

ogłędzin zwłok na miejscu ich ujawnienia dla ustalenia przyczyny i mechanizmu śmierci. Wskazuje jednocześnie na konieczność szczegółowego udokumentowania dokładnym opisem i rejestracją fotograficzną. W każdym przypadku podejrzenia śmierci wskutek „uduszenia pozycyjnego” celowy jest uwzględnienie trzech podstawowych kryteriów rozpoznania tego rodzaju przyczyny śmierci, przedstawionych w publikacji.

PIŚMIENNICTWO:

1. Bell M. D., Rao V. J., Wetli Ch. V., Rodriguez B. A.: Positional Asphyxiation in Adults County Florida Medical Examiner Offices from 1982 to 1990. *Am. J. Forens. Med. Pathol.* 1992, 13, 2, 101-107. - 2. Belviso M., De Donno A., Vitale L, Introna F.: Positional Asphyxia - Reflection on 2 Cases. *Am. J. Forens. Med. Pathol.* 2003, 24, 3, 292-297. - 3. Busuttill A., Obafunawa J. O.: Recreational Abdominal Suspension: A Fatal Practice. A Case Report. *Am. J. Forens. Med. Pathol.* 1993, 14, 2, 141-144. - 4. DiMaio V.J., DiMaio D.: Positional asphyxia [in:] *Forensic Pathology* CDC Press Boca Raton London Washington CD. 2001, 241. - 5. Fred H. L, Chandler F. W.: Traumatic asphyxia. *Am. J. Med.* 1960, 29, 508-511. - 6. Knight B.: Cause of death in traffic accidents [in:] *Forensic Pathology* Arnold London. Sydney. Auckland 1996, 291-292. - 7. Knight B.: Postural asphyxia [in:] *Forensic Pathology* Arnold London. Sydney. Auckland 1996, 360-361. - 8. Madea B.: Death in a head-down position, *Forensic Sci. Int.* 1993, 61, 119-132. - 9. Mądro R.: Zabójstwo i ukrzyżowanie; *Arch. Med. Sąd. Krym.* 1984, 34, 1, 55-62. - 10. Unterharnscheidt F.: *Pathologie des Nervensystems VII Traumatologie von Hirn und Riickenmark.* Springer-Verlag Berlin - Heidelberg - New York. 1992.
11. Reay D. T., Howard J. D., Fligner C L, Ward R. J.: Effects of positional restraint on oxygen saturation and heart rate following exercise. *Am. J. Forens. Med. Pathol.* 1988, 1, 16-18. - 12. Reay D. T., Flinger C L, Stilwell A. D., Arnold J.: Positional Asphyxia During Law Enforcement Transport. *Am. J. Forens. Med. Pathol.* 1992, 13, 2, 90-97. - 13. Rao V. J., Wetli C V.: The forensic significance of conjunctival petechiae. *Am. J. Forensic Med. Pathol.* 1988, 9, 32-34.

Adres pierwszego autora:
Katedra i Zakład Medycyny Sądowej AM
ul. Dębowa 23
80-210 Gdańsk

Elżbieta Kaczorowska, Dorota Pieśniak*, Zofia Szczerkowska***

Wykorzystanie metod entomologicznych w próbach określenia daty zgonu - opis przypadków

The use of entomological methods in attempts at determination of the time of death - case studies

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej AM w Gdańsku
^ Kierownik: dr hab. Z. Szczerkowska - profesor AM
Z Katedry Zoologii Bezkręgowców Uniwersytetu Gdańskiego
Kierownik: prof. dr hab. R. Szadziwski

Przedstawiono opis przypadków, w których określenie czasu śmierci oparto na metodach entomologicznych. Badane przypadki zgonów miały miejsce w województwie pomorskim w roku 2003. Sekcje zwłok przeprowadzono w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Gdańsku.

This paper describes a number of cases in which the determination of the time of death was based on entomological methods. These cases took place in the Pomorskie Province, and the autopsies were carried out in the Department of Forensic Medicine, Medical University of Gdańsk.

Słowa kluczowe: określanie czasu zgonu, metody entomologiczne, opis przypadków

Key words: determination of the time of death, entomological methods, case studies

W Polsce, jak dotąd, metody entomologiczne w próbach określenia czasu zgonu są wykorzystywane stosunkowo rzadko. W ostatnich latach w regionie gdańskim zaobserwowano jednakże wzrost zainteresowania entomologią sądową. Lekarze sądowi oceniając czas śmierci coraz częściej podejmują współpracę ze specjalistą - entomologiem. W pracy przedstawiono najciekawsze przypadki z ostatniego roku, w których ocena czasu zgonu została oparta o dane entomologiczne.

Przypadek 1

W dniu 31 maja 2003 roku, w miejscowości Z., ujawniono zwłoki kobiety. W wyniku dochodzenia stwierdzono, iż ciało należało do zaginionej tydzień wcześniej (23 maja) trzydziestoletniej kobiety. Zwłoki znajdowały się na porośniętej lasem skarpie. Denatka leżała na prawym boku, a potylicą oparta była o drzewo.

1 czerwca w Zakładzie Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Gdańsku dokonano sekcji zwłok, w czasie której stwierdzono zaznaczone zmiany gnilne w powłokach i narządach ciała, prawie całkowite zeszkieleutowanie głowy, twarzy, szyi i lewej ręki spowodowane przez larwy owadów. Jamy ciała były wypełnione przez preimaginalne postaci muchówek. Zaobserwowano także liczne zmiany urazowe, a w tym złamania łuski kości czołowej, kości nosa, szczęki i palców ręki lewej.

W trakcie autopsji, do badań entomologicznych, pobrano postaci larwalne różnych stadiów rozwojowych muchówek (Diptera). Próbki pozyskano przede wszystkim z głowy, twarzy i klatki piersiowej denatki, a także z lewego przedramienia oraz z powierzchni spodni, a po rozebraniu zwłok - z brzucha i krocza.

Materiał entomologiczny przewieziony został następnie do Katedry Zoologii Bezkręgowców Uniwersytetu Gdańskiego, gdzie część larw przekazano do hodowli, a pozostałe zakonserwowano w 70% alkoholu etylenowym i oznaczono do gatunku.

Do określenia czasu zgonu metodą entomologiczną wykorzystano najstarsze larwy czyli ich III stadium. W materiale zebranym ze zwłok znaleziono 242 larwy muchówek zaliczanych do rodziny Calliphoridae (plujkowate) następujących gatunków: *Lucilia sericata*, *Lucilia caesar*, *Calliphora vomitoria*, *Calliphora vicina*, *Protophormia terraenovae* i *Cynomya mortuorum*.

Wykorzystując mikroskop stereoskopowy analizowano kluczowe cechy postaci larwalnych, a więc ich przedniej i tylnej przetchlinki oraz aparatu gębowego. Porównano je z danymi z piśmiennictwa (3, 8).

Wymienione gatunki plujkowatych (Calliphoridae) należą do pierwszego ogniwa sukcesji owadów na zwłokach niepogrzebanych i pojawiają się wraz z początkiem procesów litycznych. Najbardziej liczebne w analizowanym materiale były *Lucilia sericata*, *L. caesar* i *Calliphora vomitoria*, czyli gatunki wykazujące wysoki stopień synantropizacji. Są one związane z człowiekiem i miejscami przez niego uczęszczanymi, a najczęściej przebywają w środowisku wiejskim i w lasach (7). Ich obecność na analizowanych zwłokach świadczyć może o tym, że do zabójstwa mogło dojść w miejscu znalezienia ciała.

Zebrane larwy cechowały się różną długością ciała, toteż do odtworzenia czasu zgonu wykorzystano postaci najdłuższe, czyli „najstarsze”. Otrzymane wyniki zostały odniesione do danych z piśmiennictwa, traktujących o tempie rozwoju Calliphoridae w różnych warunkach temperaturowych (4, 6, 1, 2). W analizowanym przypadku dane meteorologiczne zostały ustalone w oparciu o pomiary uzyskane ze stacji meteorologicznej mieszczącej się najbliżej miejsca ujawnienia zwłok. W okresie od 23 do 31 maja 2003 roku średnia temperatura dobową wynosiła 16.5°C, parokrotnie obserwowano przygruntowe przymrozki nie mające jednak wpływu na tempo rozwoju larw plujkowatych, które żerują

w masie na zwłokach wytwarzają własne ciepło, czasami wielokrotnie przewyższające temperaturę otoczenia. Dane przedstawiono w Tabeli I.

Tabela I. Dzienna temperatura i wilgotność względna powietrza notowana między 23 majem 2003 - data zaginięcia kobiety i 31 majem 2003 - data znalezienia ciała. (Informacje uzyskano z Instytutu Meteorologii w Słupsku).

Table I. Daily temperatures and relative humidity between 23rd May 2003 - date of missing of the woman and 31st May 2003 - date of corpse finding. (Information from Institute of Meteorology in Słupsk).

Data (maj 2003) Date (May 2003)	Temperatura powietrza (w °C) w kolejnych godzinach Temperature of the air (°C) in following hours						Opady (mm) Rainfall (mm)	Wilgotność względna powietrza (%) Relative humidity of the air (%)		
	8.00	14.00	20.00	Maks.	Min.	Min. grunt		8.00	14.00	20.00
23	13.0	16.1	15.9	17.5	5.3	1.4	1.3	82	73	79
24	15.9	24.6	23.7	25.8	11.8	9.8		85	48	53
25	20.6	26.6	25.2	27.7	14.9	8.7		69	45	56
26	15.1	17.0	13.7	25.2	13.4	11.9	12.0	87	78	78
27	12.0	17.9	14.4	18.8	6.9	4.2		89	58	60
28	10.6	18.7	14.9	20.8	3.7	-0.5		95	45	60
29	9.2	19.9	16.0	20.7	2.0	-1.1		91	40	52
30	14.7	23.3	20.7	24.4	2.9	-0.7		67	38	54
31	14.4	21.8	19.1	22.6	8.0	4.4		83	51	62

W warunkach pogodowych panujących na badanym terenie w analizowanym okresie znalezione gatunki muchówek mogły osiągnąć swój etap rozwoju w zależności od dnia złożenia jaj odpowiednio w czasie:

- *Lucilia caesar* - na 7 dzień,
- *L. sericata* - na 7.5-8 dzień,
- *Calliphora vomitoria* - na 6-7 dzień,

- *C. vicina* - na 8 dobę,
- *Protophormia terraenovae* - na 7.5-8 dzień.

Etap rozwoju znalezionych postaci larwalnych wskazywał, iż w panujących warunkach pogodowych pierwsze złożenie jaj mogło nastąpić 8 dni przed sekcją zwłok, tj. 24 maja 2003 roku. Jako że do owipozycji muchówek zaliczanych do Calliphoridae nie dochodzi w nocy, zgon denatki najwcześniej mógł nastąpić 23 maja 2003 roku, w godzinach wieczornych bądź nocnych. Wyniki naszych badań zostały później potwierdzone przez prowadzących śledztwo.

Przypadek 2

W dniu 13 października 2003 roku, na terenie zakrzewionym, znalezione zostały zwłoki w stanie znacznego rozkładu. W czasie autopsji stwierdzono, iż szczątki mężczyzny wykazują cechy znacznego stopnia zeszkieleceni. Ponadto zaobserwowano larwy i postaci dorosłe owadów, które w dniu 16 października zostały pozyskane do badań entomologicznych. Żywe zwierzęta zebrane zostały z powierzchni zwłok, z bocznych części tułowia oraz z jam ciała - z rozkładających się mięśni i z pozostałości narządów wewnętrznych.

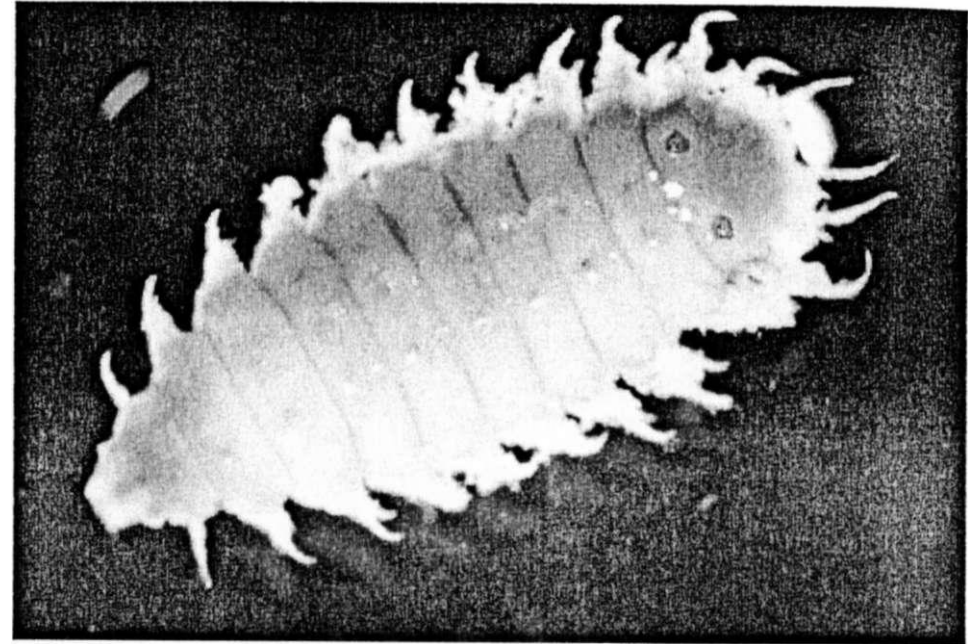
Postaci dorosłe i larwy zostały utrwalone w 70% alkoholu etylenowym i przesłane do laboratorium Katedry Zoologii Bezkręgowców Uniwersytetu Gdańskiego, gdzie przy użyciu specjalistycznych kluczy okazały się należeć do rodzin i w niektórych przypadkach do gatunku (7, 8). W materiale stwierdzono występowanie larw III stadium muchówek z rodziny Calliphoridae należących do gatunków *Lucilia caesar*, *Lucilia illustris*, *Calliphora vomitoria* i *Calliphora vicina*. Ponadto znaleziono larwy muchówek *Fannia canicularis* z rodziny Fannidae, postaci preimaginalne much z rodzin *Sepsidae* i *Piophilidae* oraz postać dorosłą chrząszcza *Necrodes littoralis* z Silphidae.

Muchówki z rodziny Calliphoridae należą do pierwszego ogniwa sukcesji owadów na zwłokach niepogrzebanych. Jednakże mogą być one spotykane w ciągu trzech pierwszych miesięcy po zgonie i w analizowanym przypadku stanowią kolejne pokolenie, na podstawie którego oznaczenie daty zgonu jest niemożliwe.

Stanowiący piąte ogniwo sukcesji chrząszcza *Necrodes littoralis* notowany jest na zwłokach, w których następuje już końcowy etap rozkładu tłuszczów i białek, a związkami przywabiającymi owady jest amoniak. W warunkach klimatu umiarkowanego chrząszcze te pojawiają się pomiędzy 4 a 8 miesiącem po zgonie.

Larwy muchówek *Fannia canicularis* z Fannidae oraz postaci preimaginalne Piophilidae i Sepsidae reprezentują czwarte ogniwo sukcesji, wiążące się z określonym etapem rozkładu białek. Przedstawiono je na ryc. 1.

Ogniwo to następuje wkrótce po fermentacji masłowej i przejawia się obecnością związku wabiącego owady - tyraminy. W Polsce w sezonie letnim ten etap rozkładu zwłok obserwowany jest pomiędzy 3 a 6 miesiącem po zgonie (5).



Ryc. 1. Larwa *Fannia canicularis* (Diptera: Fannidae).
Fig. 1. Larva of *Fannia canicularis* (Diptera: Fannidae).

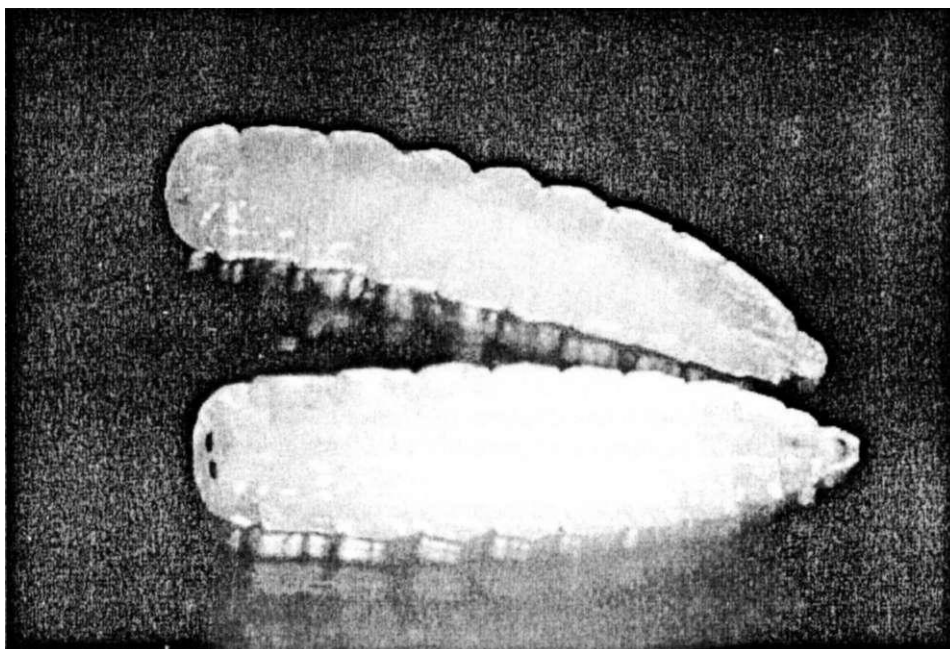
Na analizowanych zwłokach zaobserwowano owady reprezentujące różne ogniwa sukcesji. Należy jednak pamiętać, że w naszych warunkach klimatycznych, w lecie, a zwłaszcza w słoneczną pogodę, z wysokimi temperaturami otoczenia, późniejsze etapy rozkładu zwłok, a więc fermentacje białkowa i amoniakalna mogą przebiegać równolegle. Dlatego też zaobserwowano pojawianie się owadów zaliczanych do dwóch kolejnych ogniw sukcesji - ogniwa czwartego i piątego. Dominującymi były jednak muchówki zaliczane do etapu czwartego, co wskazywałoby na krótszy okres przebywania zwłok w miejscu ich znalezienia. Teorię tę wspiera także występowanie na badanym ciele larw Calliphoridae, jednych z pierwszych owadów na zwłokach niepogrzebanych oraz warunki pogodowe panujące w lecie 2003 roku, charakteryzujące się wysokimi średnimi dobowymi temperaturami, przyspieszającymi rozkład zwłok. Biorąc pod uwagę dowody entomologiczne oraz czynniki klimatyczne stwierdzono, iż czas, jaki minął od zgonu to 3 maksymalnie do 5 miesięcy. Wynik ten został potwierdzony przez prowadzących śledztwo. Okazało się bowiem, że zwłoki te były zwłokami mężczyzny, który zaginął w lipcu tego roku.

Przypadek 3

W listopadzie 2003 roku, na cmentarzu w miejscowości S. przeprowadzono ekshumację zwłok mężczyzny pochowanego dwa lata wcześniej. Powodem ekshumacji były niezgodności w protokole z sekcji zwłok z danymi pochodzącymi

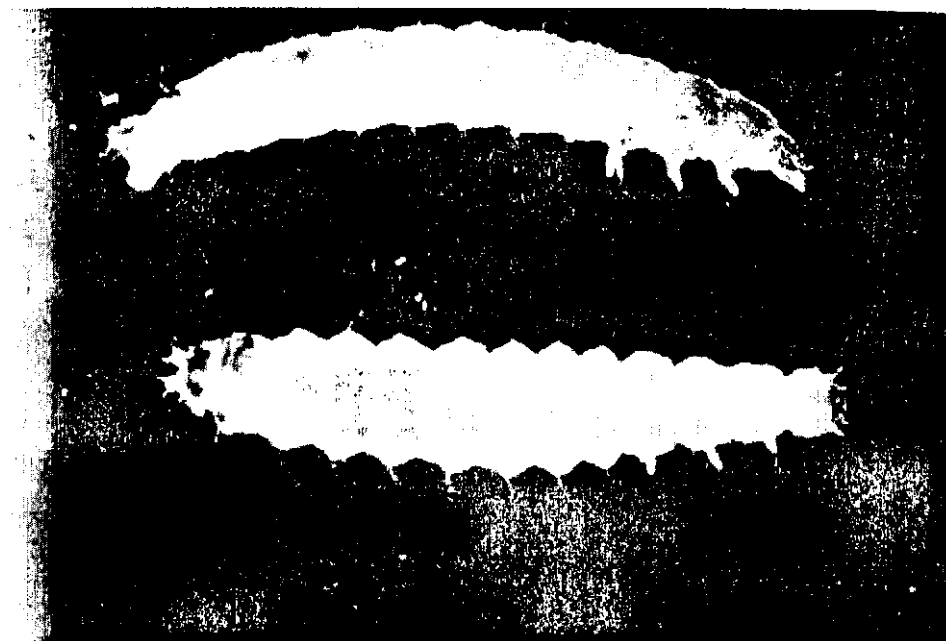
z ustaleń w miejsca zdarzenia. W czasie oględzin zewnętrznych ekshumowanych zwłok obducent stwierdził zaawansowane późne przemiany pośmierne w postaci przeobrażenia tłuszczowo-woskowego.

W trakcie powtórnej autopsji żywe larwy owadów zebrano z przedniej powierzchni marynarki i spodni, a także z okolic krocza i przedramienia. Postaci preimaginalne poddano ekspertyzie entomologicznej. Stwierdzono, iż larwy należały do muchówek z rodziny Sphaeroceridae, przedstawiono je na ryc. 2 i chrząszczy ze Staphylinidae (ryc. 3).



Ryc. 2. Larwy Sphaeroceridae (Diptera).
Fig. 2. Larvae of Sphaeroceridae (Diptera)

Był to nasz pierwszy przypadek znalezienia żywych okazów owadów na zwłokach pogrzebanych. Według danych z piśmiennictwa owady te pojawiają się na takim typie zwłok średnio w dwa lata od dnia pochówku i stanowią III i IV ogniwo sukcesji stawonogów na zwłokach pogrzebanych. Uzyskane wyniki potwierdziły teorię Smitha (7) dotyczącą sukcesji owadów na zwłokach. Stwierdzono, że teoria ta ma również zastosowanie w naszych warunkach klimatycznych.



Ryc. 3. Larwy Staphylinidae (Coleoptera).
Fig. 3. Larvae of Staphylinidae (Coleoptera).

Opisane powyżej przypadki udowadniają, że entomologia sądowa może być pomocna podczas odtwarzania czasu zgonu. Umożliwia ona dość precyzyjne określenie czasu, jaki minął od chwili śmierci zarówno w przypadku ciał niepogrzebanych stosunkowo „świeżych” tj. kilkutygodniowych, jak i „starych” (kilkumiesięcznych) oraz zwłok pogrzebanych.

PIŚMIENNICTWO

1. Grassberger M., Reiter Ch.: Effect of temperature on *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) development with special reference to the isomegalen- and isomorphen-diagram. *Forensic Sci Int.*, 2001, 120, 32-36. -2. Grassberger M., Reiter Ch.: Effect of temperature on development of the forensically important blow fly *Protophormia terraenovae* (R.-D.) (Diptera: Calliphoridae). *Forensic Sci Int.*, 2002, 128, 177-182. -3. Ishijima H.: Revision of the third stage larvae of synanthropic flies of Japan (Diptera: Anthomyiidae, Muscidae, Calliphoridae and Sarcophagidae). *Jpn J. Sanit. Zool.*, 1967, 18, 47-100. - 4. Muller B.: *Gerichtliche Medizin*, Springer-Verlag, Berlin, 1975. - 5. Piotrowski F.: *Zarys entomologii parazytologicznej*. PWN, Warszawa, 1990. - 6. Reiter Ch.: Zum Wachstumsverhalten der Maden der blauen Schmeißfliege *Calliphora vicina*. *Zeitschrift für Rechtsmedizin*, 1984, 91, 295-308. - 7. Smith K. G. V: A

Manual of Forensic Entomology. Cornell University Press, Ithaca, New York, 1986. - 8. Smith K. G. V.: An introduction to the immature stages of British flies. Handbooks for the Identification of British Insects. Vol. 10, part 14. Royal Society of London. 1989.

Adres pierwszego autora
Katedra Zoologii Bezkręgowców UG
al. Marszałka Piłsudskiego 46
81-378 Gdynia