

METEOROLOGINIŲ PARAMETRŲ ĮTAKA ALKSNIŲ, BERŽŲ IR DILGĖLIŲ ŽIEDADULKIŲ KONCENTRACIJAI 2005–2011 METAIS VILNIAUS MIESTE

Almeda Šinušaitė, Laura Veriankaitė
Šiaulių universitetas, Gamtos mokslų fakultetas

Įvadas

Lietuvoje alergogeninių augalų žiedadulkių tyrimus 1997 m. pradėjo Šiaulių universiteto mokslininkai, o nuolatiniai ore esančių žiedadulkių stebėjimo tyrimai čia pradėti nuo 2003 m. Teikiami duomenys Europos žiedadulkių informaciniam tinklui, skirtam ne tik Europos aeroalergenų tinklui, bet ir visuomenei, sudarinėjami ore esančių žiedadulkių kalendoriai. Šiuo metu Lietuvoje veikia 3 aerobiologijos monitoringo stotys – Šiauliuose, Klaipėdoje (nuo 2004 m.) ir Vilniuje (nuo 2005 m.).

Aerobiologija – tai mokslas apie oru pernešamas biologines daleles (virusus, bakterijas, žiedadulkes, grybų ir samanų sporas, dumblių ląsteles, kerpių gniužulų fragmentus, pirmuonių cistas, hifių fragmentus bei labai smulkius vabzdžius), jų judėjimą atmosferoje ir vidaus aplinkoje. Sinoniminis pavadinimas – atmosferos mikrobiologija (Spieksma, 1992; Bovallius, Roffey, 1987; Mandrioli, 1998). Aerobiologiją sieja glaudus ryšys su kitais mokslais, todėl informacija apie ore sklindančias biodaleles naudojama botanikos, ekologijos, meteorologijos, alergologijos ir kitose srityse. Vis dėlto aktualiausi žiedadulkių sklaidos tyrimai yra alergijas turintiems žmonėms. Žiedadulkių sukeltos alerginės ligos, kaip antai: astma, rinitas ir atopinis dermatitas, yra svarbios sveikatos problemos visame pasaulyje. Vengti alergenų yra pirmas ir svarbiausias alerginių ligų gydymo etapas.

Alergenų kiekis atmosferoje kinta priklausomai nuo augalijos, geografijos ir klimato kaitos. Tad šiuo atžvilgiu, dažnesni oro kraštutiniai – audros ir didėjantis žiedadulkių transporto diapazonas – kelia tyrėjams naujų iššūkių. Kaip rodo tyrimų rezultatai, klimato kaita turi įtakos alergenams. Žmonija negali sukontroliuoti jų sklaidimo laiko, krypties ar kiekio, tačiau supratus, kaip meteorologinės sąlygos veikia juos, galima bent kiek palengvinti žmonių kovą su alergijomis.

Tyrimo tikslas. Išanalizuoti 2005–2011 metų meteorologinių parametrų įtaką žiedadulkių koncentracijai Vilniaus mieste.

Uždaviniai: Nustatyti, kaip meteorologiniai parametrai veikia žiedadulkių koncentraciją; išanalizuoti 2005–2011 m. meteorologinių parametrų įtaką beržo, alksnio ir dilgėlės žiedadulkių sklaidai Vilniaus mieste.

Tyrimo metodai

Bendram meteorologinių sąlygų poveikiui žiedadulkių sklaidai nustatyti buvo naudoti ne visų metų žiedadulkių duomenys, bet sezono, t. y. žiedadulkių kiekio, sudarančio 95% bendro žiedadulkių daugio. Žiedadulkių sezonams nustatyti taikytas plačiai naudojamas 2,5% kriterijus (Andersen, 1991). Pradžios data fiksuojama, kai susikaupianti žiedadulkių suma pasiekia 2,5% metinės sumos, o sezono pabaigos data – kai susikaupianti suma pasiekia 95% metinės sumos.

Meteorologinių parametrų įtakos žiedadulkių sklaidai nustatyti taikyta statistinė analizė. Duomenims analizuoti pasitelktos STATISTICA 10 ir Microsoft Excel programos.

Kolmogorovo–Smirnovio testu patikrinta, ar realus skirstinys atitinka normalųjį skirstinį. Kadangi žiedadulkių koncentracijų duomenys nebuvo artimi normaliajam skirstiniui, meteorologinių parametrų ir žiedadulkių koncentracijų koreliacijos koeficientai apskaičiuoti remiantis Spirmeno ranginės koreliacijos metodu.

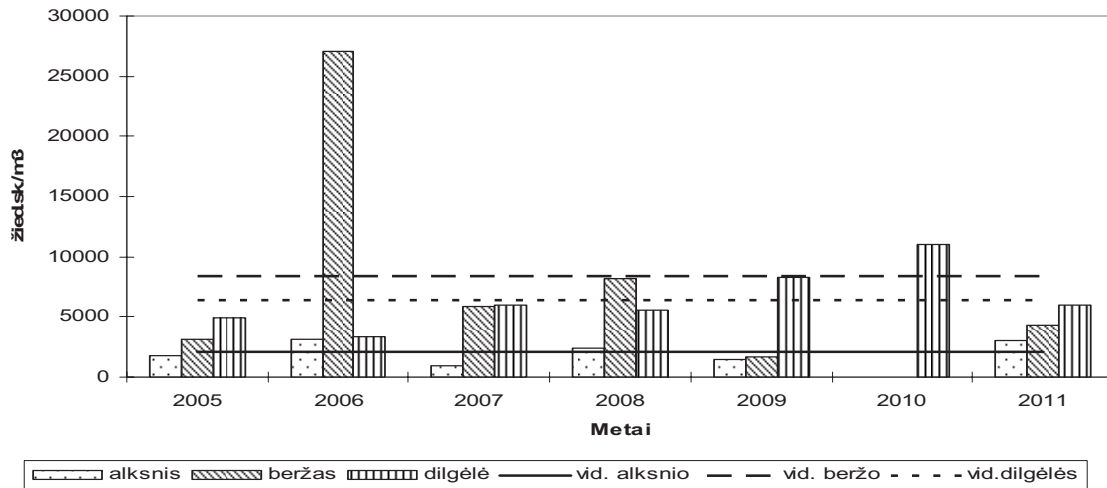
Esant žemam koreliacijos koeficientų patikimumui, atlikta paros žiedadulkių koncentracijos ir kritulių kiekio bei paros žiedadulkių koncentracijos ir vėjo greičio analizės. Žiedadulkių koncentracijos per parą sklaidos priklausomybės nuo kritulių kiekio ir vėjo greičio analizės buvo atliktos naudojantis 2005–2011 metų aerobiologinio monitoringo duomenimis. Paros žiedadulkių koncentracijos ir kritulių kiekio analizei atlikti pasinaudota parų vidutinėmis alksnio, beržo ir dilgėlės genčių augalų žiedadulkių kiekio ir paros kritulių duomenimis. Analizei atlikti lietingos dienos suskirstytos į 11 intervalų, kuriuos apibrėžė kritulių kiekis per parą: 0–1 mm, > 1–2 mm, > 2–3 mm, > 3–4 mm, > 4–5 mm, > 5–6 mm, > 6–7 mm, > 7–8 mm, > 8–9 mm, > 9–10 mm, > 10 mm. Paros žiedadulkių koncentracijos ir vėjo greičio analizei atlikti vėjo greitis buvo suskirstytas į 8 intervalus: 0–1 m/s, 1,1–2; 2,1–3; 3,1–4; 4,1–5; 5,1–6; 6,1–7 ir 7,1–8 m/s.

Tiriant meteorologinių parametrų įtaką žiedadulkių sklaidai, dažniausiai pasirenkamos žiedadulkių tokių augalų, kurie sukelia didelį alergiškumą žmonėms. Šiam tyrimui taip pat pasirinkti vieni iš tokių augalų – beržas (*Betula L.*) ir alksnis (*Alnus Mill.*), priklausantys beržinių (*Betulaceae Gray*) augalų šeimai ir dilgėlinių (*Urticaceae Juss.*) šeimos augalų atstovė dilgėlė (*Urtica L.*).

Analizei pasirinkti šie 2005–2011 metų meteorologiniai parametrai: vidutinė oro paros temperatūra, kritulių kiekis, santykinė oro drėgmė ir vėjo greitis.

Tyrimo rezultatai

Augalų žydėjimo laikotarpį įprasta skirstyti į



1 pav. 2005–2011 tirtu laikotarpio sezonų žiedadulkių kiekių palyginimas

Vidutinis alksnio žiedadulkių kiekis sezono metu yra 2120,07 žied. sk./m³ (SD – 882,8), beržo – 8388,8 žied. sk./m³ (SD – 9390,8), o dilgėlės – 6423,76 žied. sk./m³ (SD – 2480,3) (1 pav.). Tokia žiedadulkių kiekių variacija gali būti paaiškinama ne tik toliau analizuojamų meteorologinių parametru įtaka, bet ir pačių augalų kiekių kaita. Skaičiuojant vidutines reikšmes, neįtraukti 2010 metų alksnio ir beržo duomenys dėl žiedadulkių gaudyklės variklio gedimo. Tais metais gaudyklė buvo paleista ir žiedadulkės pradėtos fiksuoti tik antroje gegužės mėnesio pusėje, jau praktiškai pasibaigus alksnio ir beržo genčių augalų žydėjimo laikotarpiui.

Alksnio genties žiedadulkių sezonų pradžios datos varijuoja 96 dienų intervale (nuo vasario 23 dienos iki gegužės 28 d.). Jei atmestume 2010 metus dėl jau minėto išskirtinumo, tai sezonų pradžios variacija sumažėtų iki 41 dienos. Beržo genties sezonų pradžios kinta 55 dienų tarpe (nuo kovo 4 d. iki balandžio 26 d. (2010 m. – gegužės 29 d.)). Dilgėlės genties žiedadulkių sezonų pradžios mažiausiai varijuoja – 21 diena (nuo birželio 12 d. iki liepos 2 d.).

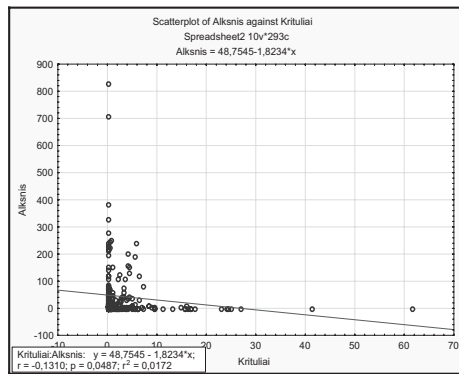
Šių trijų genčių augalų žiedadulkių sezonų pabaigų datos tirtais metais keičiasi mažiau nei pra-

medžių, pievų žolių ir piktžolių žydėjimo tarpsnius (Bulnytė, Kazlauskas, Šaulienė, 2004). Medžių žiedadulkių paprastai gausu tik pavasarį, o žolių ir piktžolių – vasarą. Kiekvienais metais vyrauja skirtingas alksnio, beržo ir dilgėlės genčių augalų žiedadulkių kiekis jų sezonų metu (1 pav.).

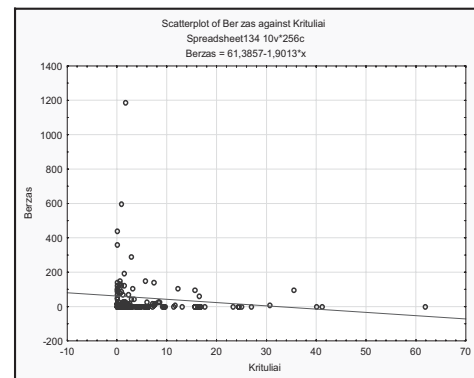
džios. Alksnio genties žiedadulkių sezonų pabaigų datos kinta 34 dienų tarpe (balandžio 4 d.–gegužės 7 d.). Beržo genties augalų žiedadulkių sezonų pabaigos svyruoja 11 dienų (gegužės 13 d.–gegužės 23 d. (2010 m. – rugsėjo 4 d.)). Dilgėlės augalų sezonų pabaigų datos kinta 12 dienų tarpe (rugsėjo 22 d.–rugsėjo 2 d.).

Tyrimo rezultatai rodo, kad jokių pastovių žiedadulkių sezonų pradžių ir pabaigų nėra ir kad kiekvienais metais šios datos kinta. Trumpiausi žiedadulkių sezonai yra alksnio ir beržo genties augalų – trunkantys vidutiniškai mėnesį, o dilgėlės genties augalų žiedadulkių sezonas tęsiasi dvigubai ilgiau.

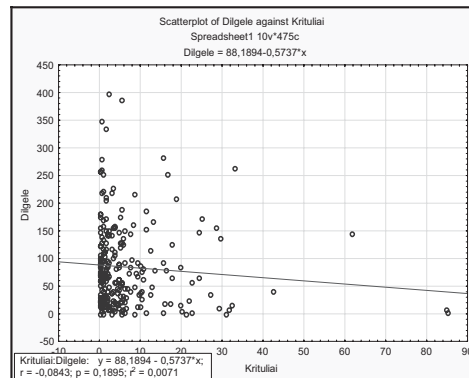
Kritulių kiekio ir žiedadulkių koncentracijos palyginimas. Lyjant kuokelių dulkinės blogai atsidaro, o ir patys krituliai nusodina ore esančias žiedadulkes. Remiantis mokslininkų atliktais tyrimais, buvo siekiama įvertinti, kokią įtaką iškritęs kritulių kiekis daro Vilniaus aerobiologinėje stotyje fiksuotų alksnio, beržo ir dilgėlės genčių augalų žiedadulkių koncentracijoms. Šių parametru ryšiui nustatyti pasinaudota statistine analize – apskaičiuoti Spirmeno koreliacijos koeficientai visiems septynerių metų duomenims (1 lentelė).



Alksnio



Beržo



Dilgėlės

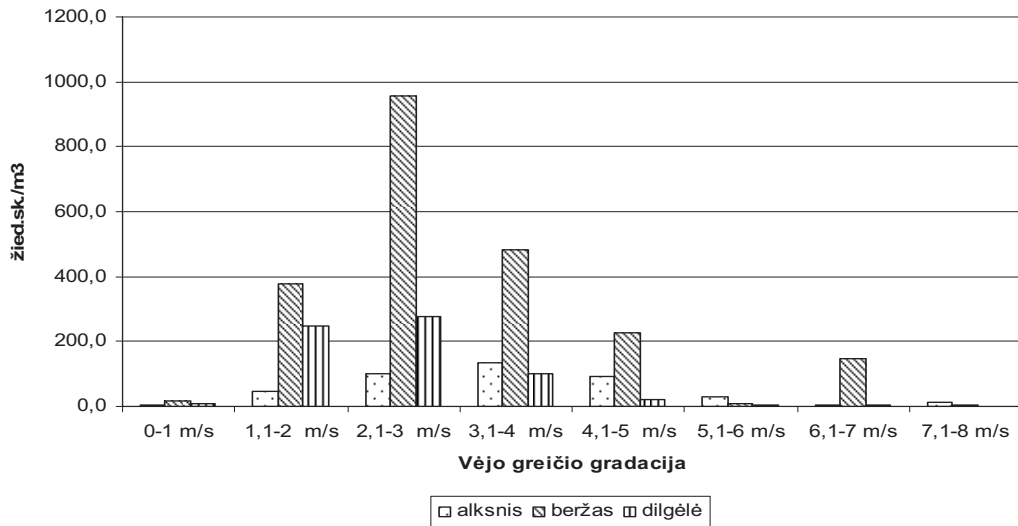
2 pav. Tirtų augalų (2005–2011 metų) žiedadulkių koncentracijos ir kritulių kiekio koreliacija

Stipriausios atskirų metų neigiamos koreliacijos su žemu patikimumo lygiu nustatytos tarp beržo žiedadulkių ir kritulių. Alksnio ir dilgėlės genties žiedadulkių koncentracijos ir kritulių priklausomybė yra silpnesnė. Tokia neglaudi neigiama koreliacija, artima nuliui, ar išskirtiniais atvejais net teigiama gali būti paaiškinama netiesiogine žiedadulkių išaugimo galimybe, esant krituliams, t. y. po lietaus susidarius palankioms žiedadulkių meteorologinėms sąlygoms, pvz., pakilus temperatūrai, nukritus santykiniam oro drėgnumui, žiedadulkių koncentracija ore gali padidėti nepriklausomai nuo suminio kritulių kiekio per parą. Nemažas silpnų koreliacijos ryšių skaičius tirtame laikotarpyje rodo, kad vienareikšmišką ryšį tarp augalų žiedadulkių koncentracijos ir kritulių kiekio nusakyti nelengva, nes atskirai reikia atsižvelgti ir į kiekvieno atvejo meteorologinę situaciją.

Bendri viso 2005–2011 metų laikotarpio koreliacijos (2 pav.) koeficientai rodo patikimą ($p < 0,05$) neigiamą priklausomybę tarp alksnio (-0,1548) ir beržo (-0,23) žiedadulkių koncentracijos ir kritulių kiekio. Panaši silpna koreliacija (-0,12) gauta ir tarp dilgėlės žiedadulkių kiekio ir kritulių, tačiau nepatikima ($p > 0,05$).

Tyrimo rezultatus lyginant su kitų autorių tyrimų duomenimis, pastebima ta pati neigiama priklausomybė. R. Peternel su dar keliais tyrėjais (2005) Zagrebe (Kroatija) analizavo beržo, alksnio ir lazdyno žiedadulkių kiekius. Jie nustatė atvirkštinę šių žiedadulkių koncentracijos ir kritulių kiekio priklausomybę. Statistinės analizės metu buvo gauti patikimi ($p < 0,01$) neigiami, tik šiek tiek silpni alksnio (-0,38), beržo (-0,32) ir lazdyno (-0,26) Spirmeno koreliacijos koeficientai.

Kritulių įtaką žiedadulkių koncentracijai ore leido nustatyti paros žiedadulkių koncentracijos ir kritulių kiekio lyginamoji analizė. 2005–2011 m. duomenų tyrimu gautas didelis alksnio, beržo ir dilgėlės genčių žiedadulkių koncentracijos vidurkis, kai kritulių nebuvo ar kritulių vertė per parą siekė iki 1 mm. 2005–2007 metais šių genčių žiedadulkių koncentracijos sumažėjo proporcingai kritulių kiekiui. Ta pati tendencija vyravo 2009 ir 2011 metų laikotarpiu – palaipsniui didėjant kritulių kiekiui, mažėja alksnio, beržo ir dilgėlės genties augalų žiedadulkių koncentracija. 2008 metais alksnio ir dilgėlės genčių žiedadulkių koncentracijos ore buvo ganėtinai pakilusios, nors ir esant padidėjusiam kritulių kiekiui.



3 pav. Bendras viso laikotarpio žiedadulkių kiekio palyginimas vėjuotomis dienomis

Tai galima paaiškinti tuo, kad 2008 metai buvo šilti palyginus su kitais viso tirta laikotarpio metais. 2010 metų analizė parodė žiedadulkių koncentracijos padidėjimus ir esant gausniam kritulių kiekiui. Tokios reikšmės, ypač alksnio ir beržo genties augalų žiedadulkių koncentraciją, gali būti siejamos su nepilnu žiedadulkių fiksavimo laikotarpiu dėl sugedusios gaudyklės.

Nepaisant kitų meteorologinių veiksnių poveikio, išlieka tendencija – didėjant kritulių kiekiui, žiedadulkių koncentracija atmosferoje mažėja. Vadinasi, didžioji žiedadulkių dalis lietaus nusodinama. Be to, šlapios žiedadulkės formuoja agregatus, kurie vėjui pernešti yra per sunkūs.

Žiedadulkių kiekio kaita dėl vėjo greičio. Žinant, kad vėjo greitis taip pat lemia žiedadulkių sklaidą atmosferoje, buvo išanalizuotas vėjo greičio poveikis žiedadulkių koncentracijai. Pirmiausia mėginta statistiškai įvertinti vėjo poveikį žiedadulkių koncentracijai ore. Gautas nežymus (teigiamas ar neigiamas) ir statistiškai nepatikimas (tik 3 atskirų metų atvejai gauti patikimi) ryšys tarp šių parametrų (Lentelė). Tad vėjo greičio žiedadulkių sklaidos dinamikai atmosferoje įvertinti pasitelkta paros vėjo

greičio ir žiedadulkių koncentracijos analizė.

Išanalizavus duomenis, nustatyta, kad alksnio žiedadulkių koncentracijos vidutinės reikšmės didelės ir nepriklauso nuo paros vėjo greičio. Tik nuo 3 m/s greičio žiedadulkių koncentracijos palaipsniui mažėja. Beržo žiedadulkių koncentracijos vidutinės reikšmės tirtais metais didžiausios, kai vėjo greitis 1,1–2 m/s, tik 2009 metais buvo 2,1–3 m/s. Dilgėlės žiedadulkių didžiausios koncentracijos vidutinės reikšmės įvairiais metais skiriasi: 2005, 2009, 2011 metais buvo 1,1–2 m/s, 2006, 2007, 2008, 2010 metais sukėlė 2,1–3 m/s. Dažniausiai dilgėlės žiedadulkių koncentracijos iki didžiausių reikšmių kyla ir tada palaipsniui mažėja.

Apibendrinant septynerių metų duomenis, išaiškinta tam tikra tendencija (3 pav.): daugiausia žiedadulkių koncentracija ore mažėja didėjant vėjo greičiui. Ypač šį faktą išryškino dilgėlės genties žiedadulkių apskaita. Pastarosios žiedadulkės iš kitų išsiskiria savo morfologinėmis savybėmis: jos yra apvalios formos, mažos, palyginti lengvos, tad gali pasklisti didelėse teritorijose ir, kylant vėjo greičiui, jų koncentracija oro tūrio vienetu žymiai mažėja.

Lentelė. Žiedadulkių koncentracijos ore ir meteorologinių parametrų koreliacijos koeficientai

	Metai	Spirmeno koreliacijos koeficientai			
		Kritulių kiekis	Vėjo greitis	Oro temperatūra	Santykinė drėgmė
Alksnis	2005	0,44	0,24	-0,18	0,36
	2006	0,11	-0,27	-0,67*	0,44*
	2007	-0,16	0,06	0,54*	-0,23
	2008	-0,32	0,07	0,39*	-0,64*
	2009	-0,12	0,21	-0,11	-0,23
	2010	-0,01	-0,34	0,13	0,12
	2011	0,28	0,23	0,61*	-0,16
	Bendras	-0,1548*	0,37*	-0,65*	-0,22*

Beržas	2005	-0,34	-0,01	0,16	-0,49*
	2006	0,00	0,15	0,24	-0,57*
	2007	-0,42	-0,34	0,38*	-0,71*
	2008	-0,45	0,17	0,099	-0,83*
	2009	-0,74	0,24	0,08	-0,73*
	2010	-0,23	-0,14	0,08	-0,363
	2011	0,00	-0,63*	0,74*	-0,81*
	Bendras	-0,23*	0,24*	-0,49	-0,67*
Dilgėlė	2005	-0,22	-0,44*	0,76*	-0,75*
	2006	0,27	-0,47*	0,56*	-0,77*
	2007	-0,16	-0,03	0,26	-0,07
	2008	-0,11	-0,12	0,38	0,30
	2009	0,21	0,09	0,32	0,15
	2010	0,20	-0,35	0,812*	-0,39*
	2011	-0,40	0,25	-0,65*	0,055
	Bendras	-0,12	-0,085	0,43*	-0,19*

* Reiškia patikimumą, kai $p < 0,05$.

Kitų tyrinėtojų darbai rodo įvairų (teigiamą ir neigiamą) ryšį tarp vėjo greičio ir žiedadulkių koncentracijos Pavyzdžiui, australai P. J. Stennett ir P. J. Beggs (2004), nagrinėdami meteorologinių parametru įtaką Sidnėjaus miesto žiedadulkių koncentracijai, nustatė patikimą ($p < 0,001$) neigiamą koreliacinį ryšį (-0,22) tarp vėjo greičio ir *Casuarinaceae* žiedadulkių. Toks pat patikimas, tačiau teigiamas ryšys buvo apskaičiuotas tarp miglinių (*Poaceae*) (0,12) ir gyslotinių (*Plantaginaceae*) (0,2) šeimų augalų žiedadulkių ir vėjo greičio. Tiesa, šių autorių nuomone, tokiai priklausomybei kilti didesnę poveikį darė augalų augimo vietos.

Žiedadulkių koncentracijos ore priklausomybė nuo oro temperatūros. Žiedadulkių kiekis ore per parą būna nepastovus – daugiausia jų būna rytą ir dieną. Be to, reiktų prisiminti tai, kad sausas ir karštas oras pagreitina žiedadulkių subrendimą bei paleidimą iš dulkinų. Todėl žiedadulkių koncentracija ore yra žymiai didesnė negu šaltu ir drėgnu oru (Bartkova-Ščevkova, 2003). Vadinasi, žiedadulkių koncentracija ore turėtų kisti priklausomai nuo oro temperatūros didėjimo ar mažėjimo.

Atlikus statistinę analizę, didžioji dalis gautų Spirmeno koreliacijos koeficientų (80 %, kai $p < 0,05$) rodo tirtų kintamųjų teigiamą priklausomybę (1 lentelė). Didžiausi ir stipriausi teigiami koreliacijos koeficientai nustatyti tarp vėliausiai žydinčios dilgėlės genties augalų žiedadulkių ir oro temperatūros ($p < 0,01$). Alksnio ir beržo genties žiedadulkių ir temperatūros koreliacijos koeficientai irgi esti dideli, tačiau alksnio žiedadulkių koreliacijos koeficientai ne visi teigiami. Neigiami koeficientai galėjo atsirasti dėl jungtinio kitų meteorologinių sąlygų poveikio, pavyzdžiui, sustiprėjusio vėjo greičio ar trumpai trukusio, tačiau gausoko iškritusio kritulių kiekio.

Australai P. J. Stennett ir P. J. Beggs (2004), nagrinėdami meteorologinių parametru įtaką Sidnėjaus miesto žiedadulkių koncentracijai, nustatė teigiamą miglinių (0,54, $p < 0,001$) ir gyslotinių (0,3, $p < 0,001$) šeimų augalų žiedadulkių ir vidutinės temperatūros koreliaciją. Tik ryšys tarp *Casuarinaceae* žiedadulkių ir temperatūros gautas neigiamas (-0,26, $p < 0,001$). J. Bartkova-Ščevkova (2003), tyrinėdama Bratislavos (Slovakija) žiedadulkių kiekio ir temperatūros ryšį, nustatė taip pat patikimą ($p < 0,05$) teigiamą beržo, miglinių šeimos augalų ir kietinės ambrozijos (*Ambrosia artemisiifolia*) žiedadulkių koncentracijos ir temperatūros koreliaciją (0,52–0,67, 0,37–0,43 ir 0,41–0,65 atitinkamai). Zagrebo tyrimo metu nustatytas taip pat vidutinio stiprumo teigiamas koreliacinis ryšys tarp alksnio (0,55, $p < 0,01$), beržo (0,41, $p < 0,01$) ir lazdyno (0,67, $p < 0,01$) žiedadulkių ir temperatūros.

Santykinės oro drėgmės įtaka žiedadulkių sklaidai. Santykinis oro drėgnumas yra oro prisotinimo laipsnis vandens garais. Jo pasiskirstymas teritorijoje priklauso nuo vandens garų kiekio ore ir nuo temperatūros. Esant pastoviam vandens garų kiekiui ore, santykinis oro drėgnumas didėja žemėjant temperatūrai (Buzas ir kt., 1966). Tai leidžia teigti, kad ir šis parametras paveiks žiedadulkių koncentraciją atmosferoje, jei dėl jo žemėjimo ar didėjimo pakinta ir vidutinė temperatūra. Prieš tai jau buvo nustatyta, kad temperatūra didina alksnio, beržo ir dilgėlės augalų žiedadulkių koncentracijas. Be to, remiantis J. Bartkova-Ščevkova (2003), šis veiksnys paveikia žiedadulkių koncentraciją, tačiau ne tiek daug kaip temperatūra.

Paskaičiuojus koreliacijos koeficientus atskiriems metams (Lentelė), nustatyta, kad stipriausia neigiama priklausomybė yra tarp beržo genties žie-

dadulkių koncentracijos ir santykinės oro drėgmės. Pasitaiko ir teigiamos priklausomybės. 2005, 2006 ir 2010 metų alksnio genties žiedadulkių sezonais koreliacija tarp santykinės oro drėgmės ir žiedadulkių sklaidos yra teigiama. Panaši silpna teigiama koreliacija matyti ir tarp 2008, 2009 ir 2011 metų dilgėlės genties žiedadulkių sezonų. Tačiau didžioji dalis šios teigiamos koreliacijos rezultatų yra statistiškai nepatikima. Nepaisant nepatikimų tyrimo rezultatų, 92 % koreliacijos koeficientų, kai $p < 0,05$, rodo neigiamą priklausomybę tarp žiedadulkių koncentracijos ir santykinės drėgmės.

Slovakijoje atliktais tyrimais, J. Bartkova-Ščevkova (2003) nustatė taip pat neigiamą kietinės ambrozijos (-0,34), beržo (-0,37) ir miglinių šeimos (-0,42) augalų žiedadulkių koncentracijos ir santykinės oro drėgmės koreliaciją. Liubline ir Ščecine atvirkštinė šių kintamųjų priklausomybė buvo nustatyta tarp beržo, uosio ir ąžuolo žiedadulkių (Weryszko-Chmielewska, Puc, Piotrowska, 2006). Liubline buvo gauti -0,27 beržo, -0,24 uosio ir -0,35 ąžuolo žiedadulkių ir santykinės oro drėgmės koreliacijos koeficientai, o Ščecine koreliacijos koeficientai atitinkamai buvo lygūs -0,46, -0,38 ir -0,19. Pastarojo miesto žolinių augalų žiedadulkės taip pat neigiamai koreliuoja su santykinę drėgme (Puc, 2011).

Atkreipiant dėmesį į nustatytą šių parametrų koreliacijos patikimumą ir nedidelį kintamumą, galima teigti, kad, didėjant santykiniam drėgnumui, alksnių, beržų ir dilgėlių žiedadulkių koncentracijos Vilniaus ore mažėja.

Išvados

1. Apskaičiuoti žiedadulkių sezonai parodė didelę pradžią ir pabaigų datų įvairovę. Mažiausiai varijuoja dilgėlės genties augalų žiedadulkių sezonų pradžios ir pabaigos datos, o labiausiai – alksnio genties. Trumpiausi yra alksnio ir beržo žiedadulkių sezonai, trunkantys vidutiniškai mėnesį, o dilgėlės genties augalų žiedadulkių sezonai vidutiniškai tęsiasi du mėnesius.
2. Alksnio, beržo ir dilgėlės augalų žiedadulkių ore koncentracijos ir kritulių kiekio statistinė analizė parodė neigiamą koreliaciją (atitinkamai -0,15, -0,23, kai $p < 0,05$ ir -0,12, $p < 0,05$). Didžiausios žiedadulkių koncentracijos vidurkiai atmosferoje gauti, kai kritulių nebuvo ar kritulių vertė per parą siekė iki 1 mm; didėjant kritulių kiekiui, žiedadulkių koncentracijos mažėjo.
3. Vėjo greičio ir žiedadulkių koncentracijos statistinė analizė parodė, kad koreliacija tarp šių parametrų yra statistiškai nepatikima. Tačiau iš vėjo greičio ir žiedadulkių fiksavimo duomenų analizės matyti: pučiant didesniai nei 3 m/s vėjui, žiedadulkių koncentracija mažėja dėl jų išsisklaidymo po didesnes teritorijas.
4. 80 % (kai $p < 0,05$) paskaičiuotų 2005–2011 metų alksnio, beržo ir dilgėlės genčių augalų žiedadulkių sezonų koreliacijos koeficientų parodė žiedadulkių koncentracijos ir vidutinės temperatūros teigiamą ryšį. Vadinas, didėjant oro temperatūrai, gausėja ir žiedadulkių atmosferoje.
5. Mažiausiai kintantis (92 %) ir patikimiausias ($p < 0,05$) neigiamas ryšys tarp žiedadulkių kiekio ir santykinės oro drėgmės parodė, kad, didėjant santykiniam oro drėgnumui, tirtų augalų žiedadulkių koncentracijos atmosferoje mažėja.

Literatūra

1. Andersen T. B., 1991, A model to predict the beginning of the pollen season. *Grana*. No. 30. P. 269–275.
2. Bartkova-Ščevkova J., 2003, The influence of temperature, relative humidity and rainfall on the occurrence of pollen allergens (*Betula*, *Poaceae*, *Ambrosia artemisiifolia*) in the atmosphere of Bratislava (Slovakia). *International Journal of Biometeorology*. No. 48. P. 1–5. <<http://www.ceal.psu.edu/Rwbiblio/Bartkova.pdf>>. [2012-04-04].
3. Bovallius A., Roffey R., 1987, Aerobiology and spread of microbial diseases. *Defense Science Journal*. No. 37 (2). P. 185–204.
4. Bulnytė R., Kazlauskas M., Šaulienė I., 2004, Miglinių (*Poaceae*) augalų žiedadulkių sezono Šiauliuose charakteristika. *Jaunųjų mokslininkų darbai*. Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla.
5. Buzas A., Dorfman C., Garbaliuskas Č., Griciūtė A., Kavaliauskas B., Styra B., Ščemeliovas V., 1966. *Lietuvos klimatas*. Vilnius: Mintis.
6. Mandrioli P., 1998, Basic aerobiology. *Aerobiologia*. No. 14. P. 98–94. <<http://www.springerlink.com/content/pu354wh348685h50/>>. [2012-04-04].
7. Peternel R., Srnc L., Hrga I., Hercog P., Čulig J., 2005, Airborne pollen of *Betula*, *Corylus* and *Alnus* in Zagreb, Croatia. A three-year record. *Grana*. No. 44. P. 187–191.
8. Puc M., 2011. Threat of allergenic airborne grass pollen in Szczecin, NW Poland: the dynamics of pollen seasons, effect of meteorological variables and air pollution. *Aerobiologia*. No. 27. P. 191–202.
9. Spieksma F. TH. M., 1992, Allergological aerobiology. *Aerobiologia*. No. 8. P. 5–8. <<http://www.springerlink.com/content/c494516564pr2647/>>. [2012-04-04].
10. Stennett P. J., Beggs P. J., 2004, Pollen in atmosphere of Sydney, Australia, and relationships with meteorological parameters. *Grana*. No. 43. P. 209–216.
11. Weryszko-Chmielewska E., Puc M., Piotrowska K., 2006, Effect of meteorological factors on *Betula*, *Fraxinus* and *Quercus* pollen concentrations in the atmosphere of Lublin and Szczecin, Poland. *Ann Agric Environ Med*. No. 13. P. 243–249.

EFFECT OF METEOROLOGICAL PARAMETERS ON ALDER, BIRCH AND NETTLE AIRBORNE POLLEN CONCENTRATIONS IN 2005-2011 IN VILNIUS

Almeda Šinušaitė, Laura Veriankaitė

Summary

Studies of pollen dispersion and related information are important and widely used in various fields. This is especially important for people suffering from allergies. According to numerous studies, climate change is affecting allergens. Mankind cannot control the propagation time, direction or quantity, but understanding of how natural factors such as weather conditions affect them may ease people's struggle with allergies.

The aim of the research is to analyze the impact of meteorological parameters on pollen concentration during the years of 2005-2011 in Vilnius. For this purpose the data on pollen of alder (*Alnus*), birch (*Betula*) and nettle (*Urtica*) plant genera from Vilnius aerobiology monitoring station was used. The study measured pollen concentrations in the air and their amounts dependence on meteorological conditions: precipitation, wind speed, temperature and relative humidity. The data were organized and processed by using Microsoft Excel software and statistical analysis was performed by using STATISTICA 10 software. Not all annual pollen data was used for general determination of effect of meteorological conditions on pollen dispersion, but only seasonal ones (pollen quantity equal to 95% of total pollen amount), which have been calculated according to 2.5% criteria. It was found that airborne pollen quantity in Vilnius negatively correlated with such meteorological parameters as precipitation, wind speed and relative humidity but positively with temperature. Variation in start and end dates of pollen seasons, especially between the alder and birch genus pollen, was also observed.

Keywords: aerobiology, alder, birch, nettle, pollen, meteorological parameters.

METEOROLOGINIŲ PARAMETRŲ ĮTAKA ALKSNŲ, BERŽŲ IR DILGĖLIŲ ŽIEDADULKIŲ KONCENTRACIJAI 2005–2011 METAIS VILNIAUS MIESTE

Almeda Šinušaitė, Laura Veriankaitė

Santrauka

Žiedadulkių sklaidos tyrimai ir su jais susijusi informacija yra svarbūs ir plačiai naudojami įvairiose srityse. Ypač tai aktualu įvairiomis alergijomis sergantiems žmonėms. Kaip rodo daugelis tyrimų, klimato kaita turi įtakos alergenams. Žmonija negali sukontroliuoti jų sklaidimo laiko, krypties ar kiekio, tačiau, supratus gamtos veiksnius, būtent, meteorologines sąlygas, galima bent kiek palengvinti žmonių kovą su alergijomis.

Tyrimo tikslas – išanalizuoti 2005–2011 m. meteorologinių parametrų poveikį žiedadulkių koncentracijai Vilniaus mieste. Šiam tikslui pasitelkti Vilniaus aerobiologijos monitoringo stotyse sukaupti alksnio (*Alnus*), beržo (*Betula*) ir dilgėlės (*Urtica*) genčių žiedadulkių duomenys. Tyrimu įvertinta žiedadulkių koncentracija ore ir jų kiekio priklausomybė nuo meteorologinių sąlygų: kritulių, vėjo greičio, temperatūros bei santykinio oro drėgnumo. Duomenys susisteminti ir apdoroti Microsoft Excel programa, o statistinė analizė atlikta STATISTICA 10 programa. Bendram meteorologinių sąlygų poveikio žiedadulkių sklaidai nustatyti naudoti ne visų metų žiedadulkių duomenys, bet sezonų (žiedadulkių kiekio, sudarančio 95 % bendro žiedadulkių daugio), kurie apskaičiuoti pagal 2,5 % kriterijų.

Tyrimo metu nustatyta patikima teigiama koreliacija tarp žiedadulkių kiekio ir temperatūros, neigiamos įtakos turėjo krituliai, vėjo greitis ir santykinis oro drėgnumas. Taip pat pastebėta ir žiedadulkių sezonų pradžių ir pabaigų datų variacija, ypač tai būdinga alksnio ir beržo genties žiedadulkių sklaidai.

Prasminiai žodžiai: aerobiologija, alksnis, beržas, dilgėlė, žiedadulkės, meteorologiniai parametrai.

Įteikta 2012-05-17