

Z Katedry Biologii Ogólnej Akademii Medycznej w Lublinie  
Kierownik: prof. dr Hieronim Jawłowski

Wanda STOJAŁOWSKA

**Analiza wędrówki *Strongylosoma pallipes* (Olivier) (Diplopoda)**  
**Анализ миграций *Strongylosoma pallipes* (Olivier) (Diplopoda)**  
**An Analysis of the Migration of *Strongylosoma pallipes* (Olivier)**  
**(Diplopoda)**

WSTĘP

Do opisanie wędrówki\* krocionogów gatunku *Strongylosoma pallipes* (O l.) skłoniły mnie dwa momenty. Pierwszym był fakt powtórzenia się po dziesięciu latach, na tym samym terenie niecodziennego zjawiska masowej migracji tego gatunku. Drugim powodem było dokonanie pewnych obserwacji w czasie wędrówki w terenie i w hodowli, które mogą naświetlić zachowanie się wędrujących osobników.

W piśmiennictwie nie mamy wiele danych o wędrówkach *Strongylosoma pallipes* (O l.).

Seifert (11) w swej pracy monograficznej o *Strongylosoma pallipes* (O l.) opisuje tworzenie się na wiosnę par złożonych z samicy niosącej samca na grzbiecie. Schubart (12) w zestawieniu przypadków migracji krocionogów notuje fakt wędrowania w dzień samicy z samcem na grzbiecie.

Jawłowski (5) podaje, że Strawiński obserwował masową wędrówkę tego gatunku 20 kwietnia 1934 r. w Tuszynie pod Łodzią. Krocionogi przechodziły przez drogę w lesie sosnowym gęstą kolumną szerokością na 60 cm a długością na kilka metrów.

W r. 1949 opisałam masowy pojaw *Strongylosoma pallipes* (O l.) na terenie cmentarza w Lublinie, obserwowany od 5 do 11 czerwca, połączony z wędrówką samotnych osobników obu płci i „parek”. W ciągu

\* Miano wędrówka stosuję dla określenia przemieszczania się w obrębie jednego biotopu krocionogów, zwierząt, w których normalnej aktywności życiowej nie leży dłuższe poruszanie się w dzień po powierzchni.

następnych lat widywałam w okresie wiosennym w ilości od 1 do kilkunastu osobników samotne samce i samice oraz „parki”, wędrujące w różnych porach dnia na ścieżkach cmentarza i parku w Lublinie oraz w Lasku Wolskim pod Krakowem.

Natomiast w r. 1959, w dziesięć lat po masowym pojawie, powtórzyła się znowu masowa wędrówka *Strongylosoma pallipes* (O l.) w obrębie cmentarza lubelskiego (przy ul. Lipowej), trwająca w różnym nasileniu i przy różnych warunkach pogody od 28 maja do 29 czerwca. Sch ubart (12) wyraża przypuszczenie, że istnieje pewna okresowość w występowaniu masowych pojawów wijów, zależna może od cykliczności zjawisk klimatycznych (plamy na słońcu), w okresach 9—11 lat. Lindgren (7) stwierdza powtórzenie się w r. 1949 masowego pojawu *Cylindroiulus teutonicus* Poc. w tym samym miejscu, w którym zdarzył się przed jedenastoma laty. Wobec powtórzenia się podobnego układu długiej jesieni i łagodnej zimy spodziewałam się wystąpienia masowego lub zwiększonego pojawu krocionogów w r. 1959 i dlatego zdołałam uchwycić moment rozpoczęcia się migracji *Strongylosoma pallipes* (O l.).

#### OPIS WĘDRÓWKI NA CMEN TARZU

Tab. 1 zawiera dane z obserwacji dokonywanych w tej samej części cmentarza, wzdłuż jednej „trasy” wędrówek. Trasa ta biegła przez starszą, mniej uczęszczaną część cmentarza, dwiema długimi alejami z roślinnością po bokach. Po drugiej stronie działowego muru biegła w kierunku powrotnym szeroką, bardzo uczęszczaną aleją, od której odchodziły krótkie ścieżki kończące się ślepo przy wspomnianym murze. Długość codziennie przeglądanej trasy wynosiła 1006 m; ponadto przeglądano cztery krótkie wyżej wspomniane alejki, każda o długości 35 m. Co kilka dni kontrolowałam inne części cmentarza, gdzie również wędrowały krocionogi, ale w mniejszej liczbie.

Na trasie liczono w ciągu jednej godziny pojedyncze osobniki i „parki”, wędrujące na ścieżkach, na podmurowaniach i grobowcach w zasięgu wzroku lub zbierano cały materiał i hodowano w pracowni.

Krocionogi wędrowały w różnych kierunkach wzdłuż i w poprzek ścieżek lub między roślinami rosnącymi poza ścieżkami. Nie unikały miejsc oświetlonych słońcem wylaząc na nasłonecznione murki i grobowce. Po ulewnych deszczach wychodziły na wyżej położone podmurowania.

W różnych dniach występowały nierównomiernie na poszczególnych odcinkach trasy. Jednego dnia na pewnej przestrzeni trafiały się co kilka kroków, na drugi dzień można tam było znaleźć tylko kilka wędrujących osobników a po pewnym czasie znowu więcej. Nie ustalono jednak jakiejś prawidłowości w tych zmianach liczebności.

Tab. 1. Liczbowe zestawienie wędrówki *Strongylosoma pallipes* (Ol.)

w dniach od 28.V do 29.VI.1959.

 A quantitative survey of the migration of *Strongylosoma pallipes* (Ol.) lasting from May 28 till June 29 in 1959

Data	Godz.	Liczba		Dane meteorologiczne	
		♂ i ♀ samotne	„parki”	Temp.	
28.V	12,00	7	0	13°C	Zachmurzenie zmienne, bez opadu. Chłodno
29.V	10,00	9	2	12°C	Po bezchmurnym ranku zachmurzenie zmienne, bez opadów.
30.V	18,00	28	16	14°C	Zachmurzenie niewielkie, wieczorem roz pogodzenie.
31.V	11,00	31	22	20°C	Wzrost zachmurzenia, po południu przelotny deszcz.
1.VI	14,00	56	25	21°C	Rano deszcz. Potem zachmurzenie zmienne.
2.VI	9,00	30	24	16°C	Rano pogodnie, wieczorem deszcz.
3.VI	13,00	43	27	12°C	Przelotne opady. Wieczorem obfity opad i wiatr.
5.VI	8,30	14	12	14°C	Pogodnie. O 18-tej burza i znowu pogodnie.
6.VI	10,30	37	27	18°C	Pogodnie. Wieczorem skłonność do burz.
7.VI	20,00	61	40	21°C	Słonecznie.
8.VI	8,00	49	22	21°C	Słonecznie.
9.VI	8,00	55	20	22°C	Upalnie i parno, wieczorem burza.
9.VI	19,30	68	29	18°C	
10.VI	8,00	38	6	18°C	Parno, po południu skłonność do burz.
10.VI	20,00	65	55	21°C	
11.VI	8,00	63	24	14°C	Zachmurzenie duże, burze wieczorem.
12.VI	8,00	57	32	16°C	Zachmurzenie zmienne, po południu burze.
13.VI	8,00	41	26	20°C	Zachmurzenie duże, wieczorem burze.
14.VI	10,00	14	20	17°C	O 9-tej przelotny opad. Przejaśnienie. 14—16 burza. Wieczorem roz pogodzenie
14.VI	20,00	7	9	15°C	
17.VI	8,00	7	2	12°C	Zachmurzenie z przejaśnieniami.
18.VI	8,00	7	3	16°C	Pogodnie.
20.VI	8,00	2	2	16°C	Pogodny ranek. Opad od 10 do 12 godz. Roz pogodzenie.
21.VI	12,00	1	1	17°C	Słonecznie.
24.VI	19,00	6	2	17°C	Zachmurzenie zmienne.
27.VI	9,00	12	2	18°C	Pogodnie, potem zachmurzenie kłębiaste.
29.VI	9,00	1	1	18°C	Pogodnie, po południu skłonność do burz.

Dane z własnych pomiarów i spostrzeżeń oraz zaczerpnięte z dziennika spostrzeżeń klimatologicznych Zakładu Meteorologii i Klimatologii UMCS dzięki uprzejmości Kierownika Zakładu Prof. Dr Włodzimierza Zinkiewicza.

Aby móc ocenić podane na tab. 1 liczby, dochodzące do 175 wędrujących okazów policzonych w jednej godzinie, przytoczę porównawczo dane Seiferta (11). Badacz ten określa pewną miejscowość jako obfitującą w omawiane krocionogi podając, że w szczytowym okresie pojawów mógł czasem w ciągu godziny znaleźć w ściółce 30 do 40 okazów.

Wg moich obserwacji wszystkie wędrujące osobniki były płciowo dojrzałe. W losowo zebranych materiale raz przeważały samce, kiedy indziej samice, biorąc jednak pod uwagę całość zbadanego materiału stwierdzono nieznaczną przewagę samców.

Tworzenie się „parki” (fot. 1) obserwowałem w naturalnych warunkach, gdy kładłam obok siebie samca i samicę, oraz w hodowli, gdy w krystalizatorach umieszczałam osobniki obu płci. Złowione w czasie wędrówki osobniki, zetknięte ze sobą rozchodziły się zaraz, jeżeli były tej samej płci. Jeżeli były to samiec i samica, nieruchomiały na chwilę, a następnie pierwszy poruszał się samiec, wylaząc na grzbiet samicy (fot. 2). Często zajmował początkowo położenie głową ku tyłowi samicy, ale powoli, nie schodząc z niej, wykręcał się tak, że leżał wzdłuż grzbietu samicy z głową w okolicy 2—4 segmentu jej ciała. Gdy zajął taką pozycję „parka” zaczynała maszerować (fot. 3).

W tak utworzonej „parce” samiec obejmuje samicę nóżkami przedniej części ciała, natomiast porusza tylnymi nogami wyciągniętymi w bok. Czasem zsuwa się w tyle nieco na bok (fot. 4, 5) i wtedy kroczy tylnymi nóżkami po ziemi. Samiec bierze wyraźny udział w chodzeniu, gdy zwierzęta schodzą w dół po betonowej powierzchni; widoczny jest wtedy dobrze ruch nóg samicy na całej długości jej ciała i nóg samca w tylnej części. Samica przez cały czas marszu porusza czułkami w sposób wywiadowczy; czułki samca wyciągnięte w bok i czasem nieco zgięte drgają delikatnie.

Na lekkie dotknięcie z jednej strony „parka” nie reaguje zatrzymaniem się i idzie dalej. Podrażniona kolejno lub równocześnie dotknięciem z obu stron zatrzymuje się; oba osobniki nieruchomiają a ich czułki i nóżki przylegają ściśle do ciała. Po 1—3 minutach zaczynają poruszać się w poprzednim kierunku. Kierunek ich ruchu można zmienić ustawiając na drodze przeszkodę. Na dotknięcie patyczkiem od przodu nie reagują nieruchomieniem, ale zmieniają tylko kierunek. W ten sposób można je zmusić do maszerowania w przeciwną stronę. „Parka” ujęta w palce tworzy wspólną spiralę, ale następnie rozpada się na dwa osobniki zwinięte oddzielnie. Po kilku minutach leżenia rozprostowują się i rozchodzą, nie tworząc powtórnie pary.

Wędrówka kilku „parek”, obserwowana przeze mnie w terenie kończyła się zniknięciem ich w szczelinach gruntu, od czasu do czasu w szczelinach takich znajdowałam kopulujące pary.

OBSERWACJE W HODOWLI

„Parki” przyniesione do pracowni w osobnych pudełkach zachowywały łączność ze sobą i po uwolnieniu z zamknięcia maszerowały nadal razem. Na przykład w czasie od godz. 15 do 18.30 chodziły razem umożliwiając robienie zdjęć fotograficznych i pomiarów; dopiero działanie przez pewien czas silnego światła reflektorów rozdzielało parę.

„Parki” włożone do terrariów poruszały się nadal na powierzchni mchu i ściółki liściowej. Próbowalam wyróżnić 20 par przy pomocy barwnych znaków, żeby przekonać się, czy dane skojarzenia są stałe, czy też następuje wymiana partnerów. Znakowanie nie było trwałe, ścierało się z powodu wilgotności powietrza w terrarium i z powodu ciągłych ruchów zwierząt. Ale w ciągu dziesięciu dni udało się wyróżnić siedem par, które nie rozdzieliły się przez pięć do siedmiu dni. Ponadto przy zmianie partnerów można było wyróżnić różne kombinacje, z których kilka przedstawia tab. 2. Na przykład żółty samiec zmienił

Tab. 2. Przykłady wymiany partnerów w „parkach”  
Examples of the exchange of partners in the „pairs”

17.VI.59	18.VI.59	19.VI.59	20—22.VI.59	25.VI.59
♂ granatowy ♀ granatowa	♀ granatowa ♂ niebieski	♀ granatowa sama	♀ granatowa sama	♀ granatowa sama
♂ niebieski ♀ niebieska	♀ niebieska ♂ granatowy	♀ niebieska sama ♂ granatowy sam	♀ niebieska ♂ niebieski	♀ niebieska sama
♂ różowy ♀ różowa	♂ różowy sam ♀ różowa sama	♂ różowy ♀ fioletowa	♂ różowy ♀ fioletowa	♂ różowy ♀ fioletowa
♂ fioletowy ♀ fioletowa	♂ fioletowy ♀ nieznakow.	♂ fioletowy sam	♂ fioletowy sam	♂ fioletowy sam
♂ żółty ♀ żółta	♂ żółty ♀ fioletowa	♂ żółty ♀ czerwona	♂ żółty ♀ nieznakow.	♂ żółty sam

cztery razy samicę w dniach od 17 do 24.VI, nie powracając nigdy do tej samej; natomiast niebieska para chodząca razem 17.VI, rozdzieliła się i powróciła do siebie w dniu 22.VI.

Seifert (11) podaje, że noszenie samca przez samicę może trwać nawet tygodnie, tak długo aż samica okaże się skłonną do kopulacji. Po kopulacji samiec opuszcza samicę, ale może kopulować jeszcze z innymi samicami. Dane te zgadzałyby się z wyżej podanymi moimi obserwacjami.

W ciągu czerwca w terrariach, w których kopulowały wije, zostały złożone jaja, a po pewnym czasie wyległy się z nich larwy. W ciągu lipca wszystkie osobniki dorosłe zginęły w hodowli.

### Szybkość poruszania się

Przy obserwacji wędrowki *Strongylosoma pallipes* (O.l.) na cmentarzu, a następnie zachowania się tych krocionogów w terrariach, zwraca przede wszystkim uwagę stan pobudzenia przejawiający się ruchem. Wobec tego wykonałam pewną ilość pomiarów szybkości marszu oraz kilka serii obserwacji sposobu reagowania zwierząt na bodźce zewnętrzne.

Szybkość poruszania się jest różna zależnie od warunków zewnętrznych i od stanu fizjologicznego danego zwierzęcia.

Samiec lub samica w czasie wędrowki na ścieżce posuwał się dość szybko w pewnym obranym kierunku, niekiedy nie zbaczając z drogi na odcinku 5, 7 i 8 m. Jeżeli nie było przeszkód na ścieżce czy na murze, ruch zwierzęcia był jednostajny, fale nóg były wyraźnie widoczne i zachowywały normalną rytmiczność (fot. 6). Wyciągnięte czułki rytmicznie poruszały się w lewo i w prawo. Szybkość była rozmaita, np. samica, w pozornie niezmienionych warunkach, poruszała się na zacienionej ścieżce z szybkością od 19 do 27 cm/min. „Parka” w podobnych warunkach miała szybkość od 15 do 19 cm/min.

W pracowni poszczególne osobniki i „parki” poruszały się torem wzdłuż dwóch drewnianych listewek lub szklanych rurek ustawionych równolegle w takiej odległości od siebie, aby nie dotykały nóg i czułków poruszającego się zwierzęcia. Samiec o długości 18,5 mm poruszał się na bibule filtracyjnej ze średnią szybkością 44,7 cm/min., na plastiku ze średnią szybkością 54,3 cm/min., w rurce szklanej, o średnicy 7 mm z szybkością 50 cm/min. W węższej rurce szklanej, w której nie mógł odwrócić się, cofał się z szybkością 5,8 cm/min. „Parka” poruszała się ze średnią szybkością 39,2 cm/min.

Jeżeli zwiększyło się odstęp między listwami, krocionóg albo poruszał się wzdłuż jednej listwy, albo chodził zygzakiem od jednej do drugiej, albo wreszcie próbował przejść przez jedną z listew na drugą stronę.

Pomiary były przeprowadzane w świetle dziennym, na stole stojącym w odległości 1,5 m od okna (od strony północno-zachodniej), zwykle od godz. dziesiątej do dwunastej, przy temperaturze pokoju 25°C i przy względnej wilgotności powietrza w pokoju 75%. Oświetlanie zwierząt reflektorem używanym do fotografowania przyspieszało poruszanie się do średniej szybkości 56,7 cm/min.

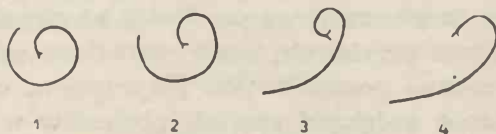
### Reakcja wędrujących osobników na bodźce zewnętrzne

W czasie obserwacji wędrujących osobników zwrócono uwagę na ich sposób reagowania na zadziaływanie pewnym bodźcem zewnętrznym.

Mocne dmuchnięcie zatrzymuje maszerującego krocionoga; nóżki nieruchomięją a nieznacznie przybliżone do ciała czułki przestają drgać (fot. 7). Na powtórzenie po kilku sekundach tego samego bodźca zwierzę reaguje przez przybliżenie nówek i czulków do boków ciała i przez lekkie podkurczenie głowy pod przednie segmenty ciała (fot. 8). Po kilku (do kilkunastu) sekundach spokoju zaczynają drgać końce czulków, głowa przyjmuje normalne położenie i krocionóg zaczyna posuwać się w poprzednim kierunku.

Odpowiedzią na niezbyt mocne podrażnienie dotykowe jest utworzenie półspirali wskutek zwinięcia przedniego odcinka ciała (fot. 9). Najczęściej krocionóg leży wtedy na boku, ale może też leżeć na grzbiecie, nóżkami do góry.

Dalsze drażnienie wywołuje luźną spiralę, w której przedni odcinek ciała z głową i czułkami jest jeszcze wyraźnie widoczny (ryc. 1). Powtórzenie podrażnienia lub zastosowanie mocniejszej podniety, np. uchwyt pensetą daje w następstwie utworzenie pełnej spirali ryc. 1 (fot. 10). Ciało leżące na boku jest tak zwinięte, że głowa znajduje się wewnątrz spirali i jest niewidoczna, gdyż cały przód ciała przesłonięty jest nóżkami; tył ciała nieco odstaje, tak że ostatnie dwie pary nóg są dobrze widoczne. Sygnałem oznajmiającym początek rozwijania się spirali jest lekkie drganie tych ostatnich nóg, po czym następuje ruch jakby odepchnięcia się przedniej części, na chwilę tworzy się luźna spirala, czułki zaczynają się poruszać, następuje wyprostowanie się całego ciała (ryc. 1), krocionóg staje na nóżki i zaczyna kroczyć.



Ryc. 1. Schemat obronnego zwijania się *Strongylosoma pallipes* (01.); 1 — spirala, 2 — spirala luźna, 3 — półspirala, 4 — rozwijanie się  
Scheme showing the offensive rolling of the animal into: 1 — a spiral, 2 — a loose spiral, 3 — a half-spiral, 4 — the animal observed at the moment of rolling out.

Osobnik chodzący w terrarium przeniesiony na stół przyjmuje obronne położenie półspirali i pozostaje bez ruchu od jednej do trzech minut, po czym rozprostowuje się i rozpoczyna wędrówkę. Jeżeli po kilku minutach marszu przytrzymamy go uchwytem pensety reaguje znowu odruchem półspirali. Ale przy powtarzaniu uchwytu skraca się coraz bardziej czas trwania reakcji obronnego nieruchomienia. Stan półspirali trwa kolejno np.: 27, 23, 12, 22, 6, 3, 7, 2 sekundy. Wreszcie krocionóg przestaje reagować zwijaniem się na dotyk, a nawet na przewra-

canie go lub upadek z kilkucentymetrowej wysokości. Z każdej przymusowo nadanej pozycji staje prawie natychmiast na nogi i maszeruje.

Oświetlenie reflektorem znosiło bardzo szybko spoczynkowy odruch obronny w formie zwijania się, natomiast wyzwało silne pobudzenie ruchowe.

W następnych dniach próbowano stwierdzić, czy umieszczenie wędrującego krocionoga (♂) w ciemnym krystalizatorze, o 50 cm obwodzie a 7 cm wysokości, wyłożonym wilgotną bibułą da w rezultacie okres spoczynku. Kontrolowany był on przez cztery godziny co dwadzieścia minut. Po odsłonięciu naczynia przeważnie zastawano go poruszającego się dookoła ścianki krystalizatora. Czasem pił wodę z kropelek na ścianie lub czyścił nóżki nie przyjmując ani razu zwiniętej pozycji spoczynkowej.

Próbowano wobec tego stwierdzić jak zachowa się w krystalizatorze w części (19 cm obwodu) oświetlonym dziennym światłem a w części (31 cm obwodu) zaciemnionym. Cały krystalizator był przykryty szkłem.

Krocionóg położony na środku tworzy półspirale na kilkadziesiąt sekund (od 30 do 80 sek.), po czym wyprostowuje się, bada pyszczkiem i czułkami wilgotną bibułę, dochodzi do ścianki (zgodnie ze skłonnościami tigmotaktycznymi) i zaczyna chodzić w koło. Czasem podnosi się do góry, jakby badając teren w górze. Na przykład jeden okaz po pięciu pełnych obchodach, przeszedł cztery razy przez część jasną, zawracając za każdym razem z granicy światła i cienia. Potem zrobił znowu dwa pełne obchody itd., co uwidocznione jest na ryc. 2A. W zachowaniu się krocionoga zwraca uwagę fakt powtarzania marszu przez stronę oświetloną, w rezultacie czego przebywa on dłużej w części jasnej.

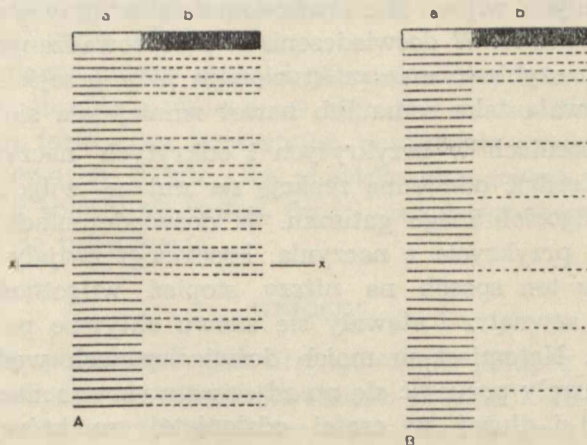
Gdy zdjęto szklane przykrycie, część oświetlona miała pełny dostęp powietrza, część ciemna pozostała pod przykryciem osłony zaciemniającej i wtedy krocionóg zwiększał częstość obchodów w części jasnej, co uwidocznione jest na wykresie od linii xx.

Ostatnią serię doświadczeń przeprowadzono wkładając krocionoga do płytki Petriego o obwodzie 50 cm, podzielonej również na część jasną, odkrytą i część zaciemnioną, przykrytą. W tym niskim (2 cm wysokości) naczyniu odsłonięta część miała bezpośredni dostęp powietrza.

Na przykład krocionóg zaczyna wędrówkę od czterech pełnych obchodów (ryc. 2B), ale maszeruje szybciej przez część zasłoniętą (średnia szybkość wynosiła 23,15 cm/min), a wolniej przez część odsłoniętą (średnia szybkość 12,85 cm/min). Po tych pierwszych pełnych obchodach zatrzymuje się na granicy światła i cienia (od 7 do 30 sek.), cofa się i zawraca na stronę jasną. Doszedłszy z drugiej strony do granicy światła i cienia zawraca znowu na stronę jasną, powtarzając ten manewr sześć razy. Porusza się tu jeszcze wolniej, ze średnią szybkością 8,48 cm/min. Ciągle



bada teren, podnosi się do góry („staje słupka”), wdrapuje się na różne podłożone przedmioty, ale prawie wciąż przebywa na odsłoniętej stronie. Część zacienioną, przykrytą przechodzi pięć do siedmiu razy rzadziej niż część jasną, odkrytą. Wygląda tak, jakby światło wraz z dostępem świeżego powietrza, o innym stopniu wilgotności, mniejszej niż w krystalizatorze, było dla krocionoga wskazówką możliwości wydostania się na zewnątrz, dla kontynuowania wędrówki.



Ryc. 2. A — Przechodzenie krocionoga przez część oświetloną (a) i zacienioną (b) w krystalizatorze początkowo przykrytym, a następnie odkrytym (od linii xx), B — Częstość przechodzenia przez część oświetloną, odkrytą (a) i zacienioną, zakrytą (b) w płytce Petriego

A. Observation of a millipede passing through: a — lighted part of a glass dish, b — shaded part of a glass dish. The same animal moving in a covered and uncovered dish (from the moment of uncovering designated xx) B. Frequency of passing in a Petri dish, through a — a lighted, uncovered part, b — a shaded and covered part.

#### OMOWIENIE WYNIKÓW

W doświadczeniach moich uwzględniających czynnik światła w okresie wędrówek *Strongylosoma pallipes* (O l.), zastanawiające się dwa momenty: częsty wybór przez krocionoga oświetlonej części naczynia przy poruszaniu się oraz zwolnienie szybkości ruchu na świetle. Obie te reakcje przedstawiają się inaczej w innych okresach życia tego gatunku wija.

*Strongylosoma pallipes* (O l.) zazwyczaj ucieka przed bezpośrednimi promieniami słońca; przyzwyczajają się do światła rozproszonego, ale wyczuwa w tym świetle silniejsze kontrasty światła i cienia, na które reaguje nagłym zwijaniem się (Seifert, 11). Müller (8) badając reakcje na światło u *Polydesmus complanatus* (L.), który nie ma oczu podobnie jak *Str. pallipes* (O l.), stwierdza u niego reakcje negatywnie tropotak-

tyczne, gdyż zwierzę wyszukuje najciemniejszą powierzchnię, jaką ma do wyboru lub jeżeli może chowa się głębiej.

W moich badaniach samotne osobniki jak też i „parki” *Str. pallipes* (O l.) w okresie wędrówki poruszały się na terenie cementarza w pełnym słońcu. Również w terrarium przebywały na powierzchni, nie chowając się przed światłem. Wyniki doświadczeń, w których dawano krocionogom do wyboru światło i cień, wskazywały na wyraźną fototaksję badanych wijów. Nie stwierdzano także przyspieszania ruchu pod wpływem światła. W doświadczeniach przeprowadzanych na wędrujących samcach szybkość marszu krocionoga przy przejściu z cienia na światło pozostawała taka sama lub nawet zmniejszała się znacznie.

W doświadczeniach w przykrytych i odkrytych naczyniach można było także stwierdzić odmienną reakcję na zmianę wilgotności powietrza u tego wilgociolubnego gatunku. W doświadczeniach Seiferta (11) po zdjęciu przykrycia z naczynia, krocionogi związały się odruchowo, reagując w ten sposób na niższy stopień wilgotności powietrza wchodzącego z zewnątrz i stawały się znowu aktywne po wyrównaniu się wilgotności. Natomiast w moich doświadczeniach wędrujące osobniki nie przestawały poruszać się po zdjęciu przykrycia naczynia i przebywały częściej i dłużej w części odsłoniętej, w której wilgotność względna powietrza była mniejsza niż w części zakrytej.

Perttunen (9, 10) i Barlow (1) stwierdzają u innych gatunków krocionogów np. *Schizophyllum sabulosum* (L.), *Orthomorpha gracilis* (C. L. Koch) zmianę reakcji na czynnik wilgotności w warunkach wysuszania zwierząt, a także sezonową zmianę reakcji powstającą w zależności od zmiany wymagań w pewnych stanach fizjologicznych. Samice *Schizophyllum sabulosum* (L.), które mają skłonność do przebywania w suchym środowisku, wykazują odwrotną reakcję w okresie migracji podjętej dla złożenia jaj wybierając środowisko wilgotne.

W okresie migracji *Strongylosoma pallipes* (O l.) mającej na celu odszukanie się płci, można uważać za moment korzystny większą tolerancję światła i wahań wilgotności u gatunku unikającego pełnego światła i suchego środowiska. Znoszenie światła o różnym nasileniu i różnego stopnia względnej wilgotności powietrza daje tym krocionogom większą swobodę ruchów na terenie danego siedliska. Chwilowo jakby znika ciasne ograniczenie normalnymi wymaganiami środowiskowymi, co pozwala opuścić samcom i samicom dotychczasowe mikrosiedlisko i na drodze migracji przenieść się w inne miejsce zamieszkiwanego biotopu.

Pozostaje jeszcze do omówienia zagadnienie zwiększonego pojawu *Strongylosoma pallipes* (O l.), który wystąpił na tym, samym terenie (cementarz) po dziesięciu latach.

W r. 1949 pojaw ten miał charakter bardziej masowy, w ciągu kilku dni widziało się wszędzie na ścieżkach poruszające się krocionogi, a potem kopulujące pary lub zwinięte pojedyncze osobniki na ścieżkach bardziej zarośniętych lub między grobami. Całość zjawiska trwała około dziesięciu dni. Pojaw w bieżącym roku w porównaniu z pojawem z r. 1949 nazywam tylko zwiększonym, biorąc pod uwagę mniejszą ilość równocześnie migrujących osobników. Należy natomiast podkreślić, że czas trwania tych ruchów migracyjnych był w r. 1959 znacznie dłuższy, gdyż trwał przez cały miesiąc.

Oba te pojawy należy określić jako okresowe rozrosty liczebności osobników w obrębie populacji, występujące może dzięki przeżywalności młodych form przy korzystnym powiązaniu czynników środowiskowych w pewnych latach. Oba zjawiska okresowego pojawu i sezonowej migracji splotły się razem, dzięki czemu sezonowa migracja stała się łatwiejszą do uchwycenia.

#### WNIOSKI

1. Masowy pojaw gatunku *Strongylosoma pallipes* (Oliv.) określić można jako periodyczny rozrost liczebności populacji .10—11-letni okres powtarzania się masowych pojawów może mieć związek z cyklicznością zjawisk klimatycznych (należałoby podjąć szczegółowe badania w tym kierunku).
2. Dzięki masowemu pojawowi dało się wyraźnie stwierdzić zjawisko sezonowej migracji *Strongylosoma pallipes* (Oliv.) związanej z pędem płciowym.
3. W obrębie siedliska odbywa się migracja samic i samców (oraz „parek”), w której występuje moment szukania się osobników w celu kojarzenia się w pary i w celu odbycia kopulacji.
4. U wędrujących osobników zmieniają się reakcje fizjologiczne, np. na czynnik światła i wilgotności. Wędrujące zwierzęta wykazują fototaksję dodatnią i tolerancję na niższy stopień wilgotności powietrza.
5. Zwiększenie u *Strongylosoma pallipes* (Oliv.) tolerancji w stosunku do powyższych czynników środowiskowych może dać możliwość rozleglejszych przemieszczeń się w obrębie różnych mikrosiedlisk, a w pewnych warunkach nawet możliwość zmiany tego siedliska.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Barlow C.: A factorial analysis of distribution in three species of diplopods. Tijdschr. Ent., 100, 3, Amsterdam 1957.
2. Brade-Birks S.: Notes on Myriapoda. XXVII. Wandering Millipedes. Ann. Mag. nat. Hist., 9, S. 9, London 1922.
3. Cloudsley-Thompson J.: The significance of migration in Myriapods. Ann. Mag. nat. Hist., 2, S. 12, 24, London 1949.

4. Halkka R.: Life history of *Schizophyllum sabulosum* (L.) (Diplopoda, Iulidae). Ann. Zool. Soc. zool.-bot. fenn. „Vanamo”, 19, 4, Helsinki 1958.
5. Jawłowski H.: Krocionogi południowo-wschodniej Polski. Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., 2, 25, Warszawa 1936.
6. Jeekel C.: Migrating Millipeds in Malaya. Ent. Ber. nederl. Ver., 15, Amsterdam 1954.
7. Lindgren L.: Notes on the mass occurrence of *Cylindroiulus teutonicus* Pocock in Sweden. Ent. Tidskr., 73, 1—2, Stockholm 1952.
8. Müller H.: Untersuchungen zur Biologie der Diplopoden. I. Die Lichtreaktionen von *Iulus fallax* und *Polydesmus complanatus*. Zool. Jb., 40, Jena 1923.
9. Perttunen V.: Reactions of Diplopods to the relative humidity of the air. Ann. zool. Soc. zool.-bot. fenn. „Vanamo”, 16, 1, Helsinki 1953.
10. Perttunen V.: The reversal of the humidity reaction at the onset of the egg-laying period in the diplopod *Schizophyllum sabulosum*. Arch. Soc. zool.-bot. fenn. „Vanamo”, 9, supp., Helsinki 1955.
11. Seifert B.: Anatomie und Biologie des Diplopoden *Strongylosoma pallipes* Oliv. Z. Morphol. Ökol., 25, 2—3, Berlin 1932.
12. Schubart O.: *Myriapoda* II. Die Wanderungen der Myriapoden. Tabul. biol., 18, 2—3, Den Haag 1940.
13. Stebajew I.: Specyfika ekologii owadów w rejonie kontaktu stepów i pustyni na przykładzie prostoskrzydłych. Z. obsc. Biol., 18, 2, Moskwa 1957.
14. Stojałowska W.: Masowe pojawy krocionogów w okolicy Lublina. Ann. Univ. Maria Curie-Skłodowska, Sect. C, IV, 12, Lublin 1949.
15. Stojałowska W.: Wędrowki krocionogów. Streszcz. ref. Zjazdu Anat. i Zool. Pol., Kraków 1959.

## Р Е З Ю М Е

С 28 мая по 29 июня 1959 г. автор наблюдал на территории кладбища в г. Люблине явление массового появления многоножек *Strongylosoma pallipes* (Olivier), связанного с миграциями появляющимися во время полового влечения. Самцы и самки, а также пары, состоящие из самки, несущей на дорзальной стороне своего тела самца, проявляли огромную подвижность, путешествуя при разных условиях погоды. Появление „путешествующих пар” предшествовало копуляции.

Мигрирующие многоножки не избегали мест сильно освещенных, а также и сухих. Произведенные автором эксперименты показали изменение у путешествующих особей физиологических реакций на свет и влажность. Животные проявляли положительный гелиотаксис и некоторую толерантность по отношению к степени влажности воздуха.

Усиление толерантности по отношению к столь важным факторам среды может дать представителям этого влаголюбивого вида возможность сравнительно широко перемещаться в пределах различ-

ных микроместообитаний, а даже возможность совершенной смены данного местообитания.

В заключении следует подчеркнуть, что аналогичное, массовое, наблюдаемое в течение 10 дней появление *Strongylosoma pallipes* (Oliv.) имело место в 1949 г. (14). Этот факт, а также наблюдения многих других исследователей позволяют выдвинуть предположение, что существует некоторая, определенная зависимость между массовым появлением многоножек и цикличностью климатических явлений, что однако следовало бы ещё более тщательно проследить.

Фот. 1. *Strongylosoma pallipes* (Olivier) — „Пара” на тропинке.

Фот. 2. Образующаяся „пара”.

Фот. 3, 4, 5. Путешествующая „пара”.

Фот. 6. Путешествующий самец.

Фот. 7. Подразненная многоножка становится неподвижной.

Фот. 8. Многоножка с поджатой головой.

Фот. 9. Многоножка полуспирально свернутая.

Фот. 10. Многоножка свернутая спирально.

Рис. 1. Схема защитного свертывания *Strongylosoma pallipes* (Olivier). 1 — спираль, 2 — свободная спираль, 3 — полуспираль, 4 — разворачивание.

Рис. 2. А. Переход многоножки через освещенное (а) и затемненное (b) место в кристаллизаторе сначала закрытом, а затем открытом (от линии хх).  
В. Частота перехождения через освещенное открытое (а) и затем затемненное закрытое место (b) в чашке Петри.

Табл. 1. Числовая сводка странствований *Strongylosoma pallipes* (Oliv.) днем с 28.V. по 19.VI.1959 г.

Табл. 2. Примеры на замену партнеров в „парах”.

## SUMMARY

From May 28 till June 29 in 1959 a mass occurrence of *Strongylosoma pallipes* (Olivier) was observed in the cemetery of Lublin. This was connected with a migration stimulated by mating behaviour. Both males and females, as well as mating pairs, formed of a female carrying a male on her back, were very mobile and migrated under different weather conditions. The formation of migrating „pairs” was followed by copulation.

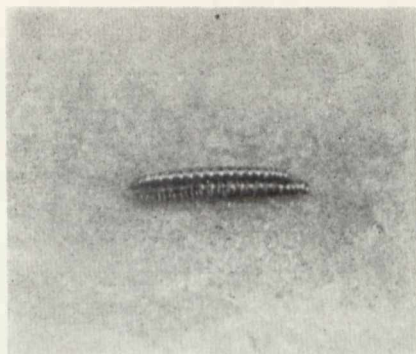
The migrating millipedes did not avoid hot sun or dry patches of soil. Observations of moving individuals showed a change in the physiological reactions to light and humidity. The animals showed positive phototaxis and tolerance of a lower degree of air humidity.

The increase in tolerance of these important environmental factors, i.e. light and humidity, may account for the change of place by these hygrophilous animals within different micro-habitats or it may even make them change one habitat for another.

It is worth while mentioning that a similar mass occurrence of *Strongylosoma pallipes* (O1.), lasting 10 days, took place in 1949. This fact, as well as reports of other research workers, led the author to suppose that there was a relationship between mass occurrences of millipedes and the periodicity of climatic phenomena. Further investigations should be carried out.

#### EXPLANATIONS OF PLATES

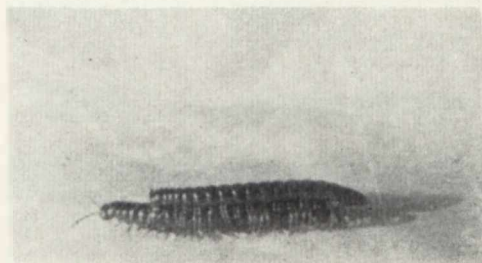
- Phot. 1. The „pair” on the path.
- Phot. 2. The „pair” on the point of forming itself.
- Phot. 3, 4 and 5. The moving „pair”
- Phot. 6. The moving male.
- Phot. 7. The moving male stops.
- Phot. 8. The millipede with its head coiled.
- Phot. 9. Coiled body of the animal forms a half-spiral.
- Phot. 10. Coiled body of the animal forms a spiral.



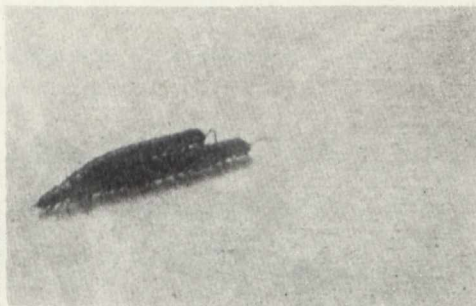
Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3



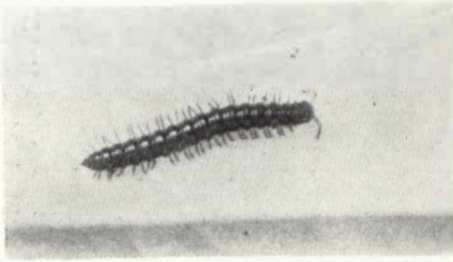
Fot. 4



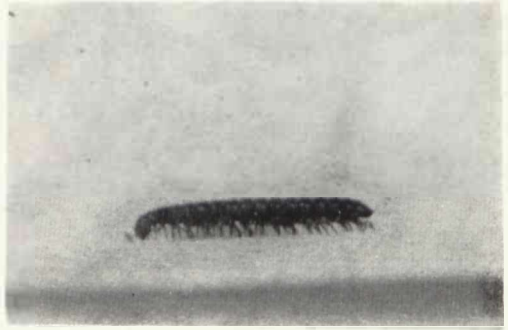
Fot. 5



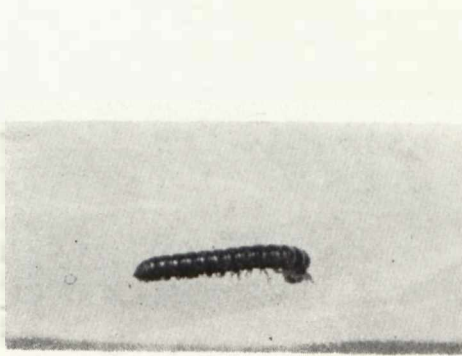
Fot. 6



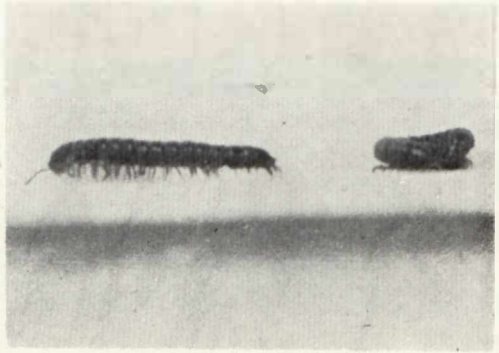
Fot. 7



Fot. 8



Fot. 9



Fot. 10