

Dynamika sezonowa i struktura populacji roztoczy *Dermatophagoides* w kurzu z miejsc do spania na terenie Sosnowca

Seasonal population dynamics and structure of the *Dermatophagoides* mites in dust from sleeping accommodations on the territory of Sosnowiec

Ewelina Tuka, Krzysztof Solarz

Zakład Parazytologii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. biol. Krzysztof Solarz

Streszczenie:

Gatunki z rodziny *Pyroglyphidae* są typowymi przedstawicielami roztoczy kurzu domowego. Najlepiej rozpoznany pod względem szkodliwości medycznej i najszerzej rozprzestrzenionymi gatunkami z tej rodziny są: *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae* i *Euroglyphus maynei*. Praca ta miała na celu pokazanie, jak zmienia się liczebność i struktura populacji roztoczy kurzowych w mieszkaniach w poszczególnych porach roku. Zbadano 48 prób kurzu z miejsc do spania z 4 mieszkań na terenie Sosnowca. W badanych mieszkaniach dominowały roztocze z rodzaju *Dermatophagoides*. Dominującym gatunkiem był *D. farinae*. Jego największa koncentracja w przeliczeniu na gram kurzu była obserwowana jesienią, w okresie, gdy w badanych mieszkaniach notowano najkorzystniejsze dla tych roztoczy warunki temperaturowe i wilgotnościowe. O rozwoju populacji *D. farinae* jesienią w badanych miejscach do spania świadczy duża liczebność roztoczy w stadium nymfalnym.

Abstract:

The typical members of house dust mites are species of the family *Pyroglyphidae*. The most medically important and most widely distributed species of the family are *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae* and *Euroglyphus maynei*. The aim of the study was to show the temporal changes in abundance and structure of dust mite populations in dwellings throughout the year. A total of 48 dust samples from beds and other sleeping accommodations from 4 flats located on the territory of Sosnowiec were analysed. The examined flats were dominated by mites of the genus *Dermatophagoides*. Among them *D. farinae* was predominant. The highest density of *D. farinae* per gram of dust was observed in autumn, in time when the most favourable conditions of indoor temperature and relative humidity for these mites were noted. Relatively high numbers of nymphs of *D. farinae* in the examined sleeping accommodations in autumn are indicative of the development of populations during this period.

Słowa kluczowe: *Pyroglyphidae*, *Dermatophagoides* spp., roztocze kurzu domowego, dynamika sezonowa

Key words: *Pyroglyphidae*, *Dermatophagoides* spp., house dust mites, seasonal dynamics

Wstęp

W ostatnich czasach największą uwagę poświęca się roztoczom kurzu domowego ze względu na ich medyczne znaczenie. Istnieje coraz więcej dowodów

na to, iż alergen roztoczy są ważne w etiologii i prawdopodobnie patogenezie astmy atopowej, przewlekłego nieżyty nosa, atopowego zapalenia skóry, pokrzywki

oraz zapalenia spojówek [1]. Typowymi przedstawicielami roztoczy kurzu domowego są gatunki z rodziny *Pyroglyphidae*. Najlepiej poznane pod względem szkodliwości medycznej i najszerzej rozprzestrzenione gatunki to: *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae* i *Euroglyphus maynei* [2].

Celem pracy było zbadanie dynamiki sezonowej i struktury populacji roztoczy kurzu domowego z rodzaju *Dermatophagoides* w miejscach do spania na terenie Sosnowca, a tym samym określenie ryzyka ekspozycji lokatorów na te roztocze w poszczególnych porach roku.

Materiał i metody

Badane były 4 mieszkania zlokalizowane na terenie Sosnowca. W każdym mieszkaniu pobrano 3 próby kurzu z łóżek przeznaczonych do spania. Materiał do badań zbierano o każdej porze roku. Razem zebranych zostało 48 prób, które następnie poddano badaniom. W pokojach, w których próby były pobierane, zmierzono temperaturę oraz wilgotność względną powietrza za pomocą termohigrometru Huger PTH-338. Do zebrania kurzu w każdym z mieszkań posłużył odkurzacz codziennego użytku. Roztocze izolowano metodą flotacji z użyciem nasyconego roztworu NaCl [3]. Obecność roztoczy analizowano pod mikroskopem stereoskopowym Olympus SZ60, a następnie umieszczano je na szkiełku zegarkowym w roztworze glicerolu oraz wody i zamykano w formie preparatów trwałych w płynie Faure'a. Po wysuszeniu preparatów (trwającym min. 3 tygodnie) pod mikroskopem zaznaczano markerem miejsce obecności roztoczy w preparatach. Za pomocą mikroskopu świetlnego Olympus CH-40 z przystawką kontrastu fazowego oznaczano gatunek i stadium rozwojowe roztoczy. W celu identyfikacji niektórych okazów wykorzystano mikroskop Zeiss Axioskop 2 plus z kontrastem DIC Nomar-

sky'ego. Do oznaczenia roztoczy wykorzystano klucze Baker [4], Colloffia [5], Krantza i Waltera [6], a także Solarza [7].

Aby lepiej scharakteryzować zespoły stwierdzonych roztoczy, w pracy posłużono się ogólnie przyjętymi wskaźnikami stałości i dominacji według Solarza i Seńczuk [7].

Wyniki

Waga prób kurzowych wahała się od 0,06 g do 0,72 g. Roztocze były obecne w 32 próbach spośród 48 (66,67%). Ogółem wyizolowano 566 roztoczy, w tym 553 okazy *Dermatophagoides farinae*, gatunku dominującego w badanym materiale, który stanowił 97,7% zebranych roztoczy. Ponadto wyizolowano 7 okazów *Dermatophagoides pteronyssinus* (1,24% ogólnej liczby zebranych roztoczy), 2 okazy *Acarus siro* (0,35% ogólnej liczby zebranych roztoczy) oraz 4 osobniki roztoczy z rodzaju *Dermatophagoides*, które ze względu na stan zachowania nie nadawały się do bliższego oznaczenia (0,71% ogólnej liczby zebranych roztoczy) (tab. 1).

Najwięcej roztoczy zostało wyizolowanych w porze letniej (221 okazów), w tym dominowały roztocze *D. farinae* (218 osobników; dominacja 98,6%). Najmniej roztoczy zebrano na wiosnę – 24 osobniki, w tym głównie roztocze *D. farinae* (22 okazy; dominacja 91,7%) (ryc. 1, 2).

W przypadku gatunku *D. farinae* w każdej porze roku dominowały samice. W nieco mniejszej liczbie wystąpiły samce, a w dalszej kolejności – nimfy. Larwy pojawiały się jako pojedyncze osobniki jedynie latem i jesienią (ryc. 3).

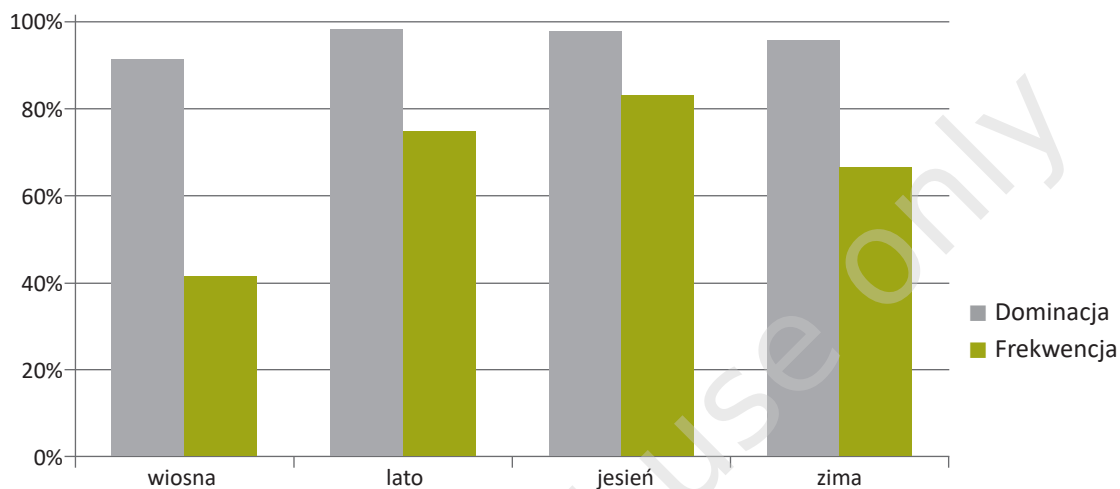
Gatunek *D. pteronyssinus* reprezentowany był jedynie przez formy dorosłe (*adulti*) (ryc. 4). Wystąpiły one jako pojedyncze okazy. Samice stwierdzono latem, jesienią i zimą, natomiast samce wiosną i zimą. Naj-

Tabela 1. Wykaz taksonów oraz dominacja i frekwencja roztoczy stwierdzonych w badanych mieszkaniach na terenie Sosnowca.

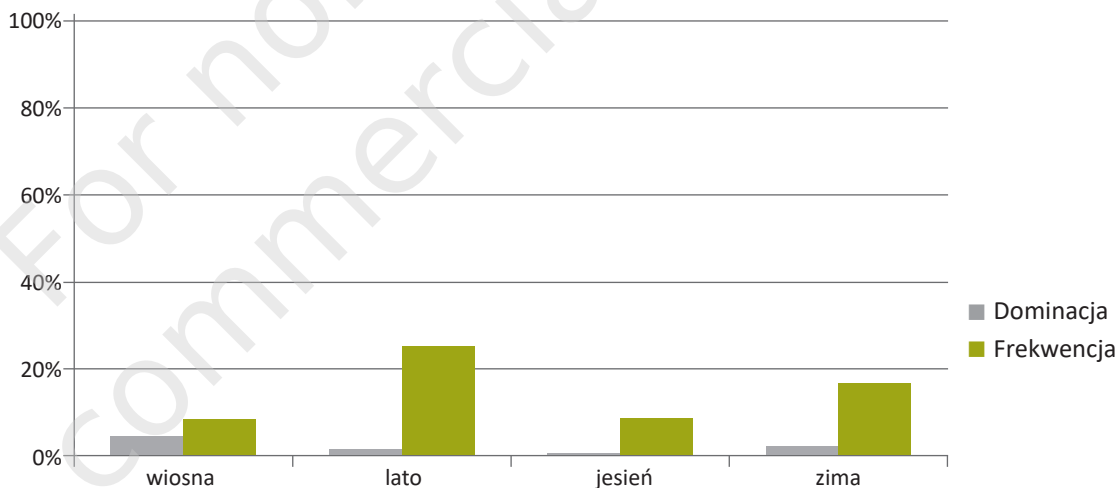
Roztocze (<i>Acar</i> i)	Dominacja		Frekwencja		
	N	%	n	% ¹	% ²
<i>Acar</i> i ogółem	566	100,00	32	66,67	100,00
<i>Dermatophagoides farinae</i>	553	97,70	32	66,67	100,00
<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i>	7	1,24	7	14,58	21,88
<i>Acarus siro</i>	2	0,35	2	4,17	6,25
<i>Dermatophagoides</i> spp.*	4	0,71	4	8,33	12,50

N – liczba stwierdzonych okazów; n – liczba prób pozytywnych; % – odsetek ogólnej liczby stwierdzonych stawonogów; %¹ – frekwencja w odniesieniu do wszystkich badanych prób (n = 48); %² – frekwencja w odniesieniu do prób pozytywnych (n = 32); * roztocze, których stan zachowania uniemożliwiał oznaczenie przynależności do gatunku.

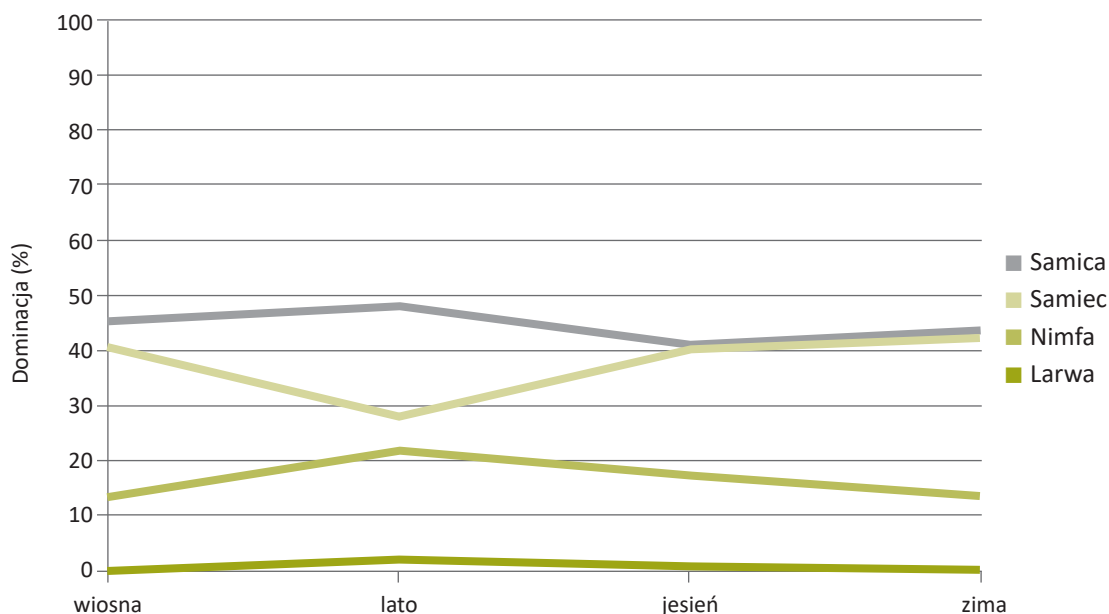
Rycina 1. Zmiany dominacji i frekwencji roztoczy *Dermatophagoides farinae* w badanych mieszkaniach na terenie Sosnowca w zależności od pory roku.



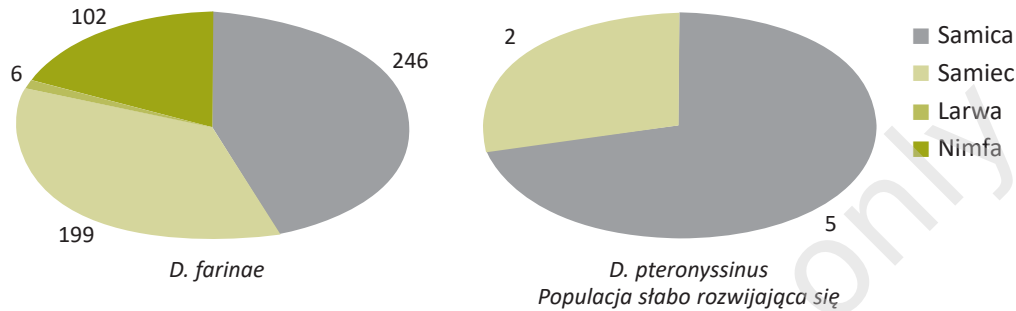
Rycina 2. Zmiany dominacji i frekwencji roztoczy *Dermatophagoides pteronyssinus* w badanych mieszkaniach na terenie Sosnowca w zależności od pory roku.



Rycina 3. Struktura wiekowa *Dermatophagoides farinae* w zależności od pory roku.



Rycina 4. Ogólna struktura wiekowa *Dermatophagoides farinae* i *Dermatophagoides pteronyssinus* w badanych mieszkaniach.



liczniej samice wystąpiły latem, podczas gdy samce nie były wtedy obserwowane (ryc. 5).

Najwyższy odsetek samic, nimf i larw w stosunku do wszystkich roztoczy gatunku *D. farinae* w danej porze roku obserwowano latem (odpowiednio 48,17%, 22,02% i 1,83%), natomiast samców – zimą (42,57%). Z kolei najwyższy odsetek samic w stosunku do wszystkich roztoczy gatunku *D. pteronyssinus* zabranych w danej porze roku widoczny był latem i jesienią, natomiast samców – wiosną (ryc. 4, 5).

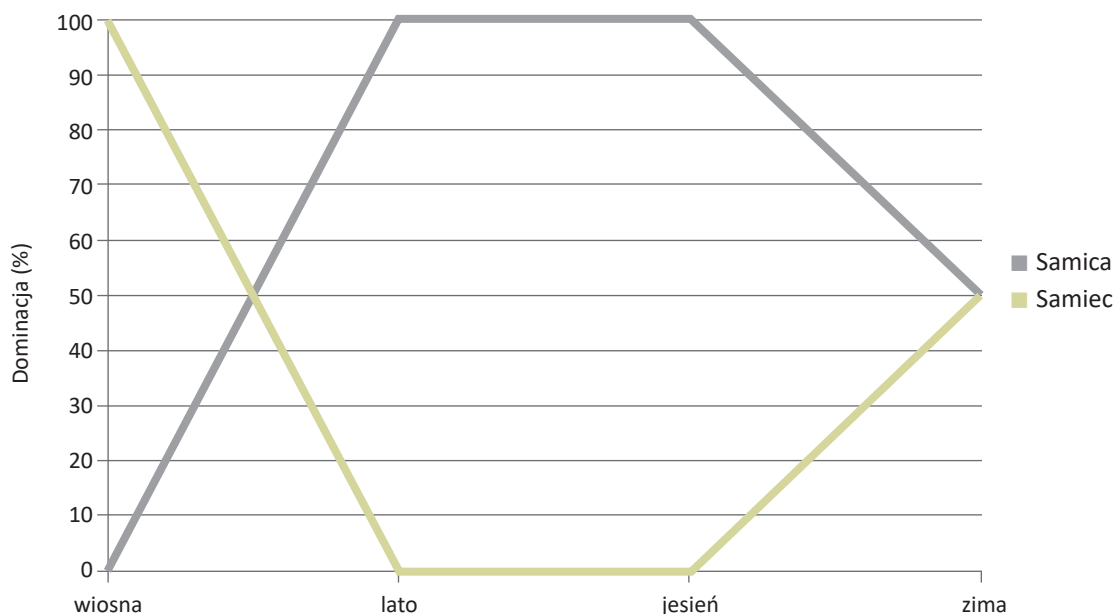
Dyskusja

Roztocze kurzu domowego występują najczęściej w kurzu pochodzącym z łóżek, mebli tapicerskich oraz podłóg w pomieszczeniach mieszkalnych. Ich najliczniejsze populacje spotyka się w materacach, w warstwie powierzchniowej, lub po bokach łóżek, gdzie mają one najkorzystniejsze warunki wilgotnościowe i temperaturowe, zwłaszcza gdy w łóżku przebywa

człowiek. W łóżku zajęтым przez człowieka temperatura znacznie wzrasta i osiąga poziom optymalny dla roztoczy (ok. 25°C) [8].

Typowymi przedstawicielami dla kurzu są roztocze z rodziny *Pyroglyphidae*, głównie gatunki *D. farinae*, *D. pteronyssinus* i *E. maynei*. Roztocze te występują powszechnie na całym świecie, również w Polsce [9]. Uzyskane wyniki są zgodne z zaprezentowanymi wyżej danymi. W badanych aktualnie mieszkaniach próbki pobierane były jedynie z miejsc przeznaczonych do spania. Przedstawiciele rodzaju *Dermatophagoides* stanowili 98,94% ogólnej populacji zebranych roztoczy. Ponadto z prób wyizolowano jedynie 2 okazy *Acarus siro*, gatunku z rodziny *Acaridae*, zaliczanego do roztoczy produktów przechowywanych. Roztocze produktów przechowywanych w warunkach naturalnych występują w ściółce, wierzchnich warstwach gleby, na roślinach oraz w gniazdach ptaków, ssaków i owadów. Są jednak zawlekane do magazynów, spichrzów i innych miejsc,

Rycina 5. Struktura wiekowa *Dermatophagoides pteronyssinus* w zależności od pory roku.



gdzie człowiek gromadzi i przechowuje zapasy produktów spożywczych. Mają tam bowiem lepsze warunki do rozwoju i tworzą masowe populacje. Rozprzestrzeniane są z różnymi produktami spożywczymi, na których żerują, a ponadto z różnymi urządzeniami, naczyniami i pyłem. Mogą zostać przeniesione również przez owady, ptaki i gryzonie. Występują często w mieszkaniach, głównie w kurzu z podłóg, w niewielkiej liczebności. Do najczęściej występujących w kurzu domowym roztoczy tej grupy należą gatunki *Acarus siro complex* i *Tyrophagus putrescentiae* z rodziny *Acaridae* oraz *Glycyphagus domesticus*, *Lepidoglyphus destructor* i *Gohieria fusca* z rodziny *Glycyphagidae* [9–11]. Można zatem przypuszczać, iż *Acarus siro* został przypadkowo zawleczony na badane miejsce przeznaczone do spania.

Sezonowym wahaniom wilgotności powietrza wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych towarzyszą zmiany liczebności roztoczy z rodzaju *Dermatophagoides*. W naszym kraju maksymalna liczba tych roztoczy przypada na lato oraz wczesną jesień. Natomiast w okresie zimowym wilgotność powietrza jest mała

i utrzymuje się poniżej krytycznej wartości dla tychże roztoczy [12].

Badane próby letnie pokazują, że właśnie w tej porze roku zostało zebranych najwięcej roztoczy z rodzaju *Dermatophagoides*, głównie *D. farinae* – 218 osobników (98,64% ogólnej populacji roztoczy badanej w tej porze roku), podczas gdy zebrano wtedy jedynie 3 okazy *D. pteronyssinus* (1,36%). Również liczne roztocze *Dermatophagoides* spp. zostały zebrane jesienią – 213 osobników, w tym tylko 1 osobnik *D. pteronyssinus*. Na wiosnę i zimą ich liczebność była znacznie niższa, co jest zgodne z danymi literaturowymi [13–16].

W badanych mieszkaniach wyniki pomiarów temperatury oraz wilgotności względnej pokazały, iż w lecie temperatura wynosiła od 22,2°C do 23,2°C, natomiast wilgotność – od 63,9% do 70,1%. Odnotowano, że w czasie całego roku były to największe wartości wilgotności względnej (tab. 2–5), czyli istniały wtedy najkorzystniejsze dla tych roztoczy warunki wilgotnościowe.

D. farinae rozwija się najlepiej w wilgotności rzędu 50–60%, a więc niższej niż *D. pteronyssinus*, dla

Tabela 2. Liczebność roztoczy pod względem wilgotności i temperatury w mieszkaniach badanych wiosną.

Numer mieszkania	Średnia wilgotność względna w mieszkaniu	Średnia temperatura w mieszkaniu	Pyroglyphidae na gram kurzu	Acarai na gram kurzu
I	37,70%	26,8°C	0,00	0,00
II	43,00%	25,3°C	11,54	11,54
III	49,40%	23,7°C	0,69	0,69
IV	52,20%	23,3°C	10,64	11,70

Tabela 3. Liczebność roztoczy pod względem wilgotności i temperatury w mieszkaniach badanych latem.

Numer mieszkania	Średnia wilgotność względna w mieszkaniu	Średnia temperatura w mieszkaniu	Pyroglyphidae na gram kurzu	Acarai na gram kurzu
I	63,90%	23,2°C	0,78	0,78
II	68,30%	22,2°C	71,96	71,96
III	66,10%	23°C	7,25	7,25
IV	70,10%	23,2°C	135,71	135,71

Tabela 4. Liczebność roztoczy pod względem wilgotności i temperatury w mieszkaniach badanych jesienią.

Numer mieszkania	Średnia wilgotność względna w mieszkaniu	Średnia temperatura w mieszkaniu	Pyroglyphidae na gram kurzu	Acarai na gram kurzu
I	48,10%	23,9°C	1,64	1,64
II	55,90%	20,5°C	204,26	206,38
III	54,80%	24,2°C	8,33	8,33
IV	44,45%	24,8°C	264,29	269,05

Tabela 5. Liczebność roztoczy pod względem wilgotności i temperatury w mieszkaniach badanych zimą.

Numer mieszkania	Średnia wilgotność względna w mieszkaniu	Średnia temperatura w mieszkaniu	Pyroglyphidae na gram kurzu	Acarı na gram kurzu
I	31,70%	22,1°C	3,23	3,23
II	22,20%	29,1°C	94,12	94,12
III	36,30%	20,7°C	17,78	17,78
IV	30,40%	23,4°C	78,95	82,46

którego optimum wynosi 70–80%. Optymalną temperaturą dla *D. farinae* jest 25–30°C. To gatunek mniej wrażliwy na wysuszenie [11, 17]. Natomiast dla *D. pteronyssinus* najkorzystniejsza temperatura wynosi ok. 20–23°C. Jest to więc gatunek mniej odporny na zbyt małą wilgotność powietrza i na wyższą temperaturę w porównaniu z *D. farinae* [12, 17]. Krytyczna wilgotność względna dla rozwoju *D. pteronyssinus* wynosi 73% w 25°C. Jednak głównym czynnikiem decydującym o rozwoju populacji tego gatunku jest wilgotność względna powietrza wewnątrz pomieszczenia mieszkalnego [2, 5].

Ogólnie uważa się, iż temperatura to główny czynnik decydujący o możliwości rozwoju roztoczy *Dermatophagoides*, a wilgotność względna określa liczebność tej populacji. W przypadku temperatury ważniejsza jest jej stabilność niż częstość występowania wartości optymalnych [2, 18].

Pojawienie się w znacznej większości roztoczy z gatunku *D. farinae* w porze letniej wynika z tego, iż wilgotność względna mieściła się latem w zakresie odpowiednim dla niniejszego gatunku. Była jednak zbyt niska dla rozwoju populacji gatunku *D. pteronyssinus*, mimo iż temperatura osiągnęła odpowiedni dla niego zakres.

Dla potwierdzenia powyższych stwierdzeń można dodać, że jesienią wilgotność względna w badanych mieszkaniach wynosiła od 44,5% do 55,9%, natomiast temperatura – od 20,5°C do 24,8°C. Skutkowało to także liczniejszym wystąpieniem gatunku *D. farinae* od *D. pteronyssinus* w badanym materiale.

Struktura wiekowa populacji roztoczy zależy od temperatury i wilgotności względnej, czyli zmienia się sezonowo [8, 19, 20]. W różnych strefach klimatycznych sezonowe zmiany struktury populacji roztoczy są odmienne [21, 22].

Z przeprowadzonych badań wynika, iż w przypadku *D. farinae* formy dorosłe dominują nad młodocianymi. Dominacja *adulti* dotyczy głównie samic, które w każdej porze roku miały większą liczebność niż samce. Populacja *D. pteronyssinus* nie rozwijała się w badanych miejscach do spania, nie stwierdzono bowiem stadiów młodocianych.

Samice *D. farinae* są bardziej wytrzymałe na zmiany temperatury od samców. Śmiertelność samic obserwowano przy temperaturze 25°C po 3,6 dnia, zaś samców – po 2,27 dnia. Natomiast przy temperaturze 34°C śmiertelność samic występowała po 2,05 dnia, a samców – po 1,33 dnia [8]. Powyższe stwierdzenie wskazuje, iż może być to powodem dominacji samic nad samcami w próbach zebranych w każdej porze roku.

Nimfy z gatunku *D. farinae* wystąpiły najliczniej w lecie i na jesieni, natomiast larwy wyłącznie w tych 2 porach roku, jako pojedyncze osobniki.

W 1964 r. grupa badaczy holenderskich z Lejdy [23] wykazała stałe występowanie w mieszkaniach w Holandii roztoczy *D. pteronyssinus*, które wytwarzają silny alergen, odpowiadający w pełni wszystkim cechom charakteryzującym antygen kurzowy. Dalsze ich badania wykazały, że roztocze *Dermatophagoides* są głównym czynnikiem decydującym o silnych alergogennych właściwościach kurzu domowego. Zawartość głównego antygenu *Der p 1* w kurzu waha się od 100 do 100 000 ng na gram czystego kurzu. 100 okazów roztoczy w gramie kurzu wystarczy do wywołania uczulenia. 100 okazów w gramie kurzu jest równoważne 2 µg alergenu *Der p 1* w gramie kurzu. Dodatkowo należy pamiętać, iż głównym źródłem alergenów roztoczowych oprócz samych roztoczy są drobiny kału tych pajęczaków. Jak podaje literatura, pojedynczy okaz roztocza wydała w ciągu całego swojego życia ok. 250 kulek kału, w których zawarte jest do 90% głównego alergenu kurzu domowego (*Der p 1* lub *Der f 1*) [24].

W przebadanych próbach na gram kurzu padało 42,91 zebranego roztocza, natomiast maksymalna liczba roztoczy na gram wynosiła 353,33 osobnika.

Największą koncentracją w kurzu odznaczał się *D. farinae* – średnio 41,93 osobnika na gram kurzu przy maksimum 346,67. Przeprowadzona analiza struktury populacji tego gatunku w badanych mieszkaniach świadczy o stałym rozwoju tych roztoczy i korzystnych warunkach panujących w tych miejscach.

Znacząco mniejszą koncentracją charakteryzował się *D. pteronyssinus* – średnio zaledwie 0,53 osobnika na gram kurzu przy maksimum 6,67 (tab. 6). Powyższe liczby pokazują, iż w badanych mieszkaniach dużo większe jest narażenie lokatorów na alergeny gatunku *D. farinae*. Najwięcej roztoczy na gram kurzu pojawiło się jesienią. Największą koncentracją wykazał się ponownie *D. farinae* w liczbie 100,95 okazów na gram kurzu. Liczba *Dermatophagoides* ogółem na gram kurzu wynosiła 101,43 przy maksimum 346,67 (tab. 7). Pokazuje to więc, iż największe natężenie objawów alergicznych lokatorzy badanych mieszkań będą odczuwać właśnie w porze jesiennej.

- na terenie Sosnowca zależy od pory roku i jest najwyższa jesienią.
- Warunki wewnątrzdomowe, temperatura i wilgotność względna powietrza mają wyraźny wpływ na liczebność roztoczy w miejscach do spania na terenie Sosnowca.
 - Struktura wiekowa populacji *Dermatophagoides* spp. zmienia się w ciągu roku.
 - W populacjach *D. farinae* obserwuje się dominację obu postaci dorosłych; jedynie latem samice przeważają liczebnie nad samcami.
 - Populacja *D. farinae* rozwija się w łózkach w ciągu roku, o czym świadczy duża liczebność osobników

Tabela 6. Liczebność roztoczy na gram kurzu w badanych próbach.

Akarofauna	Średnia liczba na gram kurzu	Odchylenie standardowe	Maksimum	Mediana
<i>Dermatophagoides farinae</i>	41,93	89,10	346,67	6,11
<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i>	0,53	1,67	6,67	0,00
<i>Acarus siro</i>	0,15	1,02	6,67	0,00
<i>Dermatophagoides</i> spp.	42,46	89,56	346,67	7,45
Roztocze domowe (ogółem)	42,61	89,86	346,67	8,70
Acarí (ogółem)*	42,91	90,82	353,33	8,70

* Uwzględnione zostały roztocze nienadające się do bliższego oznaczenia.

Tabela 7. Liczebność roztoczy na gram kurzu w poszczególnych porach roku w badanych próbach.

Akarofauna	Średnia ± odchylenie standardowe (mediana; maksimum)			
	wiosna	lato	jesień	zima
<i>Dermatophagoides farinae</i>	5,21 ± 12,82 (0,00; 35,29)	46,19 ± 62,83 (10,67; 160,71)	100,95 ± 140,51 (17,14; 346,67)	46,98 ± 67,77 (37,95; 218,18)
<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i>	0,24 ± 0,85 (0,00; 2,94)	0,64 ± 1,38 (0,00; 3,57)	0,48 ± 1,92 (0,00; 6,67)	0,93 ± 2,30 (0,00; 6,67)
<i>Acarus siro</i>	0,24 ± 0,72 (0,00; 2,50)	0,00 ± 0,00 (0,00; 0,00)	0,48 ± 1,92 (0,00; 6,67)	0,00 ± 0,00 (0,00; 0,00)
<i>Dermatophagoides</i> spp.	5,45 ± 13,37 (0,00; 35,29)	46,82 ± 63,37 (11,60; 164,29)	101,43 ± 141,50 (17,14; 346,67)	47,91 ± 67,47 (41,28; 218,18)
Roztocze domowe (ogółem)	5,69 ± 13,40 (0,00; 35,29)	46,82 ± 63,37 (11,60; 164,29)	101,90 ± 142,17 (17,14; 346,67)	47,91 ± 67,47 (41,28; 218,18)
Acarí (ogółem)*	5,69 ± 13,40 (0,00; 35,29)	46,82 ± 63,37 (11,60; 164,29)	102,86 ± 144,18 (17,14; 353,33)	48,84 ± 67,79 (41,28; 218,18)

* Uwzględnione zostały roztocze nienadające się do bliższego oznaczenia.

Wnioski

- W kurzu z miejsc do spania na terenie Sosnowca dominują roztocze kurzu domowego z rodzaju *Dermatophagoides*, głównie *D. farinae*.
- Liczebność roztoczy w kurzu z miejsc do spania młodocianych; nimfy są liczne latem, larwy – latem i jesienią.
- W populacjach *D. pteronyssinus* obserwuje się głównie formy dorosłe, co świadczy o słabym

rozwoju populacji tego gatunku w miejscach do spania pomieszczeń mieszkalnych na terenie Sosnowca.

Piśmiennictwo:

1. Thomas W.R., Hales B.J., Smith W.A.: House dust mite allergens in asthma and allergy. *Trends Mol. Med.* 2010, 16(7): 321-328.
2. Solarz K.: *Biologia roztoczy kurzu domowego.* *Alergoprofil* 2008, 4(1): 2-11.
3. Arlian L.G., Woodford P.J., Bernstein I.L., Gallagher J.S.: Seasonal population structure of house dust mites, *Dermatophagoides* spp. (Acari: Pyroglyphidae). *J. Med. Entomol.* 1983, 20: 99-102.
4. Baker A.S.: *Mites and ticks of domestic animals. An identification guide and information source.* The Stationery Office, London 1999: 240.
5. Colloff M.J.: *Dust mites.* Springer. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia 2009.
6. Krantz G.W., Walter D.E.: *A manual of acarology. Third edition.* Texas Tech University Press, Lubbock, USA 2009: 807.
7. Solarz K.: *House Dust Mites and storage Mites (Acari: Oribatida: Astigmatina). Identification Keys.* Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Cracow, Poland 2012: 1-120.
8. Solarz K.: *Pyroglyphidae (Acari: Acaridida) in Poland: Distribution, biology, population ecology and epidemiology.* *Acta Zool. Cracov.* 2001, 44: 435-528.
9. Solarz K., Szilman P.: *Parazytologia i akaroentomologia lekarska. Podręcznik do ćwiczeń i seminariów. Tom 1. Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice 2011.*
10. Chmielewski W.: Dane o występowaniu niektórych gatunków roztoczy alergogennych (Acaroidea) w Polsce. *Wiad. Parazytol.* 1977, 23: 109-113.
11. Solarz K.: *Seasonal dynamics of house dust mite populations in bed/mattress dust from two dwellings in Sosnowiec (Upper Silesia, Poland): an attempt to assess exposure.* *Ann. Agric. Environ. Med.* 1997, 4: 253-261.
12. Kosik-Bogacka D.I., Kalisińska E., Henszel Ł., Kuźna-Grygiel W.: *Seasonal dynamics of house dust mites in dust samples collected from sleeping places in North-Western Poland.* *Zoonoses Public Health* 2012, 59: 8-15.
13. Solarz K.: *Temporal changes in the composition of house-dust-mite fauna in Poland.* *Acta Zool. Cracov.* 2010, 53B: 39-64.
14. Kasprzyk M., Wilk I., Solarz K. et al.: *Biotyczne i abiotyczne czynniki środowiska wewnątrzdomowego wpływające na liczebność roztoczy alergicznych w mieszkaniach miejskich województwa śląskiego [Biotic and abiotic indoor environmental factors influencing the allergenic mite numbers in urban dwellings of the Silesian Province].* W: Buczek A., Błaszak C. (red.): *Stawonogi: zagrożenie zdrowia człowieka i zwierząt.* Koliber, Lublin 2014: 333-348.
15. Solarz K., Pompa O., Asman M., Szilman E.: *Ryzyko ekspozycji na roztocze kurzu domowego i inne stawonogi w trzech górnośląskich szpitalach.* *Alergoprofil* 2010, 6(2): 23-31.
16. Solarz K.: *Risk of exposure to house dust pyroglyphid mites in Poland.* *Ann. Agric. Environ. Med.* 2001, 8: 11-24.
17. Chang J.C.S., Arlian L.G., Dippold J.S. et al.: *Survival of the house dust mite, Dermatophagoides farinae, at high temperatures (40-80°C).* *Indoor. Air* 1998, 8: 34-38.
18. Solarz K.: *Annual fluctuation in the number of the developmental stages of Dermatophagoides spp. (Astigmata: Pyroglyphidae) in Upper Silesia Region, Poland.* *Internat. J. Acarol.* 2000, 26: 371-377.
19. Dusbábek F.: *Population structure and dynamic of house dust mite Dermatophagoides farinae (Acarina: Pyroglyphidae) in Czechoslovakia.* *Folia Parasitol.* 1975, 22: 219-231.
20. Dusbábek F.: *Dynamics and structure of mixed population of Dermatophagoides farinae and Dermatophagoides pteronyssinus.* *Recent Advances in Acarol.* 1979, 2: 173-177.
21. Calvo M., Fernández-Caldas E., Arellano P. et al.: *Mite allergen exposure, sensitisation and clinical symptoms in Valdivia, Chile.* *Investig. Allergol. Clin. Immunol.* 2005, 15(3): 189-196.
22. Croce M., Costa-Manso E., Baggio D., Croce J.: *House dust mites in the city of Lima, Peru.* *Investig. Allergol. Clin. Immunol.* 2000, 10(5): 286-288.
23. Voorhorst R., Spijksma-Boezman M.J.A., Spijksma F.T.M.: *Is a mite (Dermatophagoides spp.) the producer of the house – dust allergen?* *Allerg. Asthma* 1964, 10: 329-334.
24. Błaszak C.: *Zoologia. Stawonogi. Szczękoczułkopodobne, skorupiaki.* Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa 2011.

Wkład pracy autorów/Authors' contributions: Tuka E.: 50%; Solarz K.: 50%.

Konflikt interesów/Conflict of interests:

Nie występuje.

Finansowanie/Financial support:

Nie występuje.

Etyka/Ethics:

Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

Adres do korespondencji:

mgr Ewelina Tuka,

prof. dr hab. n. biol. Krzysztof Solarz

Zakład Parazytologii,

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

41-218 Sosnowiec, ul. Jedności 8

e-mail: ewelina.tuka@gmail.com

e-mail: solarzk@sum.edu.pl