DOI: 10.32364/2587-6821-2020-4-1-48-51

Аэропаллинологический мониторинг пыльцы сорных трав и плесневых грибов

О.П. Уханова¹, М.А. Богданова¹, И.В. Желтова², А.А. Юдин³, Ф.А. Щербинин³¹ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России, Ставрополь, Россия²ГБУЗ СК «Городская поликлиника № 1», Невинномысск, Россия³ООО «Терафарм», Ставрополь, Россия

РЕЗЮМЕ

Пыльца амброзии — один из доминирующих таксонов пыльцы, вызывающих поллиноз у людей. В Европе сенсibilизация к пыльце амброзии колеблется от 2,5% до 60%. Согласно прогнозам к 2041–2060 гг. сенсibilизация к амброзии будет широко распространена по всей Европе, угрожая эпидемией амброзийного поллиноза. Ставропольский край является эндемичным, т. к. 80% территории заражено амброзией (*Ambrosia artemisiifolia* и *Ambrosia trifida*). Даже низкая нагрузка пыльцой (менее 5 пг/м³) может стать причиной развития респираторных аллергических симптомов. Концентрация пыльцы амброзии в количестве 10–20 зерен/м³ воздуха способна индуцировать обострение бронхиальной астмы у пациентов.

По результатам аэропаллинологических исследований впервые установлен пыльцевой спектр атмосферного воздуха за период вегетации сорных растений, включая карантинный сорняк амброзию, и спороношения плесневых грибов. Зарегистрирована динамика пыления амброзии в августе и сентябре 2019 г. в зависимости от метеорологических условий. Полученные данные были использованы для составления календаря пыления сорных трав и спор плесневых грибов в г. Ставрополе. Результаты проведенных аэропаллинологических исследований могут быть использованы в дальнейшем в рутинной практике врачами аллергологами-иммунологами для лучшего управления респираторными аллергическими заболеваниями как с профилактической, так и с лечебной целью.

Ключевые слова: мониторинг пыльцы, поллиноз, амброзия, календарь цветения, споры плесневых грибов.

Для цитирования: Уханова О.П., Богданова М.А., Желтова И.В. и др. Аэропаллинологический мониторинг пыльцы сорных трав и плесневых грибов. РМЖ. Медицинское обозрение. 2020;4(1):48–51. DOI: 10.32364/2587-6821-2020-4-1-48-51.

Aeropalynological monitoring of weed pollen and mold spores

O.P. Ukhanova¹, M.A. Bogdanova¹, I.V. Zheltova², A.A. Yudin³, F.A. Shcherbinin³¹Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation²City Polyclinics No. 1, Nevinnomyssk, Russian Federation³LLC "Terapharm", Stavropol, Russian Federation

ABSTRACT

*Ambrosia pollen is one of the dominant pollen taxa causing pollinosis in humans. In Europe, sensitization to ragweed pollen ranges from 2.5% to 60%. According to forecasts by 2041–2060, sensitization to ragweed will be widespread throughout Europe, threatening an epidemic of ragweed pollen allergy. Stavropol region is endemic since 80% of the land is affected by Ambrosia (i.e., *Ambrosia artemisiifolia* and *Ambrosia trifida*). Even low pollen load (less than 5 pg/m³) can cause respiratory allergic symptoms. Ambrosia count of 10–20 grains/m³ may induce asthma exacerbations.*

The authors have analyzed aeropalynological studies and have described for the first time pollen spectrum in the atmospheric air during weed vegetation period (including quarantine weed Ambrosia) and mold sporulation period. The dynamics of ragweed pollination in August–September 2019 depending on meteorological conditions was recorded. These findings were applied to create a calendar of weed pollination and mold sporulation in Stavropol. The results of aeropalynological studies can be further used by allergists and immunologists in daily practice to control respiratory allergic diseases and to improve both preventive and therapeutic measures.

Keywords: pollen monitoring, pollen allergy, ragweed, pollen calendar mold spores.

For citation: Ukhanova O.P., Bogdanova M.A., Zheltova I.V. et al. Aeropalynological monitoring of weed pollen and mold spores. Russian Medical Review. 2020;4(1):48–51. DOI: 10.32364/2587-6821-2020-4-1-48-51.

ВВЕДЕНИЕ

Климатогеографические особенности Ставропольского края способствуют распространению аллергии на пыльцу растений (поллиноза). Ставропольский край является эндемичным, т. к. 80% территории заражено амброзией (*Ambrosia artemisiifolia* и *Ambrosia trifida*) [1]. Пыльца амброзии — один из доминирующих таксонов пыльцы, вызывающих поллиноз у людей. В Европе сенсibilизация к пыльце амброзии колеблется от 2,5% до 60%, в Ставропольском крае

поллинозом страдают до 40% населения (рис. 1) [2–4]. Даже низкая нагрузка пыльцой (менее 5 пг/м³) может стать причиной развития респираторных аллергических симптомов [5]. Концентрация пыльцы амброзии в количестве 10–20 зерен/м³ воздуха способна индуцировать обострение бронхиальной астмы у пациентов. Согласно прогнозам исследователей Atopica project к 2041–2060 гг. сенсibilизация к амброзии будет широко распространена по всей Европе, угрожая эпидемией амброзийного поллиноза [4].

Рис. 1. Карты произрастания и пыльцевой нагрузки амброзии в Европе (Доступно по ссылке: polleninfo.org [4])

Fig. 1. The maps of Ambrosia growth and pollen growth in Europe (available at: polleninfo.org [4])

Впервые на Юге России аэропаллинологический мониторинг был начат в г. Краснодаре в 1966–1970 гг. аллергологом А.И. Остроумовым и продолжен Т.Г. Гигинейшвили в 1982 г., обеспечив отечественную аллергологию ценными данными. Однако потепление климата привело к увеличению распространения и изменению сроков цветения таксонов аллергенных растений. Таким образом, проведение аэропаллинологических исследований не утратило своей актуальности и в настоящее время. С научной и практической точки зрения изучение поллинозов находится на стыке нескольких наук, требующих совместных усилий специалистов биологического и медицинского профилей. Создание календаря пыления аллергенных растений и спороношения грибов через интеграцию ботанических, аэропаллинологических, эпидемиологических и клинических методов исследования позволит лучше управлять респираторными аллергическими заболеваниями и улучшить качество жизни пациентов.

Цель работы: составить календарь пыления аллергенных растений на основании данных аэропаллинологического мониторинга 2019 г.

Рис. 2. Волюметрический пыльцеуловитель Ланзони VPPS 2000

Fig. 2. Volumetric pollen and particle sampler Lanzoni VPPS 2000

СОБСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В течение вегетационного периода с 10 февраля 2019 г. по 30 октября 2019 г. на волюметрическом пыльцеуловителе Ланзони VPPS 2000 проводились аэропаллинологические исследования по стандартной методике. Ловушка установлена на крыше здания ООО «Терафарм» и обслуживается сотрудниками кафедры клинической иммунологии с курсом ДПО ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России (рис. 2). Морфологическая идентификация пыльцевых зерен и спор плесневых грибов проводилась после подготовки слайдов и их просмотра в световом микроскопе. Мониторинг качества подготовки слайдов, выполнения работы, построение календаря предоставлены Е.А. Северовой. Результаты пыльцевого мониторинга были использованы для составления календаря пыления аллергенных растений и спороношения плесневых грибов за 2019 г.

Кроме амброзии поллиноз в Ставропольском крае вызывается цветением деревьев и злаковых трав. В связи с этим выделяют три периода: первый связан с цветением деревьев (Acer — клен, Betula — береза, Populus — тополь, Salix — ива, Quercus — дуб, Ulmus — вяз), второй — с цветением злаковых трав Poaceae (Gramineae) и третий пери-

Рис. 3. Колебания концентрации пыльцы амброзии в зависимости от влажности (осадков) в августе 2019 г.

Fig. 3. Fluctuations of Ambrosia pollen count depending on humidity (precipitations) in August 2019

од — с цветением или вегетацией сорных трав (Ambrosia — амброзия, Artemisia — полынь, Chenopodiaceae — маревые, Plantago — подорожник). Так как наиболее тяжелым является амброзийный поллиноз, на основании аэропаллинологических исследований был построен календарь пыления сорных растений и спор грибов.

Рис. 4. Календарь пыления сорных трав и спороношения плесневых грибов (пг/м³)

Fig. 4. The calendar of weed pollination and mold sporulation (pg/m³)

Рис. 5. Динамика снижения концентрации пыльцы амброзии в сентябре 2019 г.

Fig. 5. The dynamics of the decrease in *Ambrosia* pollen count in September 2019

Рис. 6. Концентрация спор плесневых грибов родов *Cladosporium* и *Alternaria* в августе 2019 г.

Fig. 6. The count of *Cladosporium* and *Alternaria* spores in August 2019

Начало сезона пыления амброзии было зафиксировано 22.06.2019 низкой пыльцевой нагрузкой — 2 пг/м³. С 26.06.2019 до конца июля концентрация постепенно нарастала, в среднем до 7 пг/м³. В первую неделю августа зарегистрирован средний уровень концентрации пыльцы — 24 пг/м³. Наиболее интенсивный пыльцевой сезон наблюдался в Ставрополе с пиковыми значениями от 06.08.2019 до 24.08.2019 г. (спин: 2146,7 пг/м³, пиковая концентрация амброзии: 76,7 пг/м³, 28-дневная концентрация превышала 100 пг/м³). В целом продолжительность пыльцевого сезона составила 66 дней. Колебания концентрации пыльцы амброзии происходили синхронно, что подтверждает значительное влияние погодных условий (уровня влажности) на общую пыльцевую нагрузку — чем ниже влажность, тем выше концентрация пыльцы в воздухе (рис. 3) [6]. Полынь и лебеда зацвели практически одновременно, и первые две декады июля регистрировалась низкая пыльцевая нагрузка, в среднем до 10 пг/м³. Однако в первой декаде августа зарегистрировано динамичное увеличение концентрации пыльцы полыни с пиковым значением до 115 пг/м³ к 24.08.2019. Фоновое наличие других таксонов аллергенных растений, таких как конопля, лебеда и подорожник, регистрировалось на среднем уровне, и 28-дневная концентрация не превышала 100 пг/м³. Последовательность цветения сорных трав зарегистрирована в следующем порядке: конец мая — подорожник, первая декада июня — маревые (лебеда), середина июня — полынь, последняя декада июля — коноплевые и амброзия. Следует отметить, что низкие концентрации амброзии и полыни впервые были зарегистрированы в середине февраля 2019 г. В целом наблюдается доминирование таксонов пыльцы амброзии над остальными таксонами сорных трав за весь сезон пыления сорных трав (рис. 4).

В сентябре наблюдалось синхронное снижение уровня концентрации пыльцы амброзии в связи с окончанием периода вегетации растений и увеличением влажности воздуха [7]; 28-дневная концентрация пыльцы не превышала 60 пг/м³, оставаясь на уровне средних значений практически весь месяц (рис. 5).

Таким образом, результаты исследований подтверждают высокую этиологическую значимость амброзии в развитии поллинозов у наших пациентов. Учитывая этот факт, следует проводить не только симптоматическую, но и болезнь-модифицирующую терапию пыльцой амброзии, т. е. аллерген-специфическую иммунотерапию (АСИТ). С апреля 2020 г. доступна сублингвальная иммунотерапия таблетками из пыльцы амброзии Рагвизакс (компания «АЛК-Абелло А/С») [8]. Доказанные эффективность и высокий профиль безопасности препарата расширяют возможности оказания специализированной медицинской помощи пациентам с амброзийным поллинозом в амбулаторных условиях [6, 9–13].

Исследованием сезонной динамики спор плесневых грибов установлено, что доминирующими родами грибов в атмосферном воздухе г. Ставрополя являются *Cladosporium* и *Alternaria* (рис. 6 и рис. 7). Следует отметить, что весь период аэропаллинологического мониторинга ежедневно (с 10.02.2019 по 27.10.2019) регистрировались споры грибов. С февраля по июль доминировали споры грибов рода *Cladosporium*, не превышая низкой концентрации в воздухе — 900 спор/м³. С третьей декады июля до первой декады августа наблюдается постепенное увеличение спор грибов рода *Cladosporium* до среднего уровня 1256 спор/м³. За весь сезон спороношение грибов рода *Alternaria* не превышало 500 спор/м³, т. е. оставалось низким (рис. 7).

Рис. 7. Концентрация спор плесневых грибов родов *Cladosporium* и *Alternaria* в сентябре 2019 г.

Fig. 7. The count of *Cladosporium* and *Alternaria* spores in September 2019

Выводы

1. Амброзия является доминирующим таксоном пыльцы сорных растений. Сопоставление данных этиопатогенеза и клинической картины поллинозов позволит индивидуально подобрать каждому пациенту наиболее эффективную схему АСИТ.
2. Спороношение грибов родов *Cladosporium* и *Alternaria* наблюдается весь период вегетации и может быть причиной развития респираторной аллергии у пациентов в Ставропольском крае. Выявление сенсибилизации к плесневым грибам должно быть обязательным в стандартах оказания медицинской помощи населению Ставропольского края с целью дифференциально-диагностического подхода и этиотропного подбора АСИТ.
3. Календарь пыления растений, составленный в г. Ставрополе в 2019 г., является одним из профилактических инструментов практической аллергологии, позволяющим пациентам планировать свою деятельность и отдых и самостоятельно прогнозировать, таким образом, течение поллиноза.

Литература/References

1. Оськин А.А. Борьба с амброзией обыкновенной в Ставропольском крае. Защита и карантин растений. 2002;12:33–34. [Os'kin A.A. Control of common ragweed in Stavropol' region. Zashchita i Karantin Rastenii. 2002;12:33–34 (in Russ.).]
2. Chen K.W., Marusciac L., Tamas P.T. et al. Ragweed Pollen Allergy: Burden, Characteristics, and Management of an Imported Allergen Source in Europe. Int Arch Allergy Immunol. 2018;176(3–4):163–180. DOI: 10.1159/000487997.
3. Резник С.Я. Амброзия обыкновенная (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в России: распространение, изобилие, вред и меры контроля. Амброзия обыкновенная. Первое международное обозрение амброзии. РАН, Зоологический институт. 2009;26:88–97. [Reznik S. Ya. Common Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Russia: distribution, abundance, harm and control measures. Ambrosia common is the first international ragweed review. Russian Academy of Sciences, Zoological Institute. 2009;26:88–97 (in Russ.).]
4. European ragweed pollen load maps obtained from European Allergen Network (provided by Medical University of Vienna) with the permission to use. (Elctronic resource). URL: <https://www.polleninfo.org/country-choose.html>. Access date: 28.12.2019.
5. Tosi A., Wüthrich B., Bonini M., Pietragalla-Köhler B. Time lag between Ambrosia sensitisation and Ambrosia allergy: a 20-year study (1989–2008) in Legnano, northern Italy. Swiss Med. Wkly. 2011;141:115–126. DOI: 10.4414/smww.2011.13253.
6. Погода в Ставрополе на август 2019. (Электронный ресурс). URL: https://avgust-2019.meteogu.ru/rus/stavropolskij_kraj/stavropol/. Дата обращения: 28.12.2019. [Weather in Stavropol in August 2019. (Elctronic resource). URL: https://sentyabr-2019.meteogu.ru/rus/stavropolskij_kraj/stavropol/. Access date: 28.12.2019 (in Russ.).]
7. Погода в Ставрополе на сентябрь 2019. (Электронный ресурс). URL: https://sentyabr-2019.meteogu.ru/rus/stavropolskij_kraj/stavropol/. Дата обращения: 28.12.2019. [Weather in Stavropol in September 2019. (Elctronic resource). URL: https://sentyabr-2019.meteogu.ru/rus/stavropolskij_kraj/stavropol/. Access date: 28.12.2019 (in Russ.).]
8. Nolte H., Hébert J., Berman G. et al. Randomized controlled trial of ragweed allergy immunotherapy tablet efficacy and safety in North American adults. Ann. Allergy Asthma Immunol. 2013;110:450–456. DOI: 10.1016/j.anai.2013.03.013.

9. Creticos P.S., Maloney J., Bernstein D.I. et al. Efficacy and safety of ragweed SLIT-tb in NA and EU adults. J Allergy Clin Immunol. 2013;131:1342–1349. DOI: 10.1016/j.jaci.2013.03.019.
10. Maloney J., Berman G., Gagnon R. et al. Sequential Treatment Initiation with Timothy Grass and Ragweed Sublingual Immunotherapy Tablets Followed by Simultaneous Treatment Is Well Tolerated. J Allergy Clin Immunol Pract. 2016;4:301–309. DOI: 10.1016/j.jaip.2015.11.004.
11. Nolte H., Amar N., Bernstein D.I. et al. Safety and tolerability of a short ragweed sublingual immunotherapy tablet. Ann. Allergy Asthma Immunol. 2014;113:93–100. DOI: 10.1016/j.anai.2014.04.018.
12. Kim H., Waserman S., Hébert J. et al. Efficacy and safety of ragweed sublingual immunotherapy in Canadian patients with allergic rhinoconjunctivitis. Allergy Asthma Clin Immunol. 2014;10:10–55. DOI: 10.1186/1710-1492-10-55.
13. Nelson H.S. Ragweed allergy immunotherapy tablet MK-3641 (Ragwitek) for the treatment of allergic rhinitis. Expert Rev Clin Immunol. 2018;14(12):1003–1011. DOI: 10.1080/1744666X.2018.1538788.

Сведения об авторах:

¹Уханова Ольга Петровна — д.м.н., профессор кафедры иммунологии с курсом дополнительного профессионального образования; врач аллерголог-иммунолог, ORCID iD 0000-0002-7247-0621;

¹Богданова Мария Александровна — аспирант кафедры иммунологии с курсом дополнительного профессионального образования, ORCID iD 0000-0002-3184-1326;

²Желтова Ирина Васильевна — врач аллерголог-иммунолог, ORCID iD 0000-0002-3408-157X;

³Юдин Александр Анатольевич — медбрат, ORCID iD 0000-0003-1061-5626;

³Щербинин Филипп Александрович — координатор, ORCID iD 0000-0001-9350-3085.

¹ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России. 355017, Россия, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310.

²ГБУЗ СК «Городская поликлиника № 1». 357107, Россия, г. Невинномысск, ул. Низяева, д. 33.

³ООО «Терафарм». 355000, Россия, г. Ставрополь, ул. Севрюкова, д. 31А.

Контактная информация: Уханова Ольга Петровна, e-mail: uhanova_1976@mail.ru. **Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. **Конфликт интересов отсутствует.** Статья поступила 04.02.2020.

About the authors:

¹Olga P. Ukhanova — MD, PhD, Professor of the Department of Immunology with the Course of Postgraduate Education, allergist and immunologist, ORCID iD 0000-0002-7247-0621;

¹Mariya A. Bogdanova — MD, postgraduate student of the Department of Immunology with the Course of Postgraduate Education, ORCID iD 0000-0002-3184-1326;

²Irina V. Zheltova — MD, allergist and immunologist, ORCID iD 0000-0002-3408-157X;

³Aleksandr A. Yudin — male nurse, ORCID iD 0000-0003-1061-5626;

³Filipp A. Shcherbinin — coordinator, ORCID iD 0000-0001-9350-3085.

¹Stavropol State Medical University. 310, Mira str., Stavropol, 355017, Russian Federation.

²City Polyclinics No. 1 of Nevinnomyssk. 33, Nizyayev str., Nevinnomyssk, 357107, Russian Federation.

³LLC "Terapharm". 31A, Sevryukov str., Stavropol, 355000, Russian Federation.

Contact information: Olga P. Ukhanova, e-mail: uhanova_1976@mail.ru. **Financial Disclosure:** no authors have a financial or property interest in any material or method mentioned. **There is no conflict of interests.** Received 04.02.2020.