

УДК 581.331.2:504.3+ 614.71

К ПЕРВИЧНЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ПАЛИНО- ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА САМАРЫ

© 2013 Н.В. Власова¹, Л.М. Кавеленова¹, М.В. Манжос², К.В. Блащенко³

¹ Самарский государственный университет

² Самарский медицинский институт «РЕАВИЗ»

³ Городской центр аллергологии и иммунологии городской больницы №6, г. Самара

Поступила в редакцию 08.10.2013

Представлены результаты палино-экологического мониторинга, впервые осуществлявшегося в г. Самаре в 2013 г. с отбором проб пыльцы на 2 модельных площадках. Установлены первичный список видов растений, пыльца которых в воздухе г. Самары участвует в формировании пыльцевого дождя, их приоритетность по доле пыльцевых зерен и длительности присутствия в воздухе.

Ключевые слова: *пыльца, палино-экологический мониторинг, городская среда*

Рост частоты аллергических заболеваний в последние годы обычно связывают с ухудшением состояния окружающей среды. В то же время многие факторы, провоцирующие развитие аллергических заболеваний, известны достаточно давно и связаны с воздействием биологических и химических составляющих атмосферных аэрозолей. В частности, аллергенами являются пыльца растений и споры грибов, вызывающие поллинозы, которые клинически проявляются в виде сезонного аллергического ринита, конъюнктивита, иногда сопровождающиеся развитием бронхиальной астмы и др. (Астафьева, Адо, Горячкина, 1986). Начало сезонного развития поллинозов обычно совпадает с периодом цветения (пыления) растений, пыльца и споры которых являются аллергенами для человека, симптомы заболевания обычно повторяются примерно в одни и те же сроки ежегодно (Методика..., 2005). Для разработки системы оповещения населения и медицинских учреждений о концентрации пыльцы и спор в 1 м³ воздуха («пыльцевом дожде»), то есть оценки аллергенной обстановки, необходимы постоянные аэропалинологические исследования. Наличие такой информации позволит людям, страдающим аллергией, ослабить

тяжесть течения болезни и, следовательно, повысить качество жизни (Методика..., 2005).

Начало аэробиологических исследований, к которым относится и аэропалинология, приурочено к первым годам XX века. В западной Европе начало создания сети станций мониторинга аэропалинологического состояния атмосферы в Европе относится к 70-м годам, а в конце 80-х аэропалинологи большинства европейских стран объединились для разработки единой программы исследований, создания международной службы и единого банка аэропалинологических данных. Общеввропейский банк аэропалинологических данных объединяет информацию более 100 национальных станций аэропалинологического мониторинга из большинства европейских стран (D'Amato, Spieksma, 1992). Активно осуществляется сбор данных и на национальном уровне – так, во Франции аэропалинологический мониторинг осуществляется в 68 городах (Bosch-Cano e.a., 2011). К сожалению, в нашей стране лишь в 13 городах регулярно проводится подобный мониторинг (Примерный календарь..., 2013), хотя в последние годы их список расширяется за счет усилий исследователей-энтузиастов (например, в г. Барнауле – Ненашева, Репин, Репина, 2009; в г. Пензе – Манжос и др., 2004; в г. Астрахани – Шамгунова, Заклякова, 2011). В задачи аэропалинологических исследований входят (Методика..., 2005): наблюдение за качественным и количественным составом пыльцевого дождя; выявление сезонной и суточной динамики пыления таксонов; изучение факторов, влияющих на формирование спорово-пыльцевых спектров; составление прогноза пыления. Процедура исследования включает сбор

Власова Наталья Валерьевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры экологии, ботаники и охраны природы. E-mail: ecology@ssu.samara.ru

Кавеленова Людмила Михайловна, доктор биологических наук, заведующая кафедрой экологии, ботаники и охраны природы. E-mail: biotest@ssu.samara.ru

Манжос Марина Валентиновна, доктор медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней

Блащенко Константин Владиславович, заведующий

пыльцы растений и спор грибов, содержащихся в воздухе, их идентификацию, количественное определение при визуальном подсчете в поле зрения оптического или (и) электронного микроскопа и разработку календарей пыления (Мейер-Меликян и др., 1999).

Для всех европейских стран наиболее широко распространена среди аллергенов пыльца злаков, ее обычно дополняет пыльца растений сем. Крапивные (*Urticaceae*). В странах Западной Европы второе место среди наиболее обычных типов пыльцы принадлежит растениям родов береза и ольха (*Betula*, *Alnus*). В центральной Европе (Швейцария) деревья, как источники пыльцы, преобладают над злаками, данная тенденция еще более заметна для скандинавских стран. В различных районах Европы дополнением к пыльце злаков – основной причине поллинозов – выступают специфические для данных территорий объекты. В частности, в северной Европе это пыльца березы, ольхи, орешника (*Betula*, *Alnus*, *Corylus*), в странах Средиземноморья – пыльца оливы (*Olea*) и постенницы (*Parietaria*). В отдельных районах существенный вклад в развитие поллинозом может вносить пыльца полыни, подорожника, щавеля (*Artemisia*, *Plantago*, *Rumex*) (D'Amato, Spiekma, 1992). Для ряда растений аллергенные свойства пыльцы нельзя считать достаточно изученными. Особого внимания в этом отношении заслуживают как аборигенные виды растений, имеющие локальное распространение, так и виды-интродуценты, возделываемые в культуре и самостоятельно внедряющиеся в различные тапы насаждений.

Методика. Для г. Самары, располагающейся в лесостепном Среднем Поволжье, ранее аэропалинологический мониторинг не проводился. В 2013 г. он был начат объединенными усилиями специалистов Самарского городского центра аллергологии и иммунологии и преподавателей кафедры экологии, ботаники и охраны природы Самарского государственного университета. Аэропалинологические наблюдения проводились в г. Самаре на двух модельных площадках внутри городской территории (больница им. Пирогова – ул. Бр. Коростелевых и парк Дружбы – ул. Советской Армии). Исследования велись в течение вегетационного периода с апреля по сентябрь 2013 г. Содержание пыльцы в атмосфере исследовали с помощью импактора оригинальной конструкции, через который в течение 25 минут прокачивался воздух со скоростью 10 литров в минуту. Импактор устанавливался на высоте 10 метров над уровнем земли. Стекла смазывались смесью вазелина и воска. Проводился как количественный, так и

качественный учет пыльцевых зерен. Подсчет пыльцевых зерен производили на препарате площадью 75 кв. мм (5мм x 15мм), 5 непрерывными трансектами, расположенными регулярно, через 3 мм друг от друга, перпендикулярно продольной оси образца под микроскопом. Расчет концентрации (абсолютного содержания) пыльцевых зерен проводился в соответствии с рекомендациями (Мейер-Меликян и др., 1999). Коэффициент пересчета концентрации (F) рассчитывался как величина, обратная проанализированному объему воздуха: $F = 1/V_{ан}$, где $V_{ан}$ – проанализированный объем воздуха. $V_{ан} = S_{ан} \times V_{общ} / S_{общ}$, где $S_{ан}$ – проанализированная площадь препарата, $S_{ан} =$ ширина анализируемого участка x ширину трансекты (диаметр поля зрения) x число трансект, $V_{общ}$ – общий суточный объем воздуха, $S_{общ}$ – общая площадь препарата. Для проведения идентификации пыльцы использовались пособия по споро-пыльцевому анализу (Астафьева, Адо, Горячкина, 1986; Куприянова, Алешина, 1978; Мейер-Меликян и др., 1999; Морфология пыльцы..., 1956).

Результаты аэропалинологического мониторинга представлены в виде первичных календаря и кривых пыления. Календарь пыления строился подекадно, древесные и травянистые растения анализировались отдельно, сведения о количественном содержании пыльцы каждого таксона усредняли за декаду. Статистическая обработка данных проводилась с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Значимость различия для частотных показателей анализировали с помощью таблиц сопряженности с помощью критерия χ^2 , точного критерия Фишера. Полученные данные обрабатывали с применением пакета прикладных программ AtteStat, версия 10.5.1., статистических формул программы Microsoft Excel версия 5.0.

Специалисты Самарского городского центра аллергологии и иммунологии организовали регулярный отбор проб пыльцы на предметные стекла, экспонируемые в пыльцевых ловушках. В каждой из двух ловушек ежедневно, начиная с апреля, экспонировались по 3 предметных стекла. На кафедре экологии, ботаники и охраны природы СамГУ проводилась обработка предметных стекол: просмотр с использованием оптического микроскопа с цифровой насадкой, определение видовой принадлежности пыльцевых зерен и подсчет их количества в полях зрения. Параллельно информацию фиксировали в виде цифровых фото.

Результаты и их обсуждение. В данном сообщении мы можем пока представить лишь первоначальные итоги палинологического (аэроэкологического) мониторинга, полученные при

наблюдении за качественным и количественным составом пыльцевого дождя в вегетационном периоде 2013 г. Первым важным моментом, который следует отметить, было выявление основных видов растений, пыльца которых является в г. Самаре компонентом пыльцевого дождя (*Betula*, *Populus*, *Poaceae*, *Pinus*, *Ambrosia* (+*Cyclachaena*), *Acer*, *Corylus*, *Alnus*, *Salix*, *Fraxinus*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ulmus*, *Carex*, *Tilia*, *Rumex*, *Quercus*, *Urtica*, *Abies*, *Cannabis*, *Asteraceae*). Среди них наибольшую долю пыльцевых зерен поставляют *Betula*, *Populus*, *Poaceae*, *Pinus*, *Ambrosia* (+*Cyclachaena*) (Рис.). Специфика «лесостепной» приуроченности г. Самары и особенностей видового состава пригородных лесов определили региональную специфику: так, первым значительным вкладом в пыльцевой дождь является пыльца ольхи (*Alnus*), немного позднее отмечается массовое поступление пыльцы тополей (включая осину) (*Populus*), что предшествует пылению березы (*Betula*). Сравнительно растянуты пыление березы и ясени (*Fraxinus*). Отмечается присутствие в воздухе пыльцы хвойных (*Pinus*, *Abies*), зафиксировано сравнительно низкое присутствие пыльцы дуба (*Quercus*). Пыление злаков (*Poaceae*) началось уже в первой декаде мая, было растянуто, но сама концентрация пыльцевых зерен оказалась сравнительно невысокой. Появление пыльцы рудеральных трав (*Ambrosia*, *Cyclachaena*, *Artemisia*, *Atriplex*, *Chenopodium*) началось в середине июля и достигло максимального уровня в августе.

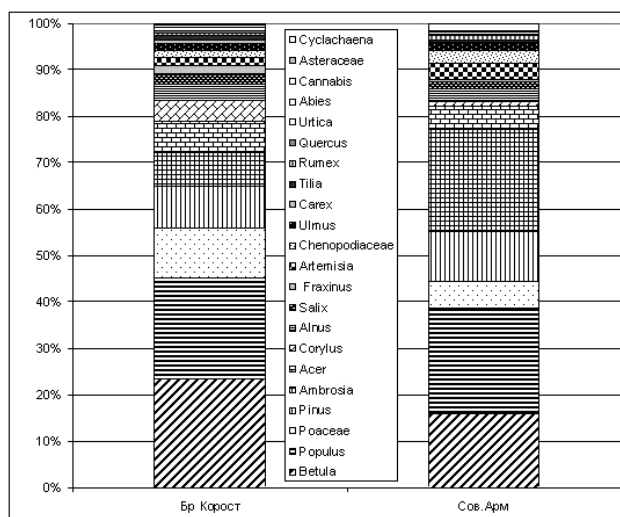


Рис. 1. Участие пыльцы различных растений в формировании пыльцевого дождя в атмосферном воздухе г. Самары (апрель-август 2013 г.)

Продолжительность присутствия в воздухе пыльцевых зерен разных объектов составила от 50-70 суток (*Pinus*, *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Rumex*, *Artemisia*, *Betula*, *Ambrosia*) до 6-9 дней

(*Abies*, *Salix*, *Quercus*). Для пыльцы березы данная ситуация связана, по нашему мнению, со вторичным поступлением в воздух после оседания на асфальт, стены и крыши зданий и пр., чему способствовала засушливая и жаркая погода конца весны – начала лета.

Вторым важным моментом нашего исследования является то, что для вегетационного периода 2013 г. прослежена динамика изменений интенсивности пыльцевого дождя и подтвержден пространственно неоднородный уровень загрязнения воздуха пылью древесных и травянистых растений в г. Самаре. Так, в выявленной сезонной картине прослеживаются три пика, среди которых абсолютного максимума достиг «весенний» (пыление деревьев, в первую очередь *Populus* и *Betula*). Выпадение обильных осадков в середине лета, растянутый во времени характер цветения злаков и сравнительно меньшее количество цветущих анемофильных видов в этот период обеспечили снижение уровня пыльцевого дождя (конец июня – начало июля). Третий пик, сформированный поступлением в воздух пыльцы *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ambrosia*, *Cyclachaena* (конец лета), связан с наличием в городе необустроенных участков с рудеральной растительностью (пустыри, придорожные полосы и пр.). Показатели на площадке больницы им. Пирогова были на порядок ниже, чем на площадке городского парка Дружбы. Это объясняется спецификой планировки зеленых насаждений, в частности, наличием «стены» из высоких деревьев по периметру больничного городка.

Выводы: можно считать для условий г. Самары частично решенной первую задачу аэропалеонтологического мониторинга – установление качественного и количественного состава пыльцевого дождя. Исключительная изменчивость погоды в нашей местности по годам требует сбора данных в течение последующих 3-5 лет для выявления сезонной и суточной динамики пыления таксонов, анализа факторов, влияющих на формирование спорово-пыльцевых спектров, оставления прогнозов и календарей. Заслуживает внимания видовой состав флоры (г. Самары, других городов области, прилегающих территорий) как поставщиков потенциально аллергенной пыльцы в атмосферу. Специального внимания требует учет присутствия в воздухе спор грибов, которые на данном этапе не отслеживались.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Астафьева, Н.Г. Растения и аллергия / Н.Г. Астафьева, В.А. Адо, Л.А. Горячкина. – Саратов, 1986. 336 с.

2. *Куприянова, Л.А.* Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР / *Л.А. Куприянова, Л.А. Алешина.* – Л.: Наука, 1978. 184 с.
3. *Манжос, М.В.* Особенности течения поллиноза и аэропаллинологическая характеристика в г. Пензе / *М.В. Манжос, Д.В. Рыжкин, Т.М. Желтикова* // Аллергология. 2004. №2. С. 29-33.
4. *Мейер-Меликян, Н.Р.* Принципы и методы аэропаллинологических исследований / *Н.Р. Мейер-Меликян, Е.Э. Северова, Г.П. Гапочка* и др.. – М.: 1999. 48 с.
5. 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.
6. Морфология пыльцы и систематика растений (введение в палинологию). – М., 1956. 485 с.
7. *Ненашева, Г.И.* Опыт аэропаллинологических исследований воздушной среды / *Г.И. Ненашева, Н.В. Репин, К.Н. Репина* // География и природопользование Сибири. – Барнаул, 2009. Вып. 11. С. 37-43.
8. Примерный календарь пыления. <http://www.vseproastmu.ru/astma/calendar> (01.09.2013)
9. *Шамгунова, Б.А.* Календарь цветения растений г. Астрахани / *Б.А. Шамгунова, Л.В. Заклякова* // Астраханский медицинский журнал. 2011. Т.2 (№ 2). С. 201-204.
10. *D'Amato, G.* European allergenic pollen types / *G. D'Amato, F.M. Spiekma* // *Aerobiologia*. 1992. V. 8. P. 447-450.
11. *Bosch-Cano, F.* Human exposure to allergenic pollens: A comparison between urban and rural areas / *F. Bosch-Cano, N. Bernard, B. Sudre et al.* // *Environmental Research*. 2011. V. 111. P. 619-625.

TO THE PRIMARY RESULTS OF PALINO-ECOLOGICAL MONITORING OF ATMOSPHERIC AIR IN SAMARA CITY

© 2013 N.V. Vlasova¹, L.M. Kavelenova¹, M.V. Manzhos², K.V. Blashentsev³

¹ Samara State University

² Samara Medical Institute "REAVIZ"

³ City Center of Allergology and Immunology of City Hospital N. 6, Samara

Results of palino-ecological monitoring which for the first time was carried out in Samara city in 2013 with sampling of pollen on 2 model platforms are presented. It was established the primary list of plants species, which pollen in air of Samara, participates in formation of pollen rain, their priority on share of pollen grains and duration of presence in air.

Key words: *pollen, palino-ecological monitoring, urban environment*

Nataliya Vlasova, Candidate of Biology, Senior Lecturer at the Department of Ecology, Botany and Nature Protection. E-mail: ecology@ssu.samara.ru

Lyudmila Kavelenova, Doctor of Biology, Head of the Department of Ecology, Botany and Nature Protection. E-mail: biotest@ssu.samara.ru

Marina Manzhos, Doctor of Biology, Associate Professor at the Department of Internal Diseases
Konstantin Blashentsev, Main Physician