзони регистрировались пыльцевые зерна тополя, ивы. Со 2-й декады апреля начали регистрироваться пыльца березы, дуба, клена, сосны, кипарисовых, лиственницы. В 3-й декаде выпали пыльцевые зерна шиповника, орешника, ели, пихты, единичные зерна ольхи. Всего выпало 7600 п. з./см², что составило 31% от всей пыльцы деревьев. В аэромикологическом спектре с 1-й декады апреля фиксируются споры кладоспория и альтернарии. Во 2-й декаде появляются единичные споры гельминтоспория, максимальное количество которого за декаду сезона выпало в 3-й декаде апреля (316 с. г./см²). В 3-й декаде определяются споры серпулы. Всего за месяц выпало 1753 с. г./см², что составило 1,8%. Содержание пыльцы растений в воздухе за апрель составило 8,3% от суммарного годового подсчета.

Май. С 1-й декады мая начали регистрироваться пыльцевые зерна липы, единичные зерна ореха и вяза. Пылят береза, ива, дуб, тополь, липа, клен, шиповник, орех. В 1-й декаде в воздухе зарегистрировано максимальное число пыльцы сосны. На слайдах этого периода уже определяется пыльца злаковых и астровых (кроме полыни).

Со 2-й декады мая на ленту ловушки начали выпадать зерна буковых, единичные зерна шелковицы. Всего в этом месяце выпало 9096 п. з./см² (37%) пыльцы от всей зарегистрированной пыльцы деревьев в спектре. Начинают пылить полынь и маревые. С 3-й декады на лентах обнаруживается пыльца коноплевых. В это период значительно

увеличивается количество пыльцы злаковых. Содержание пыльцы растений в воздухе за май составило 12% от суммарного годового подсчета.

Количество пыльцы листопадных деревьев в 2016 г. составило 6031 п. з./см² (25%), пыльца хвойных деревьев 18124 п. з./см² (75%) спектра. От общего суммарного количества пыльцы растений в 2016 г. пыльца деревьев таким образом составляла 26,4% (24155 п. з./см²). Таким образом, всего за 2016 г. выпало пыльцы деревьев — 27%, трав — 73% (Рисунок 1).

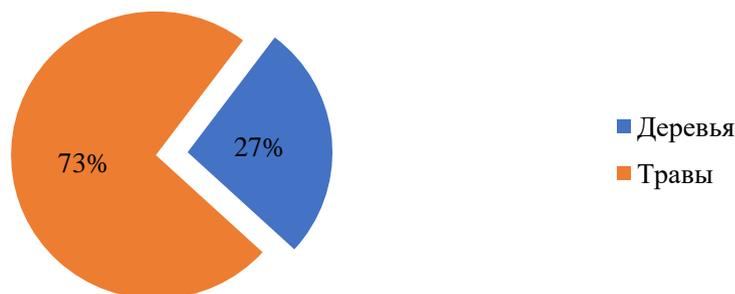


Рисунок 1. Общее количество уловленной пыльцы деревьев и трав за 2016 г.

Споры грибов составляли 10% (10272 с. г./см²) от суммарного аэромикологического спектра. Обильно выпадают на ленты ловушки споры кладоспория и фузария, который наравне с торулой и авребазидием появился в 1-й декаде мая. Менее значимы споры альтернрии, гельминтоспория, серпулы. Со 2-й декады появляются единичные споры стемфилия, эпикоккума. Ботритис, устилаго и политринций начинают определяться с 3-й декады мая.

Июнь. В 1–2-й декадах еще наблюдались пыльцевые зерна липы. Все три декады пылят сосна, ель, кипарисовые. В этом месяце выпало 7128 п. з./см² (29% от всей пыльцы деревьев). Полыни в 1-й декаде обнаружено незначительное количество. Обильно пылят злаковые, максимальное декадное количество которого за весь сезон выявлено во 2-й декаде июня — 7170 п. з./см². Пылят маревые, коноплевые, астровые. С 1-й декады отмечаются пыльцевые зерна осоковых, зонтичных, а также единичные зерна эфедры и яснотковых. Во 2-й декаде появляются редкие зерна подорожника и крапивных. Пыльцы трав выпало всего за месяц 14134 п. з./см² (21% от всей пыльцы трав). Всего же содержание пыльцы растений в воздухе за июнь составило 23,3% от суммарного годового подсчета.

Значительно увеличивается в июне количество спор грибов в воздухе. Это споры кладоспория, альтернрии, фузария. Причем во 2-й декаде выявлено максимальное доминирование спор кладоспория (количество за декаду — 12266 с. г./см²). Впервые в 1-й декаде регистрируются споры пукцинии и сороспория (присутствовал только в 1–2 декадах июня). Со 2-й декады месяца определяются споры дрехслера, тиллеции. Споры грибов занимали в аэромикологическом режиме 33,4% (32968 с. г./см²).

Июль. В 1-й декаде июля пылила ель, и все три декады фиксируются пыльцевые зерна сосны и кипарисовых. Количество пыльцы голосеменных древесных растений составило 314 п. з./см² (1,3% от всей пыльцы деревьев). Определяются все семейства и роды травянистых растений. Впервые в 1-й декаде зафиксированы пыльцевые зерна бобовых. Абсолютным рекордсменом этого периода является полынь, где в 3-й декаде выявлено максимальное количество за сезон 19301 п. з./см². В этой же декаде уловлено максимальное количество пыльцы коноплевых (1049 п. з./см²). Пыльцы трав выпало за месяц 37376 п. з./см² (56% от

всей пыльцы трав за сезон). Всего же содержание пыльцы растений в воздухе за июнь составило 41,2% от суммарного годового подсчета.

Неуклонно растет уровень спор грибов — 37440 (38%). В аэромикологическом спектре преобладали кладоспорий, альтернария и фузарий. Во всех декадах июля выявлено максимальное количество спор альтернарии за декады сезона — 2-я декада (5122 с. г./см²), фузария — 1-я декада (1867 с. г./см²), серпулы — 3-я декада (501 с. г./см²), устилаго — 3-я декада (535 с. г./см²), стемфилия — 3-я декада (222 с. г./см²), дрехслера — 2-я декада (146 с. г./см²), торулы — 3-я декада (143 с. г./см²), пукцинии — 3-я декада (71 с. г./см²), политринция — 3-я декада (70 с. г./см²), авреобазидия — 2-я декада (71 с. г./см²), тиллеции — 2-я декада (38 с. г./см²). Впервые в 1-й декаде регистрируются споры курвуларии, в 3-1 декаде месяца — споры фомы.

Август. В 1–2 декадах августа регистрировались единичные пыльцевые зерна сосны и кипарисовых. В 1-й декаде идентифицировано максимальное число пыльцы маревых за декаду сезона (1326 п. з./см²). Регистрируются в большом количестве пыльцевые зерна полыни, злаковых, в меньшем количестве — пыльца коноплевых, осоковых, астровых, зонтичных. Встречаются единичные зерна бобовых и яснотковых. Всего идентифицировано 12863 п. з./см² (14,1%).

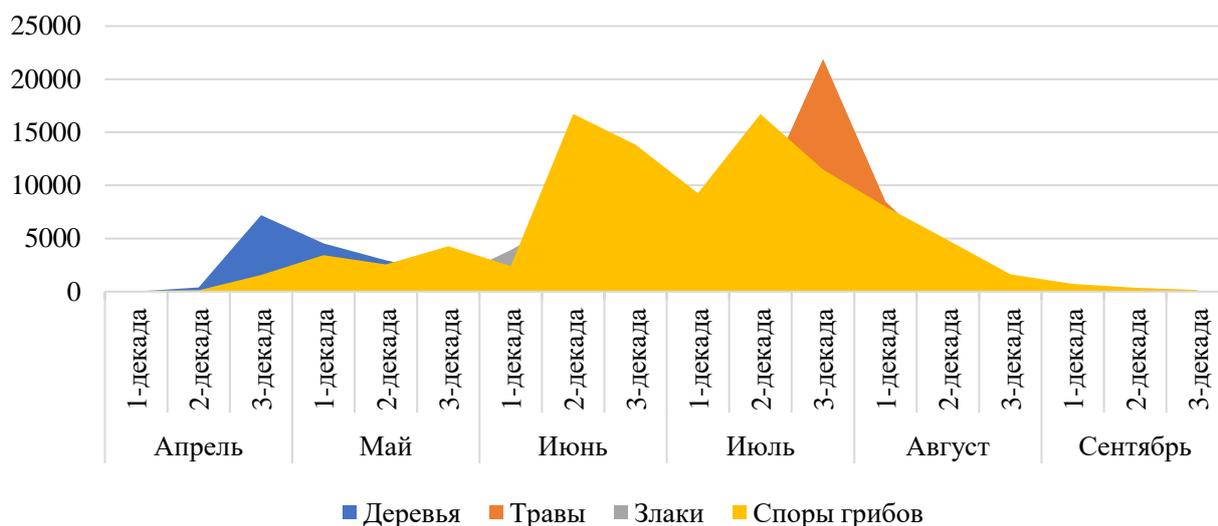


Рисунок 2. Содержание пыльцы растений и спор грибов подекадно за 2016 г.

Споры грибов также многочисленны — 14459 с. г./см² (14,7%). Доминируют споры кладоспория и альтернарии. Много спор фузария, серпулы, ботритиса. Встречались споры авреобазидия и курвуларии.

Сентябрь. Содержание пыльцы в воздухе значительно уменьшилось. В сентябре регистрировалась пыльца представителей семейств маревых и злаковых. Небольшие значения у полыни. Всего идентифицировано 599 п. з./см² (0,9%). Споры грибов занимали в аэромикологическом режиме 1,3% (1243 с. г./см²). В воздухе содержались споры кладоспория, альтернарии, серпулы.

Октябрь. Уровень пыльцы идет на спад, составляя уже 6,8–4,1%. Всего за месяц определено п. з./см². В воздухе еще содержались споры кладоспория. В 2016 г. лидируют споры грибов кладоспория и альтернарии, фузария, серпулы, ботритиса, устилаго (Таблица 2, Рисунок 3).

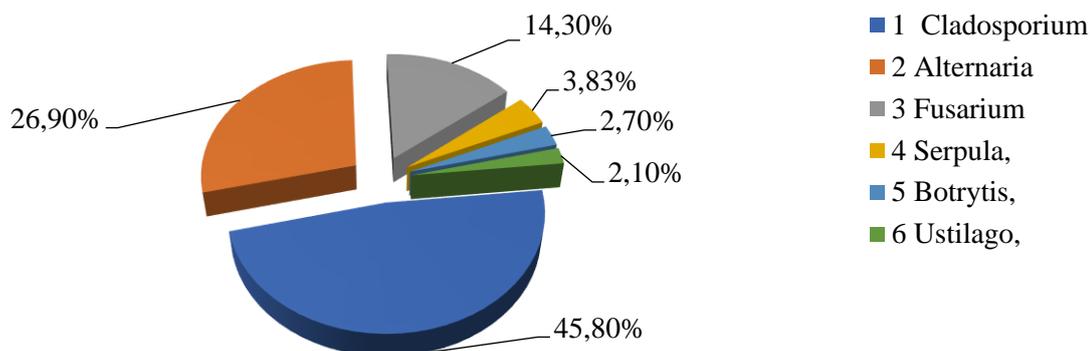


Рисунок 3. Лидирующие роды спор грибов за 2016 г.

Результаты аэробиологического мониторинга г. Каракол в 2016 г. позволяют сделать следующие выводы:

1. Ведущий спектр в 2016 г. был обусловлен пылью 14 таксонов: березы, ивы, дуба, тополя, липы, сосны, ели, кипарисовых, полыни, злаковых, маревых, коноплевых, осоковых, астровых. В воздухе присутствовала пыльца 32 таксонов растений и 18 таксонов спор грибов: пыльца 27 таксонов покрытосеменных (Angiospermae): 15 таксонов древесно-кустарниковых растений, 12 таксонов трав, 5 таксонов голосеменных (Gymnospermae), относящихся к классу хвойных (Pinopsida), а также 13 таксонов спор грибов, относящихся к типу несовершенных грибов (Deuteromycetes), 5 таксонов спор из типа совершенных грибов (Coniophoraceae, Ustilaginomycetes, Pucciniaceae и Tilletiaceae).

2. Установлено, что спектр включает многие известные и широко распространенные аллергенные виды: лиственные и хвойные деревья, сорные растения, злаковые.

Лидерами года являлись по количеству выпавшей пыли: полынь, злаковые, маревые, коноплевые. В 2016 г. на пятом месте выделились осоковые.

3. Аэромикологические данные лидирующих и менее значимых спор грибов показали, что наряду с известными аллергенами, выпало много фитопатогенов ряда возделываемых культур. В 2016 г. лидируют споры грибов кладоспория и альтернарии, фузария, серпулы, ботритиса, устилага. Следует отметить, что в определенные дни на ленты ловушки выпадало сразу очень много таксонов спор грибов, включая tandem спор: *Alternaria* и *Cladosporium*. Например, 14, 20, 24 июля 2016 г. выпало по 14 таксонов спор. *Alternaria* и *Cladosporium* регистрировались весь сезон в год наблюдения.

Список литературы:

1. Осмонбаева К. Б. Аэробиологические наблюдения в 2015 году в г. Каракол // Альманах современной науки и образования. 2016. №7. С. 78-82.
2. Тетиор А. Н. Городская экология. М.: Академия, 2008. С. 25.
3. Мейер-Меликян Н. Р., Северова Е. Э., Гапочка Г. П. Принципы и методы аэропалеонтологических исследований. М.: 1999. 48 с.
4. Методика аэробиологических исследований пыли растений и спор грибов для составления календарей пыления. Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Минск, 2005. 27 с.
5. Кобзарь В. Н. Микроскопический эксперт. Бишкек, 2010. 152 с.
6. Куприянова Л. А., Алешина Л. А. Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1972. 219 с.

7. Кобзарь В. Н., Осмонбаева К. Б. Влияние изменения землепользования на спектр спор грибов // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №11. С. 51-60.
8. Пидопличко Н. М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель в 3 т. Киев: Наукова думка, 1977.
9. Wilken-Jensen K., Foundation for Allergy Research in Europe, Gravesen S. Atlas of moulds in Europe causing respiratory allergy. ASK publishing, 1984.

References:

1. Osmonbaeva, K. B. (2016). Aerobiologicheskie nablyudeniya v 2015 godu v g. Karakol. *Al'manakh sovremennoi nauki i obrazovaniya*, (7), 78-82. (in Russian).
2. Tetior, A. N. (2008). *Gorodskaya ekologiya*. Moscow. (in Russian).
3. Meier-Melikyan, N. R., Severova, E. E., & Gapochka, G. P. (1999). *Printsipy i metody aeropalinologicheskikh issledovaniy*. Moscow. (in Russian).
4. *Metodika aerobiologicheskikh issledovaniy pyl'tsy rastenii i spor gribov dlya sostavleniya kalendarei pyleniya* (2005). Ministerstvo zdravookhraneniya respubliki Belarus. Minsk. (in Russian).
5. Kobzar, V. N. (2010). *Mikroskopicheskiy ekspert*. Bishkek.
6. Kupriyanova, L. A., & Aleshina L. A. (1972). *Pyl'tsa i spory rastenii flory Evropeiskoi chasti SSSR*. Leningrad. (in Russian).
7. Kobzar, V., & Osmonbaeva, K. (2018). Effects of change land use on aeromicrological spectrum. *Bulletin of Science and Practice*, 4(11), 51-60. (in Russian).
8. Pidoplichko, N. M. (1977). *Griby-parazity kul'turnykh rastenii*. Kiev. (in Russian).
9. Wilken-Jensen, K., Foundation for Allergy Research in Europe, & Gravesen, S. (1984). *Atlas of moulds in Europe causing respiratory allergy*. ASK publishing.

*Работа поступила
в редакцию 30.03.2022 г.*

*Принята к публикации
07.04.2022 г.*

Ссылка для цитирования:

Осмонбаева К. Б., Кобзарь В. Н. Спорово-пыльцевой спектр воздуха г. Каракол за 2016 год // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №4. С. 42-50. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/04>

Cite as (APA):

Osmonbaeva, K., & Kobzar, V. (2022). Spore-Pollen Spectrum of Air in Karakol in 2016. *Bulletin of Science and Practice*, 8(4), 42-50. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/04>