

11. Report on Sustainable Development Strategy of China's Wildlife Farming Industry (Consulting Research Project of Chinese Academy of Engineering, 2017) [in Chinese].

12. N. Wang et al., Virol. Sin. 33, 104 (2018).

13. B. Nikolay et al., N. Engl. J. Med. 380, 1804 (2019).

14. E. H. Chan et al., Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 107, 21701 (2010).

دانه گرده، اصلی ترین آلرژی زای بیولوژیک هوا

معصومه حبیبی، محمدرضا سیاهپوش، فاطمه ناصرنخعی*

اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده کشاورزی، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی

چکیده

دانه‌های گرده به عنوان ذرات بیولوژیک اصلی ترین منبع آلرژی‌زای هوایی محسوب می‌شوند و بررسی آنها از نظر آلرژی‌زایی اهمیت ویژه‌ای دارد. دانه‌های گرده درختان، علف‌های هرز و چمن‌ها به عنوان عامل مؤثر در افزایش حساسیت‌زایی فصلی مطرح‌اند که باعث التهاب ریوی، قرمزی چشم، آگزما و واکنش‌های معده-روده‌ای و آسم می‌شوند. شناخت گیاهان آلرژی‌زا و عوامل ایجاد کننده آلرژی در دانه‌های گرده و آگاهی از تقویم پراکنش سالانه دانه گرده گیاهان منطقه از مهمترین راهکارهای کاهش حساسیت در افراد مستعد آلرژی است. در این مقاله به بررسی عوامل متفاوت آلرژی‌زایی دانه گرده و چگونگی بروز علائم آلرژی می‌پردازم.

واژگان کلیدی: آلرژی‌زای بیولوژیک، التهاب ریوی آلرژیک، دانه گرده، فلور گیاهی

* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: f.nasernakhaei@scu.ac.ir

دانه گرده

۱۰ تا ۷۰ کیلو دالتون هستند در انتین و همچنین در شکاف‌ها و حفرات آگزین گزارش شده است (مجد و همکاران، ۲۰۰۴؛ بهرنند و همکاران^۵، ۱۹۹۷).

گیاهان آنموفیل^۶ که عامل اصلی انتقال گرده آن‌ها باد است، اهمیت آلرژی‌زایی بالایی دارند. میزان تولید دانه گرده در این گیاهان بسیار زیاد است. دانه‌های گرده‌ی آن‌ها اغلب سبک، خشک و کرومی‌اند و به علت سبکی زیاد با جریان هوا با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به مسافت‌هایی تا ۱۷۵ کیلومتر جابه‌جا می‌شوند و در افرادی که از نظر ژنتیکی مستعد هستند ایجاد آلرژی می‌کنند (بانون و آگاوا^۷، ۲۰۰۶). در گیاهان انتوموفیل^۸ که گل‌های رنگی دارند به علت جلب حشرات، انتقال گرده توسط حشرات صورت می‌گیرد از اهمیت بالینی کمتری در آلرژی‌های تنفسی برخوردارند (اش^۹ و همکاران، ۲۰۰۱؛ تکتومی^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۶).

دانه‌های گرده بخشی از چرخه زندگی گیاهان، گامت‌های نر هستند که عمل باروری گامت‌های ماده را بر عهده دارند. در طبیعت گرده‌ها به اشکال متفاوت (اغلب به شکل کروی) به اندازه‌های کمتر از ۱۰ میکرومتر تا بیش از ۱۰۰ میکرومتر متغیرند (هالبریتیر و همکاران^۱، ۲۰۱۸). لایه بیرونی گرده (آگزین^۲) ترکیبی از اسپوروپولینین است که از نظر فیزیکی و شیمیایی دانه گرده را حفظ می‌کند و دانه گرده را بجز محل خروج لوله گرده، برای رسیدن به تخمک و انجام لقاح، می‌پوشاند. به دلیل مقاومت بالای ماده مذکور، گرده‌ها در آب و هوای خشک برای قرن‌ها زنده باقی می‌مانند. ترکیب اصلی لایه درونی گرده (لایه انتین^۳) سلولز است اما در آن کیتین‌ها، کالوز و پروتئین‌ها نیز وجود دارند (کرک‌پاتریک^۴، ۲۰۱۵؛ بخشی‌خانیک، ۱۳۹۰). در بین این پروتئین‌ها آنزیم‌های مختلف شامل آمیلازها، پکتینازها، پروتازها، فسفاتازها و ریبونوکلئازها نیز وجود دارد. پروتئین‌های آلرژی‌زا که با وزن مولکولی

⁵ Behrendt et al.
⁶ Anemophilous plants
⁷ Bannan and Ogawa
⁸ Entomophilous plants
⁹ Esch
¹⁰ Taketomi

¹ Halbritter et al.
² Exine
³ Intine
⁴ Kirkpatrick

آلرژی و آلرژی‌زاها

پوست، ارتباط میان گرده گیاه و پولینوسیس را توصیف کرد (بانون و آگوا، ۲۰۰۶). دانه‌های گرده به عنوان آئروآلرژن‌های خیلی قوی شناخته شده‌اند که واکنش‌های التهابی آلرژیک وابسته به IgE را تحریک می‌کنند (رضانژاد و مجد، ۱۳۸۶). آلرژن‌های گرده گیاهان که تعداد آنها گاهی به ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ در هر متر مکعب هوا می‌رسد شایع‌ترین علت التهاب آلرژیک مخاط بینی و ملتحمه چشم هستند (دیشیوچ و همکاران^۸، ۲۰۱۶). در این مطالعه به بررسی دانه گرده به عنوان یکی از مهمترین آلرژن‌های موجود در هوا که در ایجاد حساسیت از اهمیت بالایی برخوردار است پرداخته می‌شود.

دلایل آلرژی‌زایی دانه‌های گرده

مهمترین دلایل آلرژی‌زایی دانه‌های گرده عبارت‌اند از:

۱- ترکیبات اسپوروپولینینی

یکی از دلایل آلرژی‌زایی دانه‌های گرده مربوط به ترکیبات اسپوروپولینینی اگزین است. اسپوروپولینین یک بیوپلیمر مقاوم در برابر پوسیدگی به حساب می‌آید که پایه فرمولی آنها $C_{90}H_xO_y$ است. محققین به این نتیجه رسیده‌اند که در صورت جدا کردن اسپوروپولینین‌ها از دانه‌های گرده و تزریق آنها به حیوانات آزمایشگاهی عوارض آلرژیک در آنها بروز می‌کند. همچنین اگر این ترکیبات از دانه‌های گرده جدا شوند، دانه‌های گرده آلرژی‌زایی خود را از دست خواهند داد. این ترکیبات اسپوروپولینینی ممکن است از سلول‌های تپتوم (بخش اسپوروفیتی دانه گرده) یا از بخش گامتوفیتی دانه‌های گرده به وجود بیایند (لیو و فان^۹، ۲۰۱۳؛ بخشی‌خانیک، ۱۳۹۰). همچنین ساختار تزئینات سطح اگزین در تجمع مواد پروتئینی آلرژیک نقش دارد (مجد و همکاران، ۲۰۰۴).

۲- تریپن^{۱۰} و پولن‌کیت^{۱۱}

پولن‌کیت و تریپن دو نوع ماده پوششی چسبناک موجود در دانه گرده نهان‌دانگان هستند که هر دو به وسیله تپتوم بساک تولید می‌شوند. پولن‌کیت از معمول‌ترین مواد چسبنده اطراف دانه گرده است که در تقریباً همه

محمد بن زکریای رازی اولین محقق ایرانی است که در مورد تب یونجه یا آلرژی بهاره رساله‌ای به نام شیمه نوشته است. سید اسماعیل جرجانی در اثر معروف خود به نام خوارزمشاهی از زکام بهاره سخن گفته است. جان بوستونکیز در سال ۱۸۲۸ برای نخستین بار بیماری التهابی دوره‌ای چشم و قفسه سینه را توصیف کرد که به تب یونجه در بین عموم معروف شد، زیرا علت ایجاد آن را در اثر گرده‌های یونجه می‌دانستند. اصطلاح آلرژی در سال ۱۹۰۶ به وسیله کلمنس ون پیرکه^۱ به عنوان تغییر واکنش دفاعی در یک ارگانیسم توضیح داده شد. این اصطلاح ترکیبی از دو کلمه یونانی Allos به معنی دیگر و Eros به معنی واکنش است (والتا^۲ و همکاران، ۱۹۹۱؛ جعفری و همکاران، ۱۳۸۵). واکنش آلرژیک زمانی ایجاد می‌شود که سیستم ایمنی علیه آنتی‌ژن‌های بی‌خطری که در حالت طبیعی نسبت به آنها تحمل دارد، واکنش نشان می‌دهد. بیماری‌های آلرژیک شایع شامل آسم، التهاب ریوی آلرژیک، قرمزی چشم، اگزما و واکنش‌های معده-روده‌ای می‌باشند (اسپرچ و پالر^۳، ۲۰۰۳؛ اسپرچ^۴، ۲۰۰۵). آلرژی عارضه‌ای است که حدود ۱۵ تا ۴۰ درصد از افراد جمعیت به آن مبتلا هستند و میزان این شیوع در ۵۰ سال گذشته رو به افزایش بوده است.

آلرژن به عنوان آنتی‌ژنی تعریف می‌شود که می‌تواند باعث القای پاسخ‌های IgE اختصاصی (ایمونوگلوبولین E) در اشخاص از لحاظ ژنتیکی حساس، شود. آلرژن‌ها را بر اساس نوع و ماهیت می‌توان به انواع آلرژن‌های موجود در هوا (گرده علف‌های هرز و درختان، اسپور قارچ‌ها، پوسته‌های حیوانات، ذرات حاصل از مایت‌ها و سوسک‌ها)، آلرژن‌های غذایی، سموم حشرات، آلرژن‌های دارویی و لاتکس تقسیم بندی کرد (پومس و چپمن^۵، ۲۰۰۱).

به بیماری و آلرژی ناشی از استنشاق گرده گیاهان اصطلاحاً پولینوسیس^۶ گفته می‌شود. نخستین بار چارلز بلکی^۷ در سال ۱۹۷۳ با معرفی تست‌های تحریکی در

¹ Clemens Von Pirquet

² Valenta

³ Spergel and Paller

⁴ Spergel

⁵ Pomes and Chapman

⁶ Pollinosis

⁷ Charles blackey

⁸ Depciuch et al.

⁹ Liu and Fan

¹⁰ Tryphine

¹¹ PollenKitt

گان و همکاران، ۱۳۸۹؛ بخشی‌خانیک، ۱۳۹۰؛ صادقی و همکاران، ۱۳۹۲).

از جمله آلرژی‌زاهای دانه گرده می‌توان به پروفیلین‌ها اشاره کرد، که خواص آلرژی‌زایی آنها به درجه آلودگی هوا مرتبط است که در مناطق صنعتی و شهرهای بزرگ پروفیلین‌ها به عنوان یکی از آلرژی‌زاهای اصلی مطرح هستند (والتا و همکاران، ۱۹۹۱). پروفیلین گیاهان نخستین بار در سال ۱۹۹۱ توسط والتا و همکاران به عنوان آلرژنی قوی معرفی شد به طوری که در سرم ۲۳ درصد افراد تحت تأثیر این آلرژن گیاهی فاکتور Ige دیده شد. بعلاوه تغییرات ساختاری، زیر ساختاری، ترکیب شیمیایی و آلرژی‌زایی برخی از گرده‌ها در مناطق آلوده گزارش شده است (مجد و قناتی، ۱۹۹۵).

مکانیسم خروج ترکیبات آلرژی‌زا از دانه گرده

مواد آلرژی‌زا موجود در دانه گرده از طریق دو مکانیسم از سیتوپلاسم خارج می‌شوند. در مکانیسم اول آلرژی‌زها هنگامی که در تماس مستقیم با لایه‌های مخاطی بدن در محیطی ایزوتونیک قرار می‌گیرند، به سرعت منتشر می‌شوند و منجر به علائم سریع آلرژیک در سطوح مخاطی نظیر بافت ملتحمه چشم و بینی می‌شوند. در مکانیسم دوم، محیط هیپوتونیک (مانند هوای بارانی) امکان هیدراته شدن سریع دانه گرده را فراهم کند (سینگ و داهیا^۸، ۲۰۰۲). هنگامی که دانه‌های گرده هیدراته می‌شوند بسیاری از مکانیسم‌های فیزیولوژیکی، مولکولی و ساختاری آنها تغییر پیدا می‌کنند (فیرون و همکاران، ۲۰۱۲).

عوامل موثر بر آزاد سازی آلرژی‌زاهای گیاهی

سه عامل محیطی رطوبت هوا، باران زیاد و آلودگی هوا موجب افزایش آزاد شدن آلرژن‌های ذرات گرده گیاهان در هوا می‌شود.

- در هوای بسیار مرطوب آلرژی‌زها از دانه گرده رها می‌شوند (شکل ۱)، این حالت همانند شرایطی است که در گرده‌افشانی فیزیولوژیک روی می‌دهد (نوکس و همکاران، ۱۹۹۷).

نهان‌دانگان انتموفیل دیده می‌شود در حالی که به نظر می‌رسد تریفن به تیره شب‌بویمان محدود است (پاسینی و هسه^۱). گزارشات نشان می‌دهد با برداشته شدن دو ماده مذکور آلرژی‌زایی دانه‌های گرده متوقف می‌شود (بخشی‌خانیک، ۱۳۹۰؛ والتا و همکاران، ۱۹۹۱؛ کولیچینی و همکاران^۲، ۲۰۱۴).

۳- عوامل محیطی

برخی گرده‌ها شاید ذاتاً آلرژی‌زا نباشند ولی زمانی که در معرض محیط‌های آلوده قرار می‌گیرند آلرژی‌زایی از خود نشان می‌دهند. برخی گزارشات تجمع ذرات آلاینده محیطی بر سطح گرده را نشان می‌دهد. برهمکنش ذرات آلاینده با دانه‌های گرده منجر به فعال شدن اولیه دانه‌های گرده می‌شود که در شرایط رطوبت، آئروسول‌های آلرژیک (ذرات میکرونی) را رها می‌کنند که این ذرات نسبت به خود گرده به میزان بیشتری (۶۵ درصد در مقایسه با ۵ درصد) وارد مجاری تنفسی می‌شوند (نوکس و سافیوگ^۳، ۱۹۹۶). بنابراین تصور می‌شود آلاینده‌های هوا با قرار گرفتن بر سطح گرده سبب افزایش بیماری‌های آلرژیک شوند (هنریکسون و همکاران^۴، ۱۹۹۶).

در برخی موارد خارج شدن برخی ترکیبات از دانه‌های گرده نیز بر حسب زمان معلق بودن در هوا قدرت آلرژی‌زایی آنان را تغییر می‌دهد. خروج سدیم، پتاسیم و فسفر از دانه‌های گرده موجب برهم خوردن توازن آگزین و انتین می‌شود، لذا شدت آلرژی‌زایی تغییر پیدا می‌کند. همچنین افزایش ناگهانی سطح آلاینده‌های محیط زیست به دلیل توسعه صنعتی بر کیفیت هوا تاثیر گذاشته و باعث تشدید بیماری‌های آلرژیک می‌شود (دماتو^۵ و همکاران، ۲۰۱۰؛ دلماتو، ۲۰۱۱؛ ژنگ و همکاران^۶، ۲۰۱۵).

عوامل محیطی و آلرژی‌زایی دانه گرده در شهرهای بزرگ اهمیت زیادی دارد (مجد و همکاران، ۲۰۰۴)، به طوری که برخی آلودگی‌های محیطی می‌توانند به عنوان کوآلرژن برخی آنزیم‌ها عمل کنند و آنزیم‌های غیرفعال را فعال کنند. با فعال شدن این آنزیم‌ها نقش آلرژی‌زایی گرده افزایش پیدا می‌کند (دیکینسون و بل^۷، ۱۹۷۲؛ عصاره‌زاده-

¹ Pacini and Hesse

² Quilichini et al.

³ Knox and Suphioglu

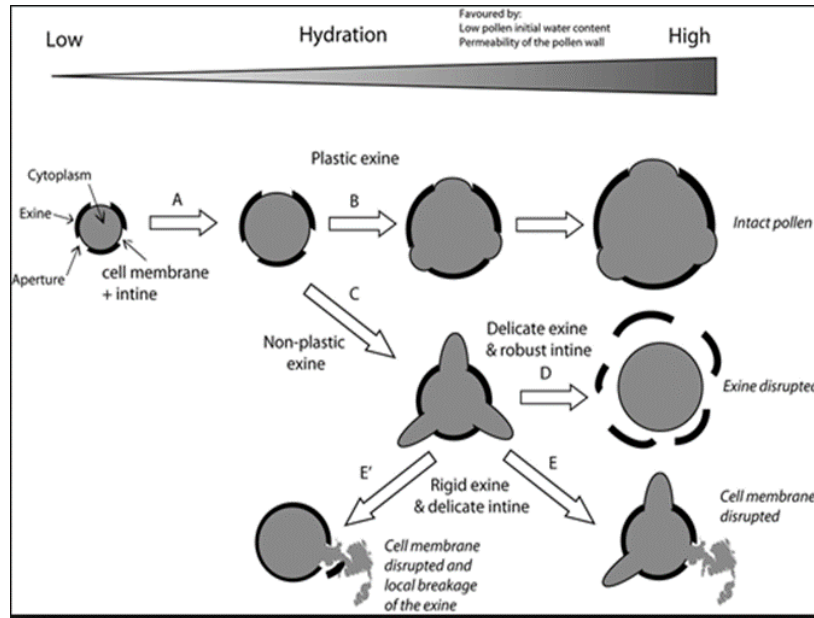
⁴ Henricsson et al.

⁵ D'Amato

⁶ Zhang et al.

⁷ Dickinson and Bell

⁸ Singh and Dahiya



شکل ۱- عکس العمل دانه گرده نسبت به جذب رطوبت (اقتباس از متاموروس-ویدال و همکاران، ۲۰۱۶)

گرده‌افشانی که از عوامل عمده التهاب ریوی آلرژیک، آسم و درماتیت‌های آلرژیک هستند، در مناطق دارای آلاینده‌های صنعتی و موتوری بیشتری هستند (سیلیدون و همکاران^۵، ۲۰۰۴؛ جوسف و همکاران^۶، ۲۰۰۴؛ بارتا و همکاران^۷، ۲۰۰۷).

زمان آزادسازی دانه گرده

فصول گرده‌دهی در مناطق مختلف جغرافیایی به دلیل اختلاف آب و هوا و توپوگرافی زمین متفاوت است. بنابراین عواملی نظیر دما و میزان بارش بر مقدار گرده تولید شده تأثیر دارد. همچنین فراوانی گیاه در پوشش گیاهی منطقه، حجم پراکندگی گرده، فصل گرده‌افشانی و مدت زمان گرده افشانی نقش مهمی در شدت و نوع علائم آلرژی‌زایی ایفا می‌کنند (رحیم زاده اسکویی، ۱۳۷۲؛ فریدونی و همکاران، ۱۳۸۲؛ وارسته و همکاران، ۱۳۸۳). در مطالعه نوکس و سافیوگ (۱۹۹۶) در زمستان و بهار، گرده درختان؛ تابستان گرده گندمیان و در پاییز گرده علف های هرز تیپ غالب گرده‌ای معرفی شده است که در افراد حساس باعث ایجاد علائم آلرژی می‌شوند.

- همچنین در هنگام باران به دلیل رعد و برق، غشاء ذرات گرده گیاهان دچار شوک اسمزی شده و پاره می‌شود و دانه‌های نشاسته از آن‌ها رها می‌شود. دانه‌های نشاسته می‌توانند به عنوان حاملین آلرژی‌زاهای محیطی عمل کرده و باعث ایجاد مشکلات تنفسی شوند (سالمون و همکاران^۱، ۱۹۸۳). یکی از دلایل افزایش حملات آسم در روزهای بارانی

به این دلیل گزارش شده است.

- آلاینده‌های محیطی به ویژه ذرات خارج شده از آگروز ماشین‌ها به عنوان عوامل آزادسازی گرده در نظر گرفته می‌شوند. این ذرات شامل موادی نظیر سیلیکا، آهن، آلومینیوم، منیزیم، منگنز، سولفور و غیره هستند (الدویسان و همکاران^۲، ۲۰۰۴؛ بایر و همکاران^۳، ۲۰۰۶). امروزه ثابت شده است که آلاینده‌های هوا نظیر دی‌اکسید گوگرد، مونو اکسید کربن، غبار، دود، ترکیبات آلی فرار و فلزات سنگین در افزایش علائم آلرژی در افراد حساس و همچنین به عنوان عامل کمکی^۴ در جهت افزایش آلرژی‌زایی مواد حساسیت‌زا اهمیت دارند. مطالعات نشان داده است که گرده‌های رها شده از گیاهان در طی فصل

⁵ Celedón et al.

⁶ Joseph et al.

⁷ Bartra et al.

¹ Solomon et al.

² Al-Dowaisan et al.

³ Bauer et al.

⁴ Adjuvant

از دیدگاه پزشکی، دانستن زمان انتشار گرده و اسپور در اتمسفر مهم است. گلدهی گیاهان عالی در هر فصل به صورت دوره‌ای اتفاق می‌افتد اما زمان این دوره ممکن است از سالی به سال دیگر یا مکان‌های جغرافیایی مختلف، متفاوت باشد. بنابراین مقدار و غلظت گرده موجود در هوا در فصول مختلف با توجه به فصل گلدهی و عوامل آب و هوایی، نه تنها در مناطق مختلف یک کشور بلکه در نقاط مختلف جهان متفاوت است. بنابراین برای پزشکان و بیماران مبتلا به آلرژی، تهیه سالنامه گرده جهت تعیین همبستگی زمانی بین غلظت گرده در هوا و علائم آلرژی‌های فصلی بسیار مفید است. مطالعه‌ی بخشی‌خائیکی و همکاران (۱۳۸۸) بر روی ۵۴ گونه آلرژی‌زا متعلق به ۴۳ تیره از گیاهان منطقه اسلام‌آباد غرب نشان داد که پراکنش دانه‌های گرده در طول سال بسیار متفاوت است به طوری که بیشترین تنوع دانه گرده (بر اساس شکل، اندازه، تزئینات سطح آگزین، وجود یا فقدان دریچه و شیار موجود در دانه گرده) در اواخر فروردین و نیمه اول اردیبهشت و کمترین تنوع در اواخر پاییز گزارش شد.

برخی مطالعات آلرژی‌زایی دانه گرده در ایران

تحقیقات نشان می‌دهد گرده‌ی گیاهان یکی از عوامل شایع در بروز بیماری‌های آلرژی‌زا است. به طوری که برخی مطالعات نشان داده‌اند که عامل ایجاد حساسیت در گرده‌ها، ترکیبات پروتئینی موجود در دیواره آنهاست (قریشی الحسینی و همکاران، ۱۳۸۴).

در مطالعه‌ای که موحدی و همکاران (۲۰۰۰) بر روی ۴۰۰ بیمار دارای آلرژی در تهران و کرج با متوسط سن ۱۹ سال انجام دادند، بیماری التهاب ریوی آلرژیک در ۱۴۷ نفر، آسم در ۱۱۷ نفر، کهیر در ۵۱ نفر، آگزما در ۱۱ نفر و سرفه مزمن در ۱۰ نفر وجود داشت و بقیه بیماران، بیماری توام آلرژیک داشتند. تست پوستی پریک برای علف‌های هرز ۵۷ درصد، چمن‌ها ۳۴ درصد، درختان ۲۸ درصد و گل‌ها ۱ درصد مثبت شد. در بین دانه گرده درختان، شایع‌ترین آلرژی‌زاهای به ترتیب مربوط به *Plantanus*، *Populous alba*، *Betula alba*، *orientalis* و *Cupressus sempervirens* بوده است. شایع‌ترین آلرژن‌های علف‌های هرز در *Plantago*، *Amaranthus retroflexus*، *Chenopodium*

تعداد ۱۰۷۷ بیمار دارای آسم، التهاب ریوی آلرژیک، کهیر و آگزمای سرشتی به وسیله تست پوستی پریک با ۳۰ عصاره دانه گرده مختلف در اصفهان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ۸۵ درصد تست افراد مورد مطالعه به طور متوسط به ۲ تا ۳ آلرژن‌زا مثبت شد. واکنش به گرده علف‌های هرز، درختان، چمن‌ها و غلات به ترتیب ۴۸، ۳۰، ۲۰ و ۲۰ درصد گزارش گردید. بیماران التهاب ریوی ۷۰ درصد به دانه‌گرده حساسیت داشتند اما این میزان در بیماران آسمی ۳۰ درصد بوده است. در بین علف‌های هرز، علف شور^۱ و سلمه تره^۲ و در بین چمن‌ها، چمن دم‌گره‌ای^۳ باعث حساسیت بیشتری شدند (اکبری و رضایی، ۲۰۰۰).

بر اساس مطالعه کاشف و همکاران (۲۰۰۳) در شیراز که با استفاده از تست پوستی پریک بر روی ۲۱۲ نفر از بیماران با التهاب ریوی آلرژیک انجام شد تعداد ۱۳۲ نفر (۶۲ درصد) حداقل به یکی از آلرژن‌زاهای شایع حساسیت داشتند. به ترتیب دانه‌های گرده با ۹۲ درصد، مایت‌ها ۲۳ درصد و کپک‌ها ۸ درصد شیوع داشتند. در بین بیماران با حساسیت به دانه‌گرده، علف‌های هرز با ۷۵ درصد، چمن‌ها ۶۴ درصد و درختان ۵۶ درصد به ترتیب از شیوع بیشتری برخوردار بودند. در حدود ۷۶ درصد بیماران به بیش از یک آلرژن‌زا حساسیت داشتند. *Salsola kali* با ۷۲ درصد بیشترین شیوع را دارا بوده است. بنابراین بر اساس این تحقیق دانه‌های گرده از شایع‌ترین آلرژن‌زاهای در بیماران با التهاب ریوی در این منطقه می‌باشد.

ارزیابی ۲۸ آلرژن‌زا با استفاده از تست پوستی پریک بر روی ۹۹ بیمار مبتلا به التهاب ریوی آلرژیک در مشهد انجام گرفت. حداقل ۷۵ درصد بیماران به یک آلرژن‌زا و ۶۹ درصد به سه آلرژن‌زا حساسیت داشتند. حساسیت به آلرژن‌زاهای فضای بسته بیشتر از فضای باز بوده است (۷۴ درصد در مقابل ۳۸ درصد). شایع‌ترین آلرژن‌های به ترتیب *Amaranthus palmeri* با ۶۷ درصد، *Salsola kali* ۶۴

^۱ *Salsola*

^۲ *Chenododium*

^۳ *Phleum*

همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از آزمایشات آلرژیک اختصاصی صورت گرفت نشان داد که از جمله شایع ترین آلرژیزاهای هوایی درخت چنار^۲ (۳۲/۸ درصد)، پنجه مرغی^۳ (۳۲/۲ درصد)، چمن دم‌گره‌ای (۳۰/۶ درصد) و علف شور^۴ (۲۸/۴ درصد) است.

حساسیت IgE به آلرژن‌های استنشاقی و ارتباط آن با بیماری‌های آلرژیک در بزرگسالان توسط شکوهی شورمستی و همکاران (۲۰۱۸) در سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۶ بر روی ۲۵۶۴ فرد در تهران بررسی شد. نتایج نشان داد که متداول‌ترین آلرژن‌های گیاهی مربوط به علف‌های هرز به ویژه علف شور و از میان چمن‌ها، علف بره چمن‌زاری^۵ در شهر تهران می‌باشد.

نتیجه گیری

پوشش گرده دارای ترکیباتی از قبیل قندها، همی سلولوز، کالوز، پلی ساکاریدهای مختلف، اسیدهای چرب، کاروتنوئیدها، اسپروپولین، آنزیم‌ها و همچنین مواد پروتئینی آلرژیک است. از آنجائیکه آلرژیک در سطح جهانی در حال تبدیل شدن به یک بیماری شایع است، دانه گرده به عنوان یک مؤلفه‌ی اصلی آلرژن هوایی که منجر به التهاب ریوی آلرژیک و آسم می‌شود مطرح می‌باشد. ترکیبات آلرژن موجود در دانه‌های گرده به واسطه‌ی رطوبت زیاد، باران‌های سنگین، تجمع آلاینده‌ها، درجه حرارت‌های مختلف و pH محیط خارج می‌شوند. زمانیکه دانه‌های گرده شکسته می‌شوند دانه‌های نشاسته از آنها رها می‌شوند. دانه‌های نشاسته به علت کوچک بودن نسبت به دانه‌های گرده بیشتر وارد سیستم تنفسی می‌شوند و با توجه به اینکه دانه‌های نشاسته می‌توانند به عنوان حاملین آلرژیزاهای محیطی عمل کنند می‌توانند باعث ایجاد مشکلات تنفسی شوند. همچنین پروتئین‌های آلرژیک (با وزن مولکولی ۱۰ تا ۷۰ کیلو دالتون) که محل اصلی قرارگیری عده‌ای از آنها در انتین، شکاف‌ها و حفرات آگزین گزارش شده است، که این حالت می‌تواند موجب سهولت در انتشار مواد آلرژیک‌زای گرده از محل این منافذ باشد.

درصد، *Amaranthus retroflexus* ۶۱ درصد و *Kochia scoparia* ۵۸ درصد گزارش شده است (فریدونی، ۲۰۰۶).

مطالعه‌ای که توسط احمدی افشار و همکاران (۲۰۰۸) در شهر زنجان بر روی ۲۰۰ بیمار مبتلا به التهاب مخاط بینی، آسم، اگرمای سرشتی^۱ و کهیر با سنین ۴ تا ۶۰ سال انجام شد، نشان داد که ۸۲ درصد این بیماران حداقل به یکی از آلرژن‌ها حساسیت داشتند. سهم چمن‌ها، درختان زیتون و زبان گنجشک در ایجاد آلرژیک به ترتیب ۴۸، ۲۲ و ۲۰ درصد بود. نتایج تحقیق آنها دانه‌های گرده را به عنوان یکی از شایع‌ترین عوامل آلرژیک‌زایی در مناطق خشک (گرم و یا سرد) معرفی کرده است.

عکس‌العمل تست پوستی در میان بیماران مبتلا به التهاب ریوی آلرژیک با ۲۷ آلرژن هوایی شایع در مشهد نشان داد که حساسیت به آلرژیزاها در ۸۱ درصد مثبت بوده است. ۷۶ درصد بیماران به چند آلرژیک حساسیت داشتند. علف‌های هرز شایع‌ترین نوع آلرژیک‌ها بوده‌اند (۷۷ درصد) و در مرتبه بعدی چمن‌ها (۶۲ درصد) قرار داشتند. مطالعه آنها نشان دهنده اهمیت علف‌های هرز تیره *Chenopodiaceae* و *Amaranthaceae* است (فریدونی و همکاران، ۲۰۰۹).

مطالعه‌ای که بر روی ۲۶۵ بیمار مبتلا به التهاب ریوی آلرژیک در تهران و با تست پوستی پریک صورت گرفت، نشان داد ۹۷ درصد این بیماران حداقل به یکی از آلرژیزاهای استنشاقی حساسیت داشتند. بیشترین نوع حساسیت (۸۷ درصد) مربوط به گروه گیاهان پاییزه (علف‌های هرز و بوته‌ها) بوده است و در این بین گیاه سلمه تره با ۷۵ درصد بیشترین میزان را نشان داد. ۵۹ درصد در گل مینا و در ترشک ۵۴ درصد مثبت گزارش شده است (عرشی و همکاران، ۲۰۱۰).

غفاری و همکاران (۲۰۱۲) تست پوستی پریک را برای بعضی از آلرژیزاهای هوایی در ۱۱۶ بیمار با التهاب ریوی آلرژیک انجام دادند. نتایج تست آنها در ۴۸ درصد برای درختچه‌ها، ۳۹ درصد برای درختان و ۳۸ درصد برای چمن‌ها مثبت گزارش شد.

مطالعه‌ای که در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ بر روی ۶۰۲ نفر با میانگین سنی ۹ سال توسط شکوهی شورمستی و

² Plane tree
³ Bermuda grass
⁴ Saltwort
⁵ *Festuca pratensis*

¹ Atopic dermatitis

قرار بگیرد. همچنین با تأسیس مراکز جهت رصد دائم فراوانی دانه گرده گیاهان آلرژی‌زا بتوان به طور روزانه هشدارهای لازم جهت انجام اقدامات پیشگیرانه، به شهروندان مستعد بیمارهای آلژیک داده شود.

برای رفع مشکلات مربوط به آلرژی های تنفسی ویژگی های ریخت شناسی و ترکیبات شیمیایی موجود در دانه های گرده آلژن مطالعه و تقویم ماهانه و فصلی پراکنش دانه گرده در مناطق مختلف کشور در دستور کار

منابع

- بخشی‌خانیکی، غ. معصومی، س. م. حیاتی، ف. ۱۳۸۸. بررسی زمان پراکنش هاگ‌ها و دانه‌های گرده گیاهان آلرژی‌زا در منطقه اسلام آباد غرب. فصلنامه علمی پژوهشی گیاه و زیست‌بوم.
- بخشی‌خانیکی، غ. ۱۳۹۰. گرده شناسی. جلد اول. چاپ اول. انتشارات پیام نور. ۱-۲۳۳.
- جعفری، آ. احمدیان، ر و زارع حسن‌آبادی، م. ۱۳۸۵. تالیف، گورچاران، سینگ. سیستماتیک گیاهی. جلد اول. چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه فردوسی مشهد. ۷۸-۱۳۴.
- رحیم زاده اسکویی، م. ۱۳۷۲. اثبات آلژیسته زعفران، پایان نامه دکتری آزمایشگاهی دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد.
- رضانژاد، ف. مجلد، ا. ۱۳۸۶. اثر آلودگی هوا بر آلرژی‌زایی دانه‌های گرده در گل طاووسی (*Spartium junceum*) (Fabaceae) جلد ۷، شماره ۴. نشریه علوم دانشگاه تربیت معلم.
- صادقی، ح. ع. عصاره‌زاده‌گان، م. ع. خدادادی، ع. ۱۳۹۲. کلونینگ پروفیلین گرده گیاه کهور و بررسی همولوژی توالی نوکلئوتیدی آن برای پیش بینی واکنش متقاطع با پروفیلین‌های گیاهان آلرژی‌زای شایع در منطقه خوزستان. پایان نامه دکترای رشته‌ی ایمونولوژی، دانشکده
- Alinger, B., Zoegg, T., Gabler, M. and Ferreira, F., 2006. Generation of hypoallergenic DNA vaccines by forced ubiquitination: preventive and therapeutic effects in a mouse model of allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 118 (1): 269-276.
- Behrendt, H., Becker, W. M., Fritzsche, C., Sliwa-Tomczok, W., Tomczok, J., Friedrichs, K. H., and Ring, J. 1997. Air pollution and allergy: experimental studies on modulation of allergen release from pollen by air pollutants. *International Archives of Allergy and Immunology*, 113 (1-3): 69-74.
- Celedón, J. C., Sredl, D., Weiss, S. T., Pisarski, M., Wakefield, D., and Cloutier, M. 2004. Ethnicity and skin test reactivity to aeroallergens among asthmatic children in Connecticut. *Chest*, 125 (1): 85-92.
- D'Amato, G. 2011. Effects of climatic changes and urban air pollution on the rising trends of respiratory allergy and asthma. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 6 (1): 28.
- D'Amato, G., Cecchi, L., D'Amato, M., and Liccardi, G. 2010. Urban air pollution and climate change as environmental risk factors of respiratory allergy: an update. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 20 (2): 95-102.
- Depciuch, J., Kasprzyk, I., Roga, E., and Parlinska-Wojtan, M. 2016. Analysis of morphological and molecular composition changes in allergenic *Artemisia vulgaris* L. pollen under traffic pollution using SEM and FTIR spectroscopy. *Environmental Science and Pollution Research*, 23 (22): 23203-23214.
- پزشکی. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی جندی شاپور اهواز.
- عصاره‌زاده‌گان، م. ع. خدادادی، ع. غفوریان بروجردنیا، م. ۱۳۸۹. تالیف، اصول ایمونولوژی. علوم پزشکی جندی شاپور اهواز. انتشارات قیصر. اهواز.
- فریدونی، م. سنکیان، م. کرمانی، ط. شاکری، م. ت. اخلاقی، ف. وارسته، ع. ۱۳۸۲. مقایسه الگوی علائم بالینی حساسیت به گرده گیاه زعفران با سایر آلژن‌های گیاهی، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند.
- قریشی الحسینی، ح. قریشی الحسینی، آ. حسینی، ف. ۱۳۸۴. آلرژی، گیاهان و گرده‌ها: مجموعه‌ای مصور از گیاهان و گرده‌های آلرژی‌زای ایران، مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی.
- وارسته، ع. رحیم زاده اسکویی، م. فرید حسینی، ر. روحانی، م. ۱۳۸۳. تعیین حساسیت زایی گیاه زعفران در افراد مشکوک به آلرژی نسبت به گیاه زعفران، مجله علوم پایه پزشکی ایران، جلد سوم، شماره ۱، ۳۳-۳۷.
- Ahmadiafshar, A., Sepehri, S., Moosavinasan, S. N., and Torabi, S. Z. 2008. Recognition and frequency determination of common allergens in allergic patients of Zanjan city by skin prick test. *Journal of Advances in Medical and Biomedical Research*, 16 (64): 47-56.
- Akbary, H., and Rezaei, A. 2000. Skin test assay in allergic patients of Esfahan city. *Journal of Research in Medical Sciences*, 5 (7): 68-77.
- Al-Dowaisan, A., Fakim, N., Khan, M. R., Arifhodzic, N., Panicker, R., Hanoon, A., and Khan, I. 2004. *Salsola* pollen as a predominant cause of respiratory allergies in Kuwait. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 92 (2): 262-267.
- Arshi, S., Zarrinfard, R., Fereshtehnejad, S. M., Poorsattar Bejeh Mir, A., and Javahertarash, N. 2010. Determination of the prevalence of allergy to autumn pollens in allergic rhinitis patients referred to the immunology-allergy clinic of hazrat rasool-e-akram hospital in tehran during 2005-06. *Razi Journal of Medical Sciences*, 17 (75): 59-67.
- Bannon, G. A., and Ogawa, T. 2006. Evaluation of available IgE-binding epitope data and its utility in bioinformatics. *Molecular nutrition & food research*, 50 (7): 638-644.
- Bartra, J., Mullol, J., Del Cuvillo, A., Dávila, I., Ferrer, M., Jáuregui, I., ... and Valero, A. 2007. Air pollution and allergens. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 17 (Suppl 2): 3-8.
- Bauer, R., Scheiblhofer, S., Kern, K., Gruber, C., Stepanoska, T., Thalhamer, T., Hauser-Kronberger, C.,

- Dickinson, H. G., and Bell, P. R. 1972. The role of the tapetum in the formation of sporopollenin-containing structures during microsporogenesis in *Pinus banksiana*. *Planta*, 107 (3): 205-215.
- Esch, R. E., Hartsell, C. J., Crenshaw, R., and Jacobson, R. S. 2001. Common allergenic pollens, fungi, animals, and arthropods. *Clinical Reviews in Allergy and Immunology*, 21 (2): 261-292.
- Fereidouni M, Hossini RF, Azad FJ, Assarehzadegan MA, Varasteh A. 2009. Skin prick test reactivity to common aeroallergens among allergic rhinitis patients in Iran. *Allergologia et Immunopathologia*, 37 (2): 73-79.
- Fereidouni, M. 2006. Aeroallergen sensitivity of Iranian patients with allergic rhinitis. *Proceedings of EAACI Summer School, Hanover, Germany*.
- Firon, N., Nepi, M. and Pacini, E. 2012. Water status and associated processes mark critical stages in pollen development and functioning. *Annals of Botany*, 109 (7): 1201-1214.
- Ghaffari, J. 2012. Prevalence of aeroallergens in skin test of asthma, allergic rhinitis, eczema and chronic urticaria patients in Iran. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 22 (87): 139-151.
- Halbritter, H., Ulrich, S., Grimsson, F., Weber, M., Zetter, R., Hesse, M., Buchner, R., Svojtka, M. and Frosch-Radivo, A., 2018. Pollen Morphology and Ultrastructure. In *Illustrated Pollen Terminology* (pp. 37-65). Springer, Cham.
- Henricsson, S., Westerholm, R., Nilsson, S., and Berggren, B. 1996. Chemical characterisation of extractable compounds found in the coating of birch (*Betula*) pollen. *Grana*, 35 (3): 179-184.
- Joseph, C. L., Peterson, E. L., Johnson, C. C., Ownby, D. R., Celedon, J. C., Weiss, S. T., and Cloutier, M. M. 2004. Racial differences in allergen sensitivity. *Chest*, 126 (3): 1004-1006.
- Kashef, S., Kashef, M. A. and Eghtedari, F. 2003. Prevalence of aeroallergens in allergic rhinitis in Shiraz. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 2 (4): 185-188.
- Kirkpatrick, A. B. 2015. Descriptive Analyses of Pollen Surface Morphologies in the Model Systems *Brassica Rapa* and *Arabidopsis thaliana* and Three *Arabidopsis* Pollen Wall Mutants by Scanning Electron Microscopy.
- Knox, R. B., and Suphioglu, C. 1996. Pollen allergens: development and function. *Sexual Plant Reproduction*, 9 (6): 318-323.
- Knox, R. B., Suphioglu, C., Taylor, P., Desai, R., Watson, H. C., Peng, J. L., and Bursill, L. A. 1997. Major grass pollen allergen Lol p 1 binds to diesel exhaust particles: implications for asthma and air pollution. *Clinical & Experimental Allergy*, 27 (3): 246-251.
- Liu, L., and Fan, X. D. 2013. Tapetum: regulation and role in sporopollenin biosynthesis in *Arabidopsis*. *Plant Molecular Biology*, 83 (3): 165-175.
- Maid, A., and Ghanati, F. 1995. The effect of air pollution on the allergenicity of *Pinus elderica* (Pinaceae) pollen. *Grana*, 34 (3): 208-211.
- Majd, A., Chehregani, A., Moin, M., Gholami, M., Kohno, S., Nabe, T., and Shariatzade, M. A. 2004. The effects of air pollution on structures, proteins and allergenicity of pollen grains. *Aerobiologia*, 20 (2): 111-118.
- Matamoro-Vidal, A., Raquin, C., Brisset, F., Colas, H., Izac, B., Albert, B. and Gouyon, P. H. 2016. Links between morphology and function of the pollen wall: an experimental approach. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 180 (4): 478-490.
- Movahedi, M., Moin, M., and Farhoudi, A. 2000. A comparison between diagnostic clinical tests and herbal geography in allergic patients in Tehran and Karaj cities. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 1 (1): 29-31.
- Pacini, E. and Hesse, M., 2005. Pollenkitt—its composition, forms and functions. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 200 (5): 399-415.
- Pomés, A., and Chapman, M. D. 2001. Can knowledge of the molecular structure of allergens improve immunotherapy? *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 1 (6): 549-554.
- Ouilichini, T. D., Douglas, C. J., and Samuels, A. L. 2014. New views of tapetum ultrastructure and pollen exine development in *Arabidopsis thaliana*. *Annals of botany*, 114 (6): 1189-1201.
- Shokouhi Shoormasti, R., Fazlollahi, M. R., Kazemnejad, A., Tayebi, B., Nadali, F., Shoushtari, M. S., ... and Pourpak, Z. 2018. IgE sensitization to inhalant allergens and its association with allergic diseases in adults. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 17 (2): 123-133.
- Shokouhi Shoormasti, R., Pourpak, Z., Fazlollahi, M. R., Shabani, A., Kazemnejad, A., Ebadi, Z., ... and Moin, M. 2017. Determination of the most common indoor and outdoor allergens in 602 patients with allergic symptoms using specific IgE local panel. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 16 (4): 298-306.
- Singh, A. B., and Dahiya, P. 2002. Antigenic and allergenic properties of *Amaranthus spinosus* pollen—a commonly growing weed in India. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 9 (2): 147-152.
- Solomon, W. R., Burge, H. A., and Muilenberg, M. L. 1983. Allergen carriage by atmospheric aerosol: I. Ragweed pollen determinants in smaller micronic fractions. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 72 (5): 443-447.
- Spergel, J. M. 2005. Atopic march: link to upper airways. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 5 (1): 17-21.
- Spergel, J. M., and Paller, A. S. 2003. Atopic dermatitis and the atopic march. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 112 (6): S118-S127.
- Taketomi, E. A., Sopenete, M. C., Moreira, P. F. D. S., and Vieira, F. D. A. M. 2006. Pollen allergic disease: pollens and its major allergens. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 72 (4): 562-567.
- Valenta, R., Duchene, M., Pettenburger, K., Sillaber, C., Valent, P., Bettelheim, P., Breitenbach, M., Rumpold, H., Kraft, D. and Scheiner, O. 1991. Identification of profilin as a novel pollen allergen; IgE autoreactivity in sensitized individuals. *Science*, 253 (5019): 557-560.
- Zhang, Q., Qiu, Z., Chung, K. F., and Huang, S. K. 2015. Link between environmental air pollution and allergic asthma: East meets West. *Journal of Thoracic Disease*, 7 (1): 14.