

Н. В. Николаева, К. Г. Гаркава

Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ ДРЕВЕСНЫХ АЛЛЕРГЕНОВ

В современном мире пыльцу применяют в разных исследованиях: от изучения биологических особенностей до практического использования. В данной статье на основе литературных данных проведен анализ древесных видов с аллергенной пыльцой с разных ареалов. Рассмотрен исторический аспект исследований пыльцевой аллергии. Указанная систематизация знаний может быть использована для создания новых баз данных об особенностях пыльцы и способах ее изучения для более точного описания видов.

➤ **Ключевые слова:** аллергия, пыльца, древесные виды, история, исследования.

Ветроопыляемые растения являются мощным аллергенным источником [1, 2]. Уровень экспрессии пыльцевых аллергенов может находиться под воздействием факторов окружающей среды, особенностей созревания, климата и характеристик некоторых видов растений, что в свою очередь имеет влияние на общую аллергенность [2].

Медики называют аллергию «чумой III тысячелетия», болезнью цивилизации. Согласно статистике, сейчас в мире от одной из форм аллергии страдает от 20% до 40% населения [6]. Поллиноз (от греч. *pollen* – пыльца) – пыльцевая аллергия, сезонный ринит, «сенная лихорадка»; это заболевание, вызванное повышенной чувствительностью (сенсibilizацией) организма к пыльце различных растений. Поллиноз является заболеванием, что проходит по механизму аллергенных реакций первого типа [1]. По данным ВОЗ, распространенность поллиноза в разных странах колеблется от 5 до 30%. В Украине заболеваемость поллинозом недостаточно изучена, а во многих регионах вообще не исследовалась. Основными проявлениями поллиноза являются сезонный аллергический ринит, сезонный конъюнктивит, пыльцевая бронхиальная астма [1, 4].

Цель данного сообщения – проанализировать способы исследований аллергенной пыльцы, изучить принадлежность и распространенность древесных видов с аллергенными свойствами пыльцы.

Исследования особенностей аллергии начались еще в древние времена и продолжают до сих пор. Изучение аллергии на современном уровне датируется не раньше XIX ст. [8]. Estelle и Simons (1994 г.) в работе «Предки аллергии» разделяют историю аллергических исследований на несколько этапов (табл. 1).

Таблица 1

Исторические аспекты аллергических исследований

Период	Направление в исследованиях
Китай (III тыс. – 250 г. до н. э.)	Использование эфедры для лечения астмы
Египет (III тыс. – 1200 г. до н. э.)	Применение ингаляций в лечении астмы
Греко-Римский период (I тыс. до н. э. – 200 г. н. э.)	Учение об астме и четырех жидкостях
Палестина (III тыс. до н.э. – 700 г. н. э.)	Законы о предупреждении болезни и чихания
Индия (800 г. до н.э. – 500 г. н. э.)	Курение как способ лечения астмы
Северная и Южная Америка (1600 г. н. э.)	Использование растений в религиозных ритуалах для лечения астмы
Средневековье (476 г. – 1400 гг.)	Ориентация на работы Гиппократ и Галена, внимание направлено на облегчение симптомов аллергии
Ренессанс (1300–1700 гг.)	Изучение внешних причин астмы
Новое время (от XVI до XX ст.)	Исследование сезонной аллергии, становление ал-лергологии как науки
Новейшее время (от XX ст. и до наших дней)	Современная эпоха аллергии

Впервые интерес к аллергическим заболеваниям возник около 3000 лет до н. э. (Китай, Египет). Уже тогда появились первые документальные упоминания о дыхательных расстройствах (папирус Эбнера, Каннон внутренней медицины). В период Греко-Римской цивилизации Гиппократ (460–377 гг.

до н. э.) показал взаимосвязь между респираторными заболеваниями и окружающей средой, а Плиний Старший (23–79 гг. н. э.) определил пыльцу, как источник дыхательной недостаточности. В Средневековье Разес (865–932 гг.) описал симптомы сезонного аллергического ринита, который тогда именовался, как «розовый жар». В эпоху Ренессанса продолжилось исследование этого вопроса, Геогриос Агрикола (1494–1555 гг.) был первым, кто предположил, что загрязнение окружающей среды может привести к заболеваниям легких [8].

Наиболее активное развитие изучения пыльцевой аллергии относится к периоду от XVI до XX в. За этот промежуток времени прослеживается развитие актуальности исследований патологии и лечение поллинозов. Леонардо Баттало (1565 г.) был первым европейцем, который описал симптомы сезонной аллергии и назвал ее «розовый катар». Неемия Грю (1700 г.) начал изучать пыльцу разных видов растений. Доктор Л. Силич (1889 г.) впервые в России сделал заявление о поллинозе. Клеменс фон Пирке в 1906 г. пришел к выводу, что иммунная система способна продуцировать антитела и ввел термин «аллергия», а Альфред Вольф-Ейснер выдвинул утверждение, что сезонный аллергический ринит – это гиперчувствительная реакция.

Начиная с 1900-х гг. и до наших дней ведущую роль в симптоматике астмы отводят сезонному аллергическому риниту. Многие исследования направлены на иммунизацию, идентификацию иммуноглобулинов антител, механическую стимуляцию аллергии пыльцевыми экстрактами [8].

Древесные аллергены продуцируют большое количество пыльцы: голосеменные деревья (вечнозеленые) имеют относительно мягкую пыльцу, которая склонна к осыпанию прямо вниз, а, например, пыльца кипариса, можжевельника, кедра является наиболее проблемной среди всех аллергенных деревьев. Среди покрытосеменных лиственных деревьев важными аллергенами являются береза, ольха, бук, вяз, орешник [6, 7]. Сегодня известно около 700 видов аллергенных растений. В табл. 2 представлены древесные растения, которые провоцируют аллергию согласно тестированию Immuno CAP® (*in vitro* тест для измерения IgE антител к аллергенам). Наиболее используемый тест, как «золотой стандарт» (технология диагностики аллергии от «Pharmacia Diagnostics AB»).

Таблица 2

Виды древесных растений с аллергенными свойствами пыльцы

Вид	Ареал		Авторы
	В мире	В Украине	
<i>Cupressus arizonica</i> (Greene), <i>C. sempervirens</i> L.	Америка, Средиземноморье	Южные регионы	D'Amato et al., 2007
<i>Juniperus scopulorum</i> Sarg., <i>J. virginiana</i> L.	Северное полушарие (от полярной зоны до горных тропиков); Южная Америка, Европа, Европейская часть Европы	Вся территория	D'Amato et al., 2007
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	Бореальные и Средиземноморские регионы	Вся территория, культивируется в ботанических садах, парках	Савицкий В. Д. и др., 2002
<i>Pinus strobus</i> L.	Умеренные и субтропические области, восточные районы Северной Америки	Культивируется в ботанических садах, парках	Савицкий В.Д. и др., 2002
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Северное полушарие	Болота, вдоль берегов, мокрые луга, поляны, опушки, Карпаты, Лесостепь	Esch et al., 2001
<i>Betula pendula</i> Roth.	Европа, Северная Америка, юго-западная Азия	Лесостепь, Степь	D'Amato et al., 2007
<i>Carpinus betulus</i> L.	Умеренные районы (восток Азии, Китай, Европа, Северная Америка)	Широколиственные и смешанные леса – Карпаты, Лесостепь, Крым (верхний и средний пояс)	D'Amato et al., 2007
<i>Corylus avellana</i> L.	Умеренные районы	Смешанные и широколиственные леса	D'Amato et al., 2007
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Европа, Азия, Америка, Австралия, Новая Зеландия	Сады, парки	D'Amato et al., 2007
<i>Quercus robur</i> L., <i>Q. petrae</i> (Matt.) Liebl.	Умеренная зона	Вся территория	Esch et al., 2001
<i>Juglans regia</i> L.	Европа, Азия	Вся территория	Esch et al., 2001

Вид	Ареал		Авторы
	В мире	В Украине	
<i>Populus deltoids</i> March.	Северная Америка	Вся территория – около дорог, в посадках	Esch et al., 2001
<i>Salix purpurea</i> L., <i>S. alba</i> L., <i>S. fragilis</i> L., <i>S. amygdalina</i> L.	Умеренная зона Северного полушария	Вся территория	Савицкий В.Д. и др., 2002
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Европа, Северная Америка, юг Африки, Новая Зеландия	Вся территория	Савицкий В.Д. и др., 2002
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Западная и Восточная Азия, Афганистан, юг России, Казахстан, Турция	Вся территория	Sastre et al., 2004
<i>Celtis australis</i> L., <i>C. galabrata</i> Steven ex Planch, <i>C. tournefortii</i> Lam.	Умеренные районы Северного полушария, Восточная Азия, юг и центр Африки	Вся территория (сады, парки)	Zarafshar et al., 2010
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Европа, Азия, Австралия, Африка, Мексика	Вся территория	Malayeri et al., 2011
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Западная и Восточная Европа	Хвойные, широколиственные леса, поляны – Карпаты, Расточье, Правобережное Полесье и Лесостепь	Graves et al., 2010
<i>Acer negundo</i> L.	Европа, Северная Америка	Вся территория	Esch et al., 2001
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Южная и Восточная Европа	Вся территория	Weryszko-Chmielewska et al., 2012
<i>Platanus hispanica</i> Mill. ex Munchh.	Северное полушарие	Сады, парки	D'Amato et al., 2007
<i>Sambucus nigra</i> L.	Скандинавский полуостров, Средиземноморье, Северная Америка	Вся территория (преимущественно Правобережная Лесостепь)	Tamas et al., 2009
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Европа, Скандинавия, Иберия, Азия, Северная Америка, Новая Зеландия	Лесные районы	D'Amato et al., 2007
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Европа, Азия, Австрия, север Африки	Вся территория	D'Amato et al., 2007
<i>Olea europaeae</i> (Wall. ex G. Don) Cif.	Африка, Средиземноморье, Азия	Сады, парки	D'Amato et al., 2007; Савицкий В.Д. и др., 2002

В Украине исследования аллергенной пыльцы проводились врачами-аллергологами в Киеве (1967 г.), Одессе (1977–1978 гг.), Луганской области (1981 г.). Более четкую картину палинологических исследований смог предоставить Р. Я. Арап (1967–1968 гг.). На данный момент изучением аллергенной пыльцы занимаются палинологи во Львове (1999 г.), Виннице (1998–2000 гг.), Каневе (2000 г.), Киеве (1991–2000 гг.) [4]. Указан качественный состав аэропалинопроб – пыльца некоторых видов (*Acer*, *Aesculus*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Larix*, *Morus*, *Juglans*, *Picea*, *Pinus*, *Populus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Vixus*, *Corylus*, *Forsythia*, *Lonicera*, *Salix*, *Syringa*) и семейств (*Caprifoliaceae*, *Cupressaceae*, *Elaeagnaceae*, *Ericaceae*, *Oleaceae*) (схема 1).

При совместном сотрудничестве польских и украинских ученых был проведен пыльцевой анализ аллергенных растений Европы из родов *Alnus*, *Corylus*, *Betula*, *Artemisia*, *Ambrosia*, *Taxus*, *Fagus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Olea*, *Salix*, *Urtica/Parietaria*, *Platanus*, *Aesculus*, *Castanea*, *Rumex*, *Plantago*, *Ulmus*, *Juglans*, *Sambucus*, принадлежащим семействам *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Cupressaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae* [1].

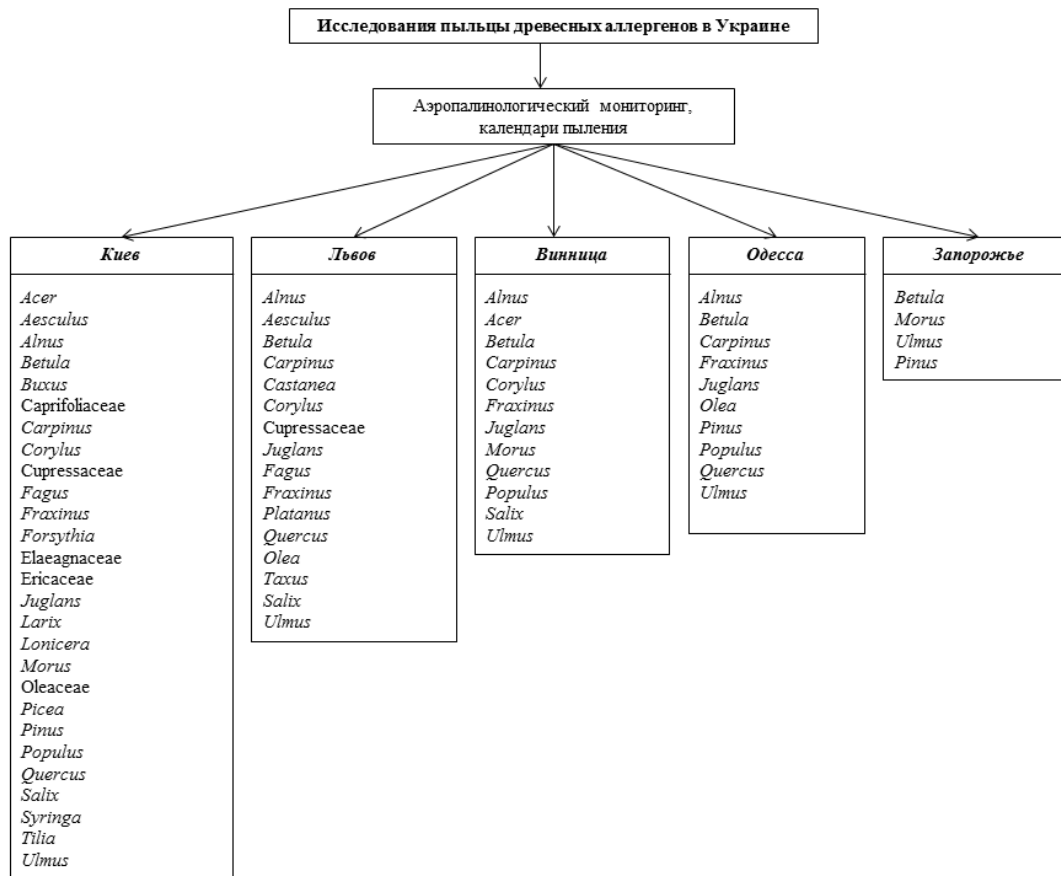


Схема 1 – Аэропалинологические исследования на территории Украины

Сегодня в мире существует значительное количество аэробиологических исследований, но еще недостаточно сведений по изучению морфологии и биологической активности пыльцы. Например, исследования, проведенные в Новой Зеландии, ориентированы на аэробиологический мониторинг урбанизированных территорий, а также определение таксономической принадлежности и сезонной изменчивости пыльцы [9].

Китайские ученые занялись изучением аллергенной пыльцы с 1960-х гг. в городах Шанхай, Гуанчжоу, Наньчан, Синьцзян, Тяньцзынь, Пекин. Определены главные пыльцевые аллергены и строки палинации таких видов, как *Plantanus*, *Ulmus*, *Pterocarya*, *Casuariana*, *Salix*, *Populus* и семейств – *Cupressaceae*, *Moraceae*, *Pinaceae* [10].

Одним из направлений турецких ученых было исследование взаимосвязи между количеством пыльцы и количеством аллергенов, также определения аллергенных свойств пыльцы некоторых видов *Pinus*, *Quercus*, *Platanus*, *Salix*, *Juglans*, *Fraxinus* и семейств *Moraceae*, *Amaranthaceae*, *Cupressaceae*, *Urticaceae* [5].

Аэробиологические исследования Северной Америки сосредоточены, главным образом, на определении видовой принадлежности и аллергенных свойств пыльцы.

В России изучают межсезонные колебания пыльцевой продуктивности раннецветущих древесных таксонов: *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Populus*, *Salix*, *Ulmus*. Также актуален анализ распространённости основных представителей аллергенной флоры и пыльцевой состав Центрально-Казахстанского региона, исследования пыльцы, как биоиндикатора антропогенного загрязнения среды в юго-восточной части Иссыкульской котловины. Проведен анализ пыльцевого состава атмосферы г. Ишимбая, где из 45 таксонов 24 имели аллергенные свойства, большое внимание уделено качественному и количественному анализу пыльцевых дождей [2, 3].

Если рассматривать способы исследования пыльцы древесных видов в географическом аспекте, то следует отметить территориальную принадлежность направлений:

1) Европа – аэробиологический мониторинг, создание международной аэробиологической сети, составление пыльцевых календарей, изучение насыщенности атмосферы пыльцой, ее распространенность по географическим регионам, определение аллергенного эффекта.

2) Азия – изучение пыльцевой флоры и пыльцевых дождей для профилактики и лечения поллинозов.

- 3) Северная Америка – определение аллергенных свойств пыльцы.
- 4) Южная Америка – исследование аэрозолей (биочастиц) и аэроаллергенов.
- 5) Австралия – изучение возбудителей аллергического ринита.

Среди исследований пыльцы с аллергенными свойствами следует отметить экологический аспект, т. е. при попадании пыльцы в воздушную сферу возникают изменения типов апертур, скульптуры и формы, формирование конгломератов, нарушение целостности оболочки. Кроме того, поврежденная пыльца может образовывать конгломераты (две пылинки, одна из которых нормально развита, а вторая – лишена таксономических признаков). Между разными видами растений существуют отличия среди нормальных и аномальных пыльцевых зерен. При этом доказано, что присутствуют отличия и характеристики пыльцевых зерен с учетом их аномальности [2]. Это в свою очередь приводит к выводу, что аллергенные заболевания вызывает не только нативная, но и морфологически измененная пыльца. Потому анализ морфологии пыльцевых зерен разных видов растений можно рассматривать, как составляющую характеристику прогнозирования поллинозов и аллергической ситуации. Ранее морфология пыльцы, в основном, отождествлялась с ботаникой и палинологией. Основываясь на литературные данные, внимание следует акцентировать на идентификации пыльцы соответственно региону распространения и составлению систематизированных баз данных.

В совместной работе авторов статьи и ученых со Словацкого аграрного университета (г. Нитра) начато сотрудничество по изучению морфологических параметров пыльцы для создания баз данных и каталогов идентификации. Потому, что пыльца одного и того же вида в разных условиях формирования имеет морфологические и анатомические различия.

Выводы

В соответствии к литературным данным указан список растений с аллергенной пыльцой, а также их распространение в мире. Приведен хронологический обзор исследований аллергии – от первых упоминаний до современного состояния.

Во время обработки разных литературных источников, отмечено большое количество аэриобиологических исследований, но недостаточное количество информации о биологической активности пыльцы, которая поддается влиянию разных факторов, что в свою очередь характеризует пыльцу, как очень чувствительный компонент экобиосистемы.

Список литературы

1. Калинович, Н., Стах, А., Чернецький, М., Уруска, А., Новак, М., Шиманська, А. Порівняльна характеристика пилоквого опад у алергенних рослин у Великопольському регіоні (Польща) і Львові (Україна) // Біологічні студії. – 2007. – Т.1. – № 1. – С. 73–86.
2. Кобзарь, В. Н., Мейер, Н. Р., Харитоновна, Э. П. Структурная изменчивость пыльцы под действием антропогенных загрязнителей // Международный симпозиум по аэрозолям. – М., 1994. – С. 66–70.
3. Посевина, Ю. М., Северова, Е. Э., Иванов, Е. С. Межсезонная ритмика пыления раннецветущих древесных таксонов аэропалинологического спектра г. Рязани // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2011. – № 4. – С. 48–54.
4. Савицкий, В. Д., Савицкая, Е. В. Экология и распространение пыльцы аллергенных растений в Украине // Астма та алергія. – 2002. – № 2. – С. 17–20.
5. Bıcakcı, R., Koc, D., Tatlıdıl, S., Benlioglu, O. N. Analysis of airborne pollen fall in usak, Turkey Adem // Pakistan Journal of Botany. – 2004. – Vol. 36. – № 4. – Pp. 711–717.
6. D'Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S., Nunes, C., Annesi-Maesano, I., Behrendt, H., Liccardi, G., Popov, T., Cauwenberge, P. Allergenic pollen and pollen allergy in Europe // Allergy. – 2007. – Vol. 62. – № 9. – Pp. 976–990.
7. Esch, R. E., Hartsell, C. J., Crenshaw, R., Jacobson, R. S. Common allergenic pollens, fungi, animals and arthropods // Clinical Reviews in Allergy and Immunology. – 2001. – Vol. 21. – Pp. 261–292.
8. Estelle, R., Simons, F. Ancestors of allergy. New York: Global Medical Communications, 1994.
9. Graves, M., Mangold, J., Jacobs, J. Biology, ecology and management of scotch broom (*Cytisus scoparius* L.). Montana state university: Extension, 2010. – 10 P.
10. Liu, Z. C., Song, J. J., Kong, X. L. A study on pollen allergens in China // Biomedical and environmental sciences. – 2010. – № 23. – Pp. 319–322.
11. Sastre, J., Lluch-Bernal, M., Bustillo, A. M. G., Carnes, J., Maranon, F., Casanovas, M., Fernandez-Caldas, E. Allergenicity and cross-reactivity of Russian olive pollen (*Eleagnus angustifolia*) // Allergy. – 2004. – Vol. 59. – Pp. 1181–1186.

12. Tamas, M., Pop, C., Martian, A., Barbu-Tudoran, L. Morphological Research on Indigenous Sambucus Species Pollen. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. – 2009. – Vol. 37. – № 1. – Pp. 65–69.

13. Zarafshar, M., Akbarinia, M., Sattarian, A., Gerardus van der Maesen L.J. Pollen Morphology of Iranian Celtis (Celtidaceae – Ulmaceae) // Botanica serbica. – 2010. – Vol. 34. – № 2. – Pp. 145–149.

14. Walter, Dr., Lewis, H. Airborne and Allergenic Pollen of North America. – John Hopkins University Press, 1979. – 288 p.

15. Weryszko-Chmielewska, E., Tietze, M., Michońska, M. Ecological features of the flowers of *Aesculus hippocastanum* L. and characteristics of *Aesculus* L. pollen seasons under the conditions of central-eastern Poland // Acta agrobotanica. – 2012. – Vol. 65. – № 4. – Pp. 61–68.

N. V. Nikolaieva, K. G. Garkava

ANALYSIS RESEARCH THE PLANT ALLERGENS ACCORDING TO THE LITERATURE DATES

In today's world, the pollen used in different kinds of research—from the study of biology to practical use. In this article, was investigated the literature data wood species with allergenic pollen from different habitats according to the basis of analysis of. It was considered the historical aspect of studies pollen allergies. The ordering of the knowledge can be used to create new databases on pollen and kinds of investigation, as well as a more precise description of the species.