

DOI: <https://doi.org/10.36691/RJA1461>

Календарь палинации растений Южного берега Крыма и возможности элиминационной терапии на курорте

С.Н. Беляева¹, М.Е. Пирогова², М.И. Говорун¹¹ Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И.М. Сеченова, Ялта, Российская Федерация² Симферопольская поликлиника № 4, Симферополь, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

ОБОСНОВАНИЕ. Пыльца растений может влиять на результаты климато- и элиминационной терапии респираторных аллергических заболеваний. Разнообразие флоры, малоизученность распространённости и этиологии поллиноза на Южном берегу Крыма определяют необходимость аэропаллинологических исследований этого региона для оптимизации лечения и реабилитации больных с респираторной сенсibilизацией.

ЦЕЛЬ — определить периоды, потенциально неблагоприятные для пребывания на Южном берегу Крыма больных с пыльцевой сенсibilизацией; разработать календарь палинации растений Ялтинского курорта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследования проводились в прибрежном и предгорном районах Ялты в 2011–2013 гг. Материал исследования — пыльца растений, пассивно оседавшая из воздуха на стёкла-ловушки. Содержание пыльцы в воздухе определялось гравиметрическим методом. Таксономическая принадлежность пыльцы устанавливалась с использованием коллекции пыльцы растений Южного берега Крыма.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В воздухе Ялты идентифицировано 19 таксонов пыльцы, из них 10 — с сенсibilизирующими свойствами. Кипарис (49,7% пыльцы от среднегодовой суммы) и большинство лиственных деревьев с аллергенной пыльцой (4,7%) интенсивно пылили в марте-апреле, злаки (1,6%) — в мае, сорные травы (1,6%) — в конце августа-начале сентября. Пыльца берёзы и ольхи не обнаружена. В воздухе прибрежного района курорта выявлено в среднем в 2,2 раза меньше пыльцы, чем в воздухе предгорного района. Разработан календарь палинации растений Ялтинского курорта для прогнозирования неблагоприятных аэропаллинологических периодов и оптимизации лечения и реабилитации больных с пыльцевой сенсibilизацией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Для пребывания на Южном берегу Крыма больных с пыльцевой сенсibilизацией наименее благоприятен период интенсивного пыления кипариса в марте-апреле. Злаки в мае и сорные травы в конце августа — начале сентября создают незначительную пыльцевую нагрузку. Наилучшие условия для лечения и реабилитации пациентов с респираторной аллергией выявлены в прибрежном районе курорта. Отсутствие в воздухе пыльцы берёзы и ольхи способствует проведению элиминационной терапии поллиноза на Ялтинском курорте.

Ключевые слова: Южный берег Крыма; климатический курорт; пыльца растений; календарь палинации; поллиноз; элиминационная терапия

Для цитирования: Беляева С.Н., Пирогова М.Е., Говорун М.И. Календарь палинации растений Южного берега Крыма и возможности элиминационной терапии на курорте // *Российский аллергологический журнал*. 2021. Т. 18. № 4. С. 18–28. DOI: <https://doi.org/10.36691/RJA1461>

Plant pollination calendar of the Southern Coast of Crimea and elimination therapy at the resort

S.N. Belyaeva¹, M.E. Pirogova², M.I. Govorun¹¹ Academic scientific-research Institute of physical treatment methods, medical climatology and rehabilitation named after I.M. Sechenov, Yalta, Russian Federation² Simferopol Polyclinic No 4, Simferopol, Russian Federation

ABSTRACT

BACKGROUND: Plant pollen can influence the climatotherapy and elimination therapy results of respiratory allergic diseases. Flora diversity and the poorly studied prevalence and etiology of pollinosis on the Southern Coast of Crimea determine the need for aeropalynological studies of this region to optimize the treatment and rehabilitation of patients with respiratory sensitization.

AIMS: To determine the potentially unfavorable periods for the stay of patients with pollen sensitization on the Southern Coast of the Crimea and develop a plant pollination calendar of the Yalta resort

MATERIALS AND METHODS: The research was conducted in the coastal and foothill area of Yalta in 2011–2013. The study determined the content of pollen in plants that are passively deposited from the air onto the glasses-traps using the gravimetric method. The taxonomic belonging of the pollen was established by collecting the plant pollen of the Southern Coast of Crimea.

RESULTS: A total of 19 pollen taxa have been identified in the air of Yalta, of which 10 had sensitizing properties. Cypress (49.7% of pollen of the average annual amount) and most deciduous trees with allergenic pollen (4.7% of pollen) were intensively pollinated in March–April, Poaceae grasses (1.6% of pollen) in May, and weed grasses (1.6% of pollen) in late August to early September. Birch and alder pollen was not detected. On average, 2.2 times less pollen was detected in the coastal area air of the resort than in the foothill area. The plant pollination calendar of the Yalta resort has been developed.

CONCLUSIONS: The intensive cypress pollination period in March–April is least favorable for patients with pollen sensitization to stay on the Southern Coast of the Crimea. Poaceae in May and weeds in late August to early September create an insignificant pollen load. A plant pollination calendar has been developed to predict unfavorable aeropalino-logical periods and optimize the treatment and rehabilitation of patients with pollen sensitization in the Yalta resort. The best conditions for the treatment and rehabilitation of patients with respiratory allergies have been identified in the coastal area of the resort. The absence of birch and alder pollen in the air contributes to the elimination therapy at the Yalta resort.

Keywords: Southern Coast of Crimea; climate resort; plant pollen; pollination calendar; pollinosis; elimination therapy

For citation: Belyaeva SN, Pirogova ME, Govorun MI. Plant pollination calendar of the Southern Coast of Crimea and elimination therapy at the resort. *Russian Journal of Allergy*. 2021;18(4):18–28. DOI: <https://doi.org/10.36691/RJA1461>

Статья поступила 24.05.2021
Received: 24.05.2021

Принята к печати 02.11.2021
Accepted: 02.11.2021

Опубликована 26.11.2021
Published: 26.11.2021

Обоснование

Различными проявлениями поллиноза (аллергический ринит и конъюнктивит, бронхиальная астма, ангиоотёк и др.) страдает до 24% населения России [1]. Его распространённость и этиология на Южном берегу Крыма (ЮБК) изучены недостаточно [2].

ЮБК с расположенными на нём курортами Большой Ялты — единственный регион России с сухим субтропическим климатом средиземноморского типа [3]. Воздух, насыщенный фитонцидами растений, аэрозолями морских солей, лёгкими ионами, и тёплое море предопределили традиционное (с последней трети XIX века) использование ЮБК для климатолечения и реабилитации бронхолёгочных больных, а отсутствие берёзы и ольхи — для элиминационной терапии (с 70-х годов XX века) [4]. Эффективность климатотерапии в значительной мере определяется качеством воздушной среды [4], поэтому на таких курортах широко применяется аэро-респираторная терапия (воздушные ванны, дозированные физические нагрузки на свежем воздухе, гелио- и талассотерапия).

Одним из аэрополлютантов является пыльца растений (более 700 видов), способная оказывать на организм сенсibilизирующее действие [5]. Флора ЮБК включает свыше 1000 видов интроду-

центов и большую часть из 2500 видов крымских дикоросов [6]. Значительная пыльцевая нагрузка в этом регионе в периоды интенсивной палинации растений создаёт риск сенсibilизации или обострения респираторных аллергических заболеваний, диагностика и лечение которых во многом зависят от результатов аэропаллинологического мониторинга. Такие наблюдения позволяют выявлять причинно-значимые аэроаллергены, определять периоды их повышенного содержания в воздухе и составлять календари палинации растений для оптимизации сроков и тактики персонализированного лечения и реабилитации больных с пыльцевой сенсibilизацией, профилактики осложнений и гибкого регулирования сроков специфической иммунотерапии [7].

Цель — определить периоды, потенциально неблагоприятные для пребывания на Южном берегу Крыма больных с пыльцевой сенсibilизацией; разработать календарь палинации растений Ялтинского курорта.

Материал и методы

Дизайн исследования

Проведено наблюдательное одноцентровое проспективное сплошное неконтролируемое исследование.

Условия проведения

Исследование выполнено в научно-исследовательском отделе пульмонологии ГБУЗ «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М. Сеченова» Минздрава Республики Крым в рамках плановой научно-исследовательской работы «Использование аэропалеонтологического мониторинга города Ялты для повышения эффективности санаторно-курортного лечения в прибрежном и предгорном районах г. Ялты».

Продолжительность исследования

Продолжительность исследования — 2011–2013 гг. Наблюдения проведены по стандартной европейской методике [8]. Поскольку в условиях субтропического климата ЮБК палинация растений происходит непрерывно в течение круглого года, наблюдения велись без перерывов, начиная с 03.01.2011 по 29.12.2013 включительно.

Описание вмешательства

Аэропалеонтологические исследования проводились в прибрежном (ул. Щербака) и предгорном (ул. Мухина) районах г. Ялты гравиметрическим методом с еженедельной заменой экспонированных стёкол-ловушек с использованием пыльцеуловителя Дюрама [9] согласно рекомендациям Ю.М. Посевинной [10], и включали улавливание оседающей из воздуха пыльцы, её идентификацию, количественное определение путём визуального подсчёта в поле зрения микроскопа количества пыльцевых зёрен (ПЗ) каждого таксона и их суммарного количества, а также разработку календаря палинации растений в воздухе г. Ялты.

Пыльцеуловители Дюрама устанавливали на высоте 10–20 м на крышах зданий. На поверхность стёкол перед их экспонированием наносили тонкий слой вазелинового масла. После экспонирования стёкла заменяли новыми. Исследуемые образцы не окрашивали ввиду отсутствия необходимости дифференцирования живых и мёртвых ПЗ.

Основной исход исследования

За период наблюдения собрано и исследовано 312 аэропалеонтологических проб. Полученные данные занесены в электронный рабочий журнал и таблицы.

Дополнительные исходы исследования

Календарь палинации построен в виде таблицы на основе результатов аэропалеонтологических исследований, полученных в прибрежном и предгорном районах и усреднённых за весь период наблюдений по городу в целом.

Методы регистрации исходов

Подсчёт осевших из воздуха ПЗ проводили с применением микроскопа LUMAM (АО «ЛОМО»

Санкт-Петербург, Россия) при увеличении 280. Анализировали 100% общей площади препарата (12,5 см² поверхности стекла) с последующим перерасчётом на 1 см². Учитывались только неразрушенные ПЗ. Подсчитывали количество осевших за неделю ПЗ каждого таксона, а также суммарное количество всех осевших ПЗ.

Идентификацию таксономической принадлежности ПЗ осуществляли с использованием предварительно созданной коллекции пыльцы растений. Ввиду значительной морфологической схожести ПЗ близких видов их таксономическая принадлежность в большинстве случаев определялась до рода, а в некоторых случаях — до семейства.

Статистический анализ

Принципы расчёта размера выборки: размер выборки предварительно не рассчитывался. За период наблюдения собрано и исследовано 312 аэропалеонтологических проб. Для статистической обработки данных и построения графиков использованы прикладные компьютерные программы Microsoft 2007, Excel. Вычисляли средние арифметические величины и их стандартные отклонения ($M \pm SD$).

Результаты

Объекты исследования

Объектом исследования служил качественный и количественный состав пыльцы растений, содержащейся в воздухе прибрежного и предгорного районов г. Ялты.

Основные результаты исследования

За период исследования в воздухе Ялтинского курорта кроме неидентифицированных ПЗ (НПЗ) обнаружена пыльца растений 19 таксонов: хвойных деревьев (кипариса *Cupressus*, туи западной *Thuja occidentalis*, можжевельника *Juniperus*, сосны *Pinus*, кедра *Cedrus*, тисса ягодного *Taxus baccata*), лиственных деревьев и кустарников (ясеня *Fraxinus*, граба *Carpinus*, ореха грецкого *Juglans regia*, лещины обыкновенной *Corylus avellana*, дуба *Quercus*, тополя *Populus*, бирючины обыкновенной *Ligustrum vulgare*, айланты высочайшего *Ailanthus altissima*, кизила обыкновенного *Cornus mas*, самшита колхидского *Buxus colchica*), трав (злаков *Poaceae*, амброзии *Ambrosia*, других сорных трав); табл. 1. Преобладала пыльца древесно-кустарниковых растений (84,2% от количества идентифицированных таксонов и 88,8% от среднегодовой суммы ПЗ), преимущественно хвойных пород (79,3% от среднегодовой суммы) — кипариса, сосны и кедра. Количество ПЗ лиственных деревьев и кустарников — продуцентов пыльцы с сенсibiliзирующими свойствами (ясеня, лещины, дуба, тополя) — составило 4,7% от среднегодовой суммы, травянистых растений (злаков и сорных трав, в том числе амброзии) — 3,2% (рис. 1).

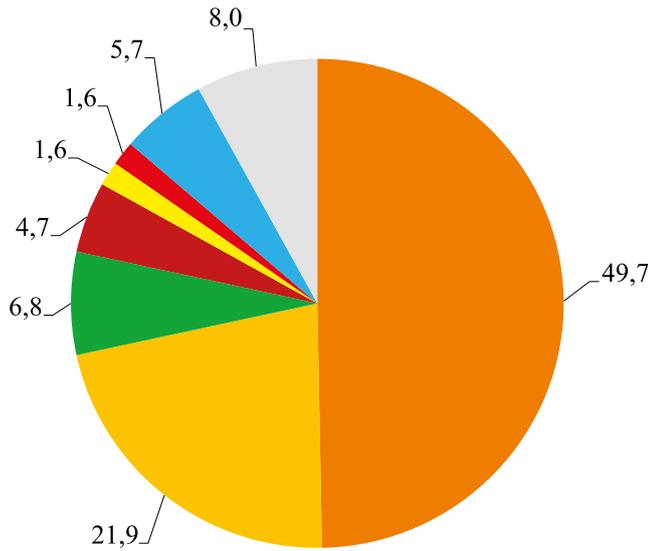


Рис. 1. Среднегодовая аэропалинограмма г. Ялты в 2011–2013 гг., %.

Примечание. ■ — кипарис, ■ — сосна, ■ — кедр, ■ — лиственные деревья с аллергенной пылью (ясень, лещина, дуб, тополь), ■ — злаки, ■ — сорные травы, в том числе амброзия, ■ — прочие деревья и кустарники (граб, орех, айлант, бирючина, кизил, туя, тисс, можжевельник, самшит), ■ — неидентифицированные пыльцевые зёрна.

Fig. 1. Average annual aeropalinogram of the city of Yalta in 2011–2013, %.

Note. ■ — cypress, ■ — pine, ■ — cedar, ■ — deciduous trees with allergenic pollen (ash, hazel, oak, poplar), ■ — Poaceae, ■ — weeds, including ragweed, ■ — other trees and shrubs (hornbeam, walnut, ailanthus, privet, dogwood, thuja, yew, juniper, boxwood), ■ — unidentified pollen grains.

Пыление растений в Ялте носило волнообразный характер. Первая волна — пыление деревьев с середины осени до середины лета (кедр — в сентябре-феврале; кипарис — в ноябре — начале мая; лещина, ясень, тисс, кизил, можжевельник, туя, тополь, орех грецкий — в январе-апреле; граб, самшит — в марте — начале мая; сосна, дуб, айлант, бирючина — в конце апреля — середине июля). Вторая волна, слабовыраженная из-за быстрого высыхания или угнетения трав в период засухи, — пыление

злаков в конце апреля — начале июня. Третья, также слабовыраженная волна, — пыление сорных трав с середины июля до начала ноября (рис. 2).

Наибольшее количество пыльцы в воздухе г. Ялты регистрировалось весной — 79,0% от среднегодовой суммы (максимум в марте). Летом, осенью и зимой в воздухе курорта выявлено значительно меньше ПЗ — соответственно 7,7; 8,6 и 4,7% от среднегодовой суммы (табл. 2). Наибольшее содержание в воздухе пыльцы с сенсibiliзирующими

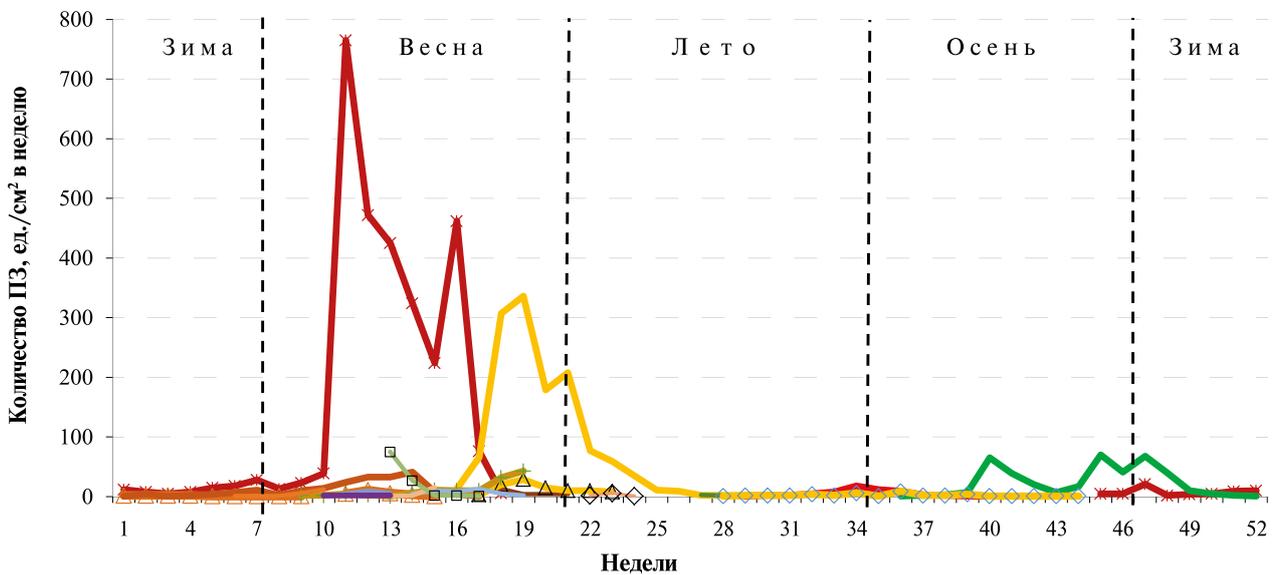


Рис. 2. Среднегодовая динамика содержания пыльцы растений в воздухе г. Ялты в 2011–2013 гг.

Примечание.

- | | | | | | |
|-----------|---------|------------|---------|------------|----------------|
| ■ Кипарис | ■ Сосна | ■ Амброзия | ■ Кедр | ■ Бирючина | ■ Сорные травы |
| ■ Лещина | ■ Ясень | ■ Дуб | ■ Злаки | ■ Граб | ■ Самшит |
| ■ Айлант | ■ Тисс | ■ Тополь | ■ Туя | ■ Орех | ■ Можжевельник |

Fig. 2. Average annual dynamics of plant pollen content in the air of Yalta in 2011–2013, PG/cm² per week.

Note.

- | | | | | | |
|-------------|--------|-----------|-----------|------------|-----------|
| ■ Cypress | ■ Pine | ■ Ragweed | ■ Cedar | ■ Privet | ■ Weeds |
| ■ Hazel | ■ Ash | ■ Oak | ■ Poaceae | ■ Hornbeam | ■ Boxwood |
| ■ Ailanthus | ■ Yew | ■ Poplar | ■ Thuja | ■ Walnut | ■ Dogwood |

**Таблица 2. Суммарное количество пылцы растений, выявленной в воздухе г. Ялты в 2011–2013 гг.
Table 2. The total amount of plants pollen detected in the air of Yalta in 2011–2013**

Месяц	Количество пылевых зёрен, осевших на 1 см ² стёкол																			
	Абсолютное количество, ед.						% от годовой суммы пылцы всех таксонов													
	2011 г.		2012 г.		2013 г.		Среднегодовое (M±SD)		2011 г.		2012 г.		2013 г.		Среднегодовое (M±SD)					
	п/б	п/г	п/б	п/г	п/б	п/г	п/б	п/г	п/б	п/г	п/б	п/г	п/б	п/г	п/б	п/г				
Январь	9	51	43	106	8	181	20±16	113±53	67±61	5,7	0,1	0,6	3,8	2,2	0,4	1,5	0,6±1,7	1,4±0,7	1,1±1,3	
Февраль	81	109	59	56	35	533	58±19	233±213	146±175	4,0	1,0	1,4	5,2	1,2	1,6	4,4	1,7±1,9	2,9±1,5	2,5±1,7	
Март	1764	1409	197	1406	1222	5396	1061±651	2737±1880	1899±1637	2,6	22,4	17,9	17,4	29,8	54,4	44,7	28,3±16,4	33,9±11,0	32,0±13,9	
Апрель	3221	1446	160	651	156	2892	1179±1444	1663±928	1421±1237	1,4	41,0	18,4	14,1	13,8	6,9	23,9	31,3±14,7	20,5±4,1	24,0±10,8	
Май	1806	2499	40	1213	133	2459	660±811	2057±597	1359±998	3,1	23,0	31,8	3,5	25,7	5,9	20,4	17,6±8,7	25,5±4,7	23,0±10,3	
Июнь	90	1228	36	344	31	42	52±27	396±503	224±431	7,6	1,2	15,6	3,2	7,3	1,4	0,3	1,4±0,9	4,9±6,3	3,8±5,3	
Июль	51	122	47	160	17	24	38±15	102±57	70±53	2,7	0,7	1,6	4,1	3,4	0,8	0,2	1,0±1,6	1,3±1,3	1,2±1,5	
Август	137	449	68	121	45	129	83±39	233±153	158±134	2,8	1,7	5,7	6,0	2,6	2,0	1,1	2,2±2,0	2,9±1,9	2,7±1,9	
Сентябрь	82	152	50	74	51	87	61±15	104±34	83±34	1,7	1,0	1,9	4,4	1,6	2,3	0,7	1,6±1,4	1,3±0,5	1,4±1,2	
Октябрь	141	64	25	450	202	29	123±73	181±191	152±147	1,5	1,8	0,8	2,2	9,6	9,0	0,2	3,3±3,3	2,2±4,3	2,6±3,9	
Ноябрь	309	279	381	95	284	281	325±41	218±87	272±86	0,7	3,9	3,6	33,5	2,0	12,6	2,3	8,7±12,4	2,7±0,7	4,6±11,3	
Декабрь	172	58	30	37	60	31	87±61	42±12	65±49	0,5	2,2	0,7	2,6	0,8	2,7	0,3	2,3±0,2	0,5±0,2	1,1±1,0	
Всего	7863	7866	1136	4713	2244	12 084	3747±2945	8079±3020	5916±3728	2,2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Примечание. п/б — прибрежный район; п/г — предгорный район.
Note. п/б — coastal area; п/г — foothill area.

свойствами отмечалось в середине марта — середине апреля (пыление кипариса, лещины, ясеня), в первые три недели мая (пыление злаков) и в конце августа — начале сентября (пыление сорных трав, в том числе амброзии). Необходимо отметить, что пыльцевая нагрузка, создаваемая в атмосфере деревьями, особенно кипарисом, в марте, в десятки раз превышала нагрузку, создаваемую травянистыми растениями в мае и в конце августа — начале сентября (см. рис. 2).

На основе полученных данных составлен календарь палинации растений, из которого видно, что пыльца растений присутствовала в воздухе Ялтинского курорта круглогодично (табл. 3).

Дополнительные результаты исследования

В ходе проведённого исследования в воздухе Ялтинского курорта не выявлено таких широко распространённых в России аэроаллергенов, как пыльца берёзы и ольхи.

Установлена лучшая аэропалеонтологическая ситуация в прибрежном районе Ялты по сравнению с предгорным районом города. Так, в среднем за год в воздухе прибрежного района выявлено меньшее содержание ПЗ большинства таксонов (кипариса, сосны, ясеня, лещины, дуба, тополя, сорных трав, амброзии, НПЗ), а также суммарное содержание ПЗ (см. табл. 1). Лишь в ноябре и декабре суммарное содержание аэрозольной пыли было больше в воздухе прибрежного района (см. табл. 2).

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

Наибольшее количество воздушно-аэрозольной пыли с сенсibiliзирующими свойствами регистрировалось на Ялтинском курорте во второй половине марта, в период интенсивного пыления кипариса (765 ПЗ/см² в неделю) и ясеня (в 18,7 раза меньше максимума содержания пыли кипариса). Максимальное содержание в воздухе пыли злаков в начале мая было в 26,4 раза меньше максимума содержания пыли кипариса, пыли амброзии в конце августа — в 42,5 раза меньше (см. рис. 2).

Обсуждение основного результата исследования

Из выявленных в воздухе Ялтинского курорта 19 таксонов пыли растений 10 (кипарис, туя, можжевельник, лещина, ясень, дуб, тополь, злаки, амброзия и другие сорные травы) имеют сенсibiliзирующие свойства. Сенсibiliзирующие свойства пыли растений семейства кипарисовых (кипарис, туя, можжевельник) и амброзии выражены очень сильно, злаков — сильно, лещины, ясеня, дуба и сорных трав — средне, тополя — слабо [10]. Обилие (47,9% от суммы ПЗ) и очень сильные сенсibiliзирующие свойства пыли кипариса обусловили её роль как основного аэроаллергена ЮБК.

Анализ динамики и таксономического состава аэрозольной пыли растений позволил установить, что потенциально наиболее неблагоприятным для больных с пыльцевой сенсibiliзацией на Ялтинском курорте является период с середины до конца марта. В это время интенсивно пылят кипарис, ясень и лещина. Роль пыли травянистых растений в формировании риска сенсibiliзации и обострений у больных с пыльцевой сенсibiliзацией на Ялтинском курорте незначительна, т.к. жаркая погода и сопутствующая ей засуха, длящаяся с мая до середины осени, угнетают травы, сокращая длительность и снижая интенсивность их палинации. Именно поэтому пыление злаков в мае и сорных трав в конце августа — начале сентября на ЮБК выражено слабо.

В летне-осенний период, наиболее благоприятный для лечения и реабилитации на ЮБК больных с бронхолёгочными заболеваниями и пыльцевой сенсibiliзацией, количество пыли в воздухе Ялтинского курорта минимально — 10,7% от среднегодовой суммы зарегистрированных ПЗ летом и 9,9% осенью. В это время в воздухе курорта полностью отсутствует пыльца деревьев с сенсibiliзирующими свойствами.

На основе полученных данных составлен календарь палинации растений, необходимый для прогнозирования неблагоприятных аэропалеонтологических периодов на Ялтинском курорте.

Кроме того, в ходе исследования выяснилось, что аэропалеонтологическая ситуация в прибрежном районе Ялты лучше, чем в предгорном районе города. Так, в прибрежном районе большую часть года регистрировалось меньшее (в среднем в 2,2 раза) суммарное количество ПЗ, а также меньшее количество ПЗ большинства (12 из 19) таксонов. Лишь в ноябре и декабре ситуация изменялась на противоположную. Это свидетельствует о предпочтительности проведения элиминационной терапии поллиноза в прибрежном районе Ялтинского курорта. Кроме того, отсутствие в воздухе ЮБК основных причинно-значимых аэроаллергенов лесной и таёжной зон России — пыли берёзы и ольхи, а также значительно меньшее, чем в большинстве степных и лесостепных регионов России, содержание пыли травянистых растений (злаков, амброзии и других сорных трав) и несоответствие сроков их интенсивной палинации на ЮБК и материковой части России [1, 5, 6, 8, 11–15] благоприятствуют использованию Ялтинского курорта для элиминационной терапии поллиноза.

Ограничения исследования

Использованный нами гравиметрический метод не является количественным и не позволяет рассчитывать концентрацию пыли в 1 м³ воздуха. Определяемое этим методом количество пыли, оседающей на стёклах, зависит от погодных условий.

Волюметрический метод, в отличие от гравиметрического, более совершенен. Он позволяет определять суточную динамику и количество ПЗ в 1 м³ воздуха, оценивать пороговые концентрации пылицы, поэтому дальнейшие аэропалеонтологические исследования на ЮБК целесообразно проводить волюметрическим методом с охватом рекреационных зон и территорий санаторно-курортных учреждений.

Заключение

Из выявленных в воздухе Ялтинского курорта 19 таксонов пылицы 10 (кипарис, туя, можжевельник, ясень, лещина, дуб, тополь, злаки, амброзия и сорные травы) обладают сенсibilизирующими свойствами. Основным аэроаллергеном Южного берега Крыма, создающим наибольший риск сенсibilизации и обострения респираторной аллергии, является пыльца кипариса.

Потенциально неблагоприятными для пребывания на Ялтинском курорте больных с пыльцевой сенсibilизацией являются периоды интенсивного пыления кипариса (середина марта – середина апреля), а также, но в значительно меньшей степени, пыльца травянистых растений — злаков (первые три недели мая) и сорных трав (конец августа – начало сентября), содержание которой в воздухе, вероятно, не превышает пороговых значений. Наименьшее содержание пылицы растений в воздухе Ялтинского курорта регистрировалось с июня по февраль.

Разработан календарь палинации растений, позволяющий прогнозировать наступление неблагоприятных аэропалеонтологических периодов, оптимизировать лечение и реабилитацию больных с пыльцевой сенсibilизацией на Южном берегу Крыма, а также корректировать сроки проведения аллергенспецифической иммунотерапии.

Различия между Южным берегом Крыма и другими регионами России по таксономическому составу воздушно-аэрозольной пылицы и срокам палинации растений, а также отсутствие в атмосфере Южного берега Крыма пылицы берёзы и ольхи свидетельствуют о целесообразности проведения на этом курорте лечения и реабилитации больных с пыльцевой сенсibilизацией, в том числе элиминационной терапии поллиноза. Наиболее благоприятные аэропалеонтологические условия имеются в прибрежном районе Ялтинского курорта.

Район проведения аэропалеонтологического мониторинга на ЮБК целесообразно распространить на рекреационные зоны и места расположения санаторно-курортных учреждений, используя для этого волюметрический метод.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Исследование проведено при поддержке бюджета Министерства здравоохранения Республики Крым.

Funding source. This work was supported by the budget of the Ministry of Health of the Republic of Crimea.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. С.Н. Беляева — разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных результатов исследования и литературных источников, редактирование текста статьи; М.Е. Пирогова — обработка и анализ результатов микроскопического изучения пылицы, сбор литературных источников, подготовка и написание текста статьи; М.И. Говорун — микроскопическое изучение пылицы, осевшей на предметных стёклах, идентификация её таксономической принадлежности и подсчёт её количества. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Authors' contribution. S.N. Belyaeva — development of the concept and design of the study, analysis of the research results and literary sources, editing of the text of the article; M.E. Pirogova — processing and analysis of the results of microscopic examination of pollen, collection of literary sources, preparation and writing of the text of the article; M.I. Govorun — microscopic study of pollen deposited on slides, identification of its taxonomic affiliation and calculation of its quantity. All authors made a substantial contributions to the development of the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, the conduct of research, drafting and revising the work, final approval of the version to be published, read and approved the final version before publication, and agree to be responsible for all aspects of the work.

Благодарности. Авторы выражают глубокую благодарность д.м.н., профессору В.М. Савченко за ценные советы и помощь в подготовке к публикации настоящей статьи.

Acknowledgments. The authors express their deep gratitude for the valuable advice and assistance in preparing for the publication of this article to the Doctor of Medical Sciences, Professor V.M. Savchenko.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шамгунова Б.А., Левитан Б.Н., Сартова А.Р., и др. Свойства пыльцевых аллергенов и их клиническое значение // Российский аллергологический журнал. 2014. № 5. С. 21–27.

2. Беляева С.Н., Говорун М.И., Пирогова М.Е. Пыльцевая карта и поллинозы некоторых стран Европы, Турции и Южного берега Крыма в сравнительном аспекте (обзор) // Актуальные вопросы курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации: труды ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М. Сеченова». Т. XXV. Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня основания Романовского института физических методов лечения; 9–10 октября 2014. Ялта, 2014. С. 111–116.
3. Сергин С.Я., Цай С.Н., Магулян А.О. Особенности субтропического климата северной береговой зоны Средиземноморья // Современные проблемы гидрометеорологии и устойчивого развития Российской Федерации: сб. тезисов Всероссийской научно-практической конференции; 14–15 марта 2019. Санкт Петербург, 2019. С. 152–153.
4. Савченко В.М. Климатотерапия при болезнях органов дыхания на курортах Крыма: история и современное состояние // Курортная медицина. 2016. № 1. С. 105–113.
5. Головкин В.В. Экологические аспекты аэропаллинологии: аналитический обзор. (Серия Экология). Вып. 73. Новосибирск, 2004. 106 с.
6. Вовк А.Г., Калининченко М.Г., Кожевникова С.К., и др. Определитель высших растений Крыма / под общ. ред. Н.И. Рубцова. Ленинград: Наука, 1972. 550 с.
7. Минаева Н.В., Новоселова Л.В., Плохина К.В., Ширяева Д.М. Пыльцевая сенсibilизация и аэропаллинологический мониторинг в определении значимых аллергенов при раннем весеннем поллинозе // Российский аллергологический журнал. 2015. № 2. С. 19–24.
8. Nilsson S., Spiekma F.Th., eds. Allergy service giede in Europe. Stockholm, 1994. 123 p.
9. Durham C. The volumetric incidence of atmospheric allergens: A proposed standard method of gravity sampling, counting, and volumetric interpolation of results // Journal of Allergy. 1946. Vol. 17, N 2. P. 79–86. doi: 10.1016/0021-8707(46)90025-1
10. Посевина Ю.М. Палиноэкологический мониторинг атмосферного воздуха города Рязани: Автореф дис. ... канд. биол. наук. Москва, 2011. 24 с. Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004849995>. Дата обращения: 18.05.2021.
11. Шамгунова Б.А., Заклякова Л.В. Эпидемиология поллинозов: факты, основные тенденции // Астраханский медицинский журнал. 2010. № 2. С. 10–18.
12. Мачарадзе Д.Ш. Некоторые особенности распространности респираторной аллергии на юге России // Российский аллергологический журнал. 2019. Т. 16, № 1. С. 23–28.
13. Хабибулина Л.Р., Власова Н.В., Манжос М.В., и др. Анализ особенностей аэропаллинологического спектра в Самаре и его влияние на течение поллиноза // Российский аллергологический журнал. 2015. № 3. Р. 3–7.
14. Жуйкова И.А., Пупышева С.А., Жуйкова З.Г. Аэропаллинологические исследования пыльцевого дождя Северо-Востока Русской равнины // Теоретическая и прикладная экология. 2015. № 2. Р. 25–33.
15. Ненашева Г.И. Аэропаллинологический мониторинг аллергенных растений г. Барнаул / под ред. А.Ш. Хабидова. Новосибирск, 2013. 130 с.

REFERENCES

1. Shamgunova BA, Levitan BN, Sartova AR, et al. Properties of pollen allergens and their clinical significance. *Russian Journal of Allergy*. 2014;(5):21–27. (In Russ).
2. Belyaeva SN, Govorun MI, Pirogova ME. Pollen map and pollinosis of some European countries, Turkey and the Southern coast of Crimea in a comparative aspect (review). In: Topical issues of balneology, physiotherapy and medical rehabilitation: proceedings of the State Medical Institution of the Republic of Kazakhstan “Academic Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M. Sechenov”. Vol. XXV. Materials of the scientific and practical conference with international participation dedicated to the 100th anniversary of the founding of the Romanov Institute of Physical Methods of Treatment; October 9–10, 2014. Yalta; 2014. P. 111–116. (In Russ).
3. Sergin SYa, Tsai SN, Magulyan AO. Features of the subtropical climate of the northern coastal zone of the Mediterranean. In: Modern problems of hydrometeorology and sustainable development of the Russian Federation: collection of abstracts of the All-Russian Scientific and Practical Conference; March 14–15, 2019. Saint Petersburg; 2019. P. 152–153. (In Russ).
4. Savchenko VM. Climatotherapy for respiratory diseases in the Crimean resorts: history and current status. *Resort Medicine*. 2016;(1):105–113. (In Russ).
5. Golovko VV. Environmental aspects of aeropalinology: analytical review. (Ecology series). Vol. 73. Novosibirsk; 2004. 106 p. (In Russ).
6. Vovk AG, Kalinichenko MG, Kozhevnikova SK, et al. Determinant of higher plants of the Crimea. Ed. by N.I. Rubtsov. Leningrad: Nauka; 1972. 550 p. (In Russ).
7. Minaeva NV, Novoselova LV, Plokhina KV, Shiryayeva DM. Pollen sensitization and aeropalinological monitoring in determining significant allergens in early spring pollinosis. *Russian Journal of Allergy*. 2015;(2):19–24. (In Russ).
8. Nilsson S, Spiekma FTh, eds. Allergy service giede in Europe. Stockholm; 1994. 123 p.
9. Durham C. The volumetric incidence of atmospheric allergens: A proposed standard method of gravity sampling, counting, and volumetric interpolation of results. *Journal of Allergy*. 1946;17(2):79–86. doi: 10.1016/0021-8707(46)90025-1
10. Posevina YuM. Palinoecological monitoring of the atmospheric air of the city of Ryazan [dissertation abstract]. Moscow; 2011. 24 p. Available from: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004849995>. Accessed: 05/18/2021. (In Russ).
11. Shamgunova BA, Zaklyakova LV. Epidemiology of pollinosis: facts, main tendencies. *Astrakhan Medical Journal*. 2010;5(2):10–18. (In Russ).
12. Macharadze DSh. Some features of the prevalence of respiratory allergy in Southern Russia. *Russian Journal of Allergy*. 2019;16(1):23–28. (In Russ).
13. Khabibulina LR, Vlasova NV, Manzhos MV, et al. Palinological spectrum in Samara and its influence on the course of pollinosis. *Russian Journal of Allergy*. 2015;(3):3–7. (In Russ).
14. Zhuykova IA, Pupyshcheva SA, Zhuykova ZG. Pollen rain` aeropalinological studies of Russian Plain` North-East. *Theoretical and Applied Ecology*. 2015;(2):25–33. (In Russ).
15. Nenashcheva GI. Aeropalinological monitoring of allergenic plants of Barnaul. Ed. by A.Sh. Khabidov. Novosibirsk; 2013. 130 p. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за переписку:

Беляева Светлана Николаевна, к.м.н.;
адрес: Россия, Республика Крым, 298603, Ялта,
ул. Мухина, д. 10/3;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6161-6058>;
eLibrary SPIN: 1439-6960;
e-mail: belyaeva-1956@yandex.ru

Соавторы:

Пирогова Мария Евгеньевна, к.м.н.;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5801-0282>;
eLibrary SPIN: 6312-9588;
e-mail: pirogovamariya@inbox.ru

Говорун Мария Ивановна, к.б.н.;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6278-2322>;
eLibrary SPIN: 8986-2695; e-mail: masha.jalta@mail.ru

AUTHORS INFO

Corresponding author:

Svetlana N. Belyaeva, MD, Cand. Sci. (Med.);
address: 10/3 Mukhina Str., Yalta, 298603,
Republic of Crimea, Russia;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6161-6058>;
eLibrary SPIN: 1439-6960;
e-mail: belyaeva-1956@yandex.ru

Co-authors:

Maria E. Pirogova, MD, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5801-0282>;
eLibrary SPIN: 6312-9588;
e-mail: pirogovamariya@inbox.ru

Maria I. Govorun, Cand. Sci. (Biol.);
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6278-2322>;
eLibrary SPIN: 8986-2695; e-mail: masha.jalta@mail.ru