

BARTŁOMIEJ NAJBAR

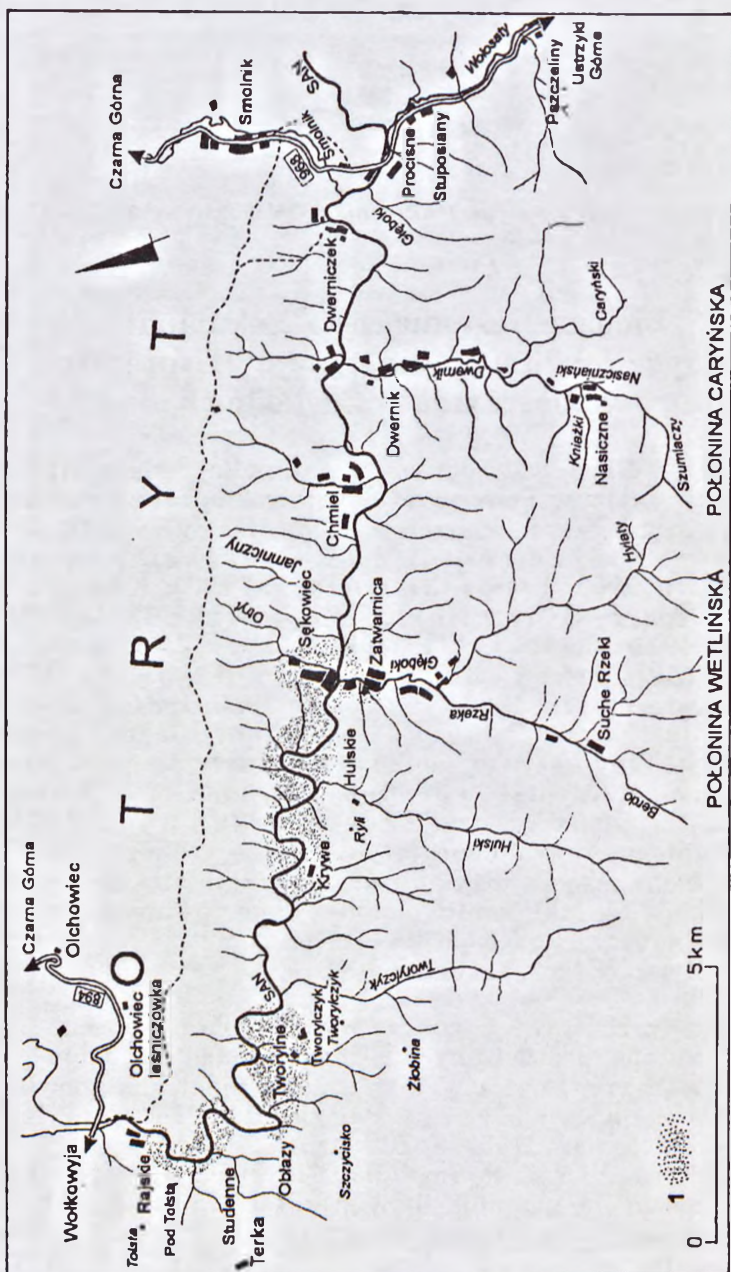
*Institut Inżynierii Środowiska, Politechnika Zielonogórska, Zielona Góra*

Biologia rozrodu węża Eskulapa  
*Elaphe longissima longissima* (Laurenti)  
w Bieszczadach Zachodnich

Wąż Eskulapa jest jednym z najrzadziej spotykanych gatunków gadów w Polsce i od dawna wzbudzał zrozumiałe zainteresowanie wśród naszych zoologów (Bayger 1948, Taborski 1959, Józefik 1959, 1960, Gruszka, Taborski 1961, Cais 1963, Taborski, Gruszka 1964, Kaźmierczak 1965a, b, Głowaciński, Witkowski 1969, Młynarski 1971a, Juszczyk 1974, Barowicz, Jastrzębski 1977, Budziszewski, Zemanek 1978, Barowicz 1979, Głowaciński i in. 1980, Szyndlar 1980, 1984, Najbar 1986, Gośławski, Rybacki 1988 i inni). Jako gatunek bardzo nieliczny i szybko zanikający został wpisany na krajową czerwoną listę (Głowaciński red. 1992) oraz omówiono go w czerwonej księdze (Szyndlar, Zemanek 1992). Mimo to nie ma w kraju opracowań dotyczących jego biologii.

Celem niniejszego artykułu jest przynajmniej częściowe uzupełnienie tej luki, zanim opublikowane zostanie bardziej obszerne opracowanie o biologii i ekologii populacji węża Eskulapa w Bieszczadach Zachodnich (B. Najbar – infor. nie publik.).

Poniżej przedstawiono zatem wyniki badań i obserwacji węża Eskulapa, prowadzonych w Bieszczadach Zachodnich – w paśmie Otrytu, ze szczególnym uwzględnieniem stanowisk w dolinie Sanu na odcinku od Rajskiego poprzez Tworylne, Tworylczyk, Krywe, Hulskie, Zatwarnicę, Sękowiec, Chmiel, Dwernik, Dwerniczek do Smolnika i Procisnego (ryc. 1). Od 1992 r. obszar ten znajduje się w granicach Parku Krajobrazowego Dolina Sanu. Obserwacje w terenie prowadzono w sezonach aktywności węży w latach 1979–1987 i 1990–1998.



Ryc. 1. Obszary w Bieszczadach Zachodnich (1), na których stwierdzono gniazda węży Eskulapa. – Nesting areas (1) of the Aesculapian snake in the Bieszczady Mountains

Okres spoczynku zimowego węży Eskulapa, przy sprzyjających temperaturach i znacznym nasłonecznieniu stanowisk, trwa w Bieszczadach zazwyczaj do 5–15 maja. Jednakże w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, takich jak: ciągle opady deszczu, niskie temperatury, duże wahania temperatur pomiędzy dniem i nocą, słabe nasłonecznienie, przedłuża się on do 1. dekady czerwca.

Swoje zimowe kryjówki najpierw opuszczają samce, a 8–12 dni po nich samice i osobniki młodociane. Węże z reguły jeszcze przez pewien czas ukrywają się, albowiem w tym okresie roślinność jest jeszcze słabo rozwinięta i nie stanowi dostatecznej osłony. Wówczas często obserwuje się węże wystawiające z kryjówek tylko głowy. Podczas bardzo ciepłych i słonecznych dni – w celu nagrzania ciała – węże Eskulapa porzucają schronienia oraz szukają miejsc dobrze nasłonecznionych, a równocześnie bezpiecznych.

W celu podwyższenia temperatury ciała wpełzają pod płaskie kamienie, leżące na ziemi deski, kawałki papy itp., ukrywają się w płytkich szczelinach skalnych, dziuplach, w stosach chrustu, a w środowisku synantropijnym lubią przebywać między podwójnymi ścianami opuszczonych budynków, na poddaszach, strychach itp.

W okresie poprzedzającym okres godowy węże Eskulapa pozostają na ogół w ukryciu i są wtedy trudne do odnalezienia. Po upływie 1–2 tygodni od opuszczenia kryjówek zimowych, przystępują do godów, których rozpoczęcie uzależnione jest od warunków atmosferycznych – zwłaszcza temperatury.

W okresie poszukiwania partnera oraz podczas godów dorosłe węże są narażane na duże zagrożenie. Charakteryzują się bowiem podwyższoną nerwowością, wzmożoną aktywnością i podnieceniem oraz zmniejszoną czujnością na grożące im niebezpieczeństwa. Są bardziej widoczne i łatwiej mogą się stać ofiarą czyhających drapieżników oraz ludzi. Często ich ruchliwość zdradza miejsca pobytu, które są trudne do ustalenia w późniejszych porach roku.

Szczególnie samce w tym okresie są wyjątkowo niespokojne i niezwykle ruchliwe oraz wielokrotnie w ciągu dnia penetrują swój rewir w poszukiwaniu partnerek. Gady te żyją w koloniach i często w tym samym czasie można spotkać znajdujące się obok siebie dorosłe samce, które wykazują gotowość do odbywania godów. W takich przypadkach dochodzi między nimi do bezkrwawych potyczek, zwanych „walkami godowymi” lub „turniejami godowymi”, mającymi na celu wyłonienie najsilniejszego osobnika. Takie zachowanie samców węży to

zjawisko częste, lecz rzadko obserwowane. W okresie godowym, który zwykle trwa od maja do końca czerwca, samce mogą łączyć się z kilkoma partnerkami.

Akt płciowy poprzedzony jest rytuałem godowym, polegającym na podążaniu samca za samicą, ocieraniu się o nią, oplątywaniu, przygniataaniu do podłoża, unieruchamianiu jej ciała. Takie zachowanie, mające na celu zdobycie partnerki, może trwać od kilku do kilkunastu godzin.

Przed kopulacją, trwającą około 20–30 min (w niewoli nawet 45 min), samiec w szczytowym podnieceniu chwytą samice szczękami za przewężenie szyjne lub głowę, podejmując próby jej unieruchomienia (zob. fot. na s. 1 okładki). Zachowanie to jest typowe zarówno dla tego gatunku, jak i wielu innych węży z rodziny *Colubridae*. Czasem wygląda to jak prawdziwa walka, toczona pomiędzy wijącymi się osobnikami, jednak poza niewielkimi uszkodzeniami łusek, powstałymi na skutek ucisku ostrymi zębami, innych śladów „zalotów” nie stwierdzono.

W okresie tworzenia się i wzrostu jaj samice mają bardzo wysokie zapotrzebowanie na pokarm i energię. Potrafią pożreć kilka ofiar jedna po drugiej (np. 5 podrośniętych piskląt wielkości pliszki), a nawet są w stanie wyrwać z pyska większego samca upolowaną, nieżywą ofiarę (ryjówkę *Sorex* sp.), co obserwowano w paśmie Otrytu w lipcu 1986 r. W czerwcu i na początku lipca samice znaczną część czasu (poza polowaniem) wygrzewają się.

Po 4–6 (7) tygodniach po kopulacji oraz około 1–3 dni przed złożeniem jaj samice stają się niespokojne i bardziej ruchliwe. Rozpoczynają poszukiwanie miejsc na gniazdo w celu złożenia jaj. Te, które przystępują do rozrodu po raz pierwszy, swe zaniepokojenie demonstrują na ogół znacznie dłużej od samic starszych.

W okresie badań znaleziono 37 gniazd zawierających łącznie 316 jaj. Wielkość zniesień była następująca: 11 x 6, 1 x 7, 10 x 8, 3 x 9, 3 x 10, 2 x 11 i 7 x 12 jaj (tab. 1). Statystyczne zniesienie składało się z 8,54 jaj. W latach 1979–1982 oraz w 1998 r. nie udało się stwierdzić lęgów tego węża.

Składanie jaj przez węże Eskulapa w Bieszczadach następuje zazwyczaj w 1–2 dekadzie lipca, kiedy to wykryto 31 gniazdo (83,8%) ze świeżymi zniesieniami. Znane są również przypadki niezwykle późnego składania jaj: 1–2 VIII 1983 r. (zniesienie składające się z 8 jaj), 9 i 12 VIII 1984 r. (10 i 12 jaj), 13 VIII 1985 r. (8 jaj) i 1–3 VIII 1987 r. (8 jaj) (Najbar 1986). Ponadto odnotowano przypadek bardzo wczesnego złożenia (6 jaj) – około 25–28 VI 1994 r. (tab. 1).

**Tab. 1. Lokalizacja gniazd, daty i liczba złożonych jaj przez węży Eskulapa *Elaphe longissima longissima* w Bieszczadach**

Lp.	Stanowisko	Środowisko (mikrosiedlisko)	Data złożenia jaj	L. jaj
1	2	3	4	5
1	okolice Sękowca	wśród desek, w opuszczonych pomieszczeniach gospodarskich	1-2 VIII 1983	8
2	okolice Sękowca	kompost	9 VIII 1984	10
3	okolice Sękowca	kompost	12 VIII 1984	12
4	okolice Sękowca	kompost	13 VIII 1985	8
5	okolice Sękowca	gnijąca sęta liści	ok. 10-12 VII 1986	8
6	przełom Sanu „Pod Tolstą”	pod kamieniem	ok. 14 VII 1986	6
7	Sękowiec	pod kamieniem	ok. 15-16 VII 1986	9
8	Sękowiec	sterta trocin	ok. 16-17 VII 1987	8
9	dolina Sanu nie opodal rezerwatu „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego”	próchniejący pień drzewa	ok. 16-17 VII 1987	12
10	dolina Sanu nie opodal rezerwatu „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego”	próchniejący pień drzewa	ok. 16-18 VII 1987	10
11	Krywe	sterta trocin	ok. 16-18 VII 1987	11
12	Krywe	załom skalny w ruinach domostwa	ok. 1-3 VIII 1987	8
13	Zatwarnica k. potoku Głęboki	sterta trocin	1 dekada VII 1990	8
14	przełom Sanu „Pod Tolstą”	szczelina skalna	15 VII 1990	10
15	dolina Sanu nie opodal rezerwatu „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego”	próchniejący pień drzewa	17 VII 1990	12
16	Zatwarnica k. potoku Głęboki	sterta trocin	1 dekada VII 1991	8
17	dolina Sanu, rezerwat „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego”	pod kamieniem	ok. 7-10 VII 1991	9
18	dolina Sanu nie opodal rezerwatu „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego”	rozpadlina ziemi	ok. 14-16 VII 1991	11
19	przełom Sanu „Pod Tolstą”	sterta liści	15 VII 1991	6

1	2	3	4	5
20	dolina Sanu, nie opodal rezerwatu „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego”	próchniejący pień drzewa	ok. 14–17 VII 1991	6
21	przełom Sanu „Pod Tolstą”	pod kamieniem	ok. 17–19 VII 1991	12
22	Tworylne	pod kamieniem	1 dekada VII 1992	6
23	dolina Sanu k. Krywego	dziupla drzewa	1 dekada VII 1992	8
24	Zatwarnica k. potoku Głęboki	sterta trocin	2 dekada VII 1992	12
25	dolina Sanu k. Krywego	sterta trocin	7 VII 1993	6
26	Zatwarnica k. potoku Głęboki	sterta trocin	ok. 18–20 VII 1993	8
27	dolina Sanu nie opodal rezerwatu „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego”	próchniejący pień drzewa	ok. 25–28 VI 1994	6
28	dolina Sanu nieopodal rezerwatu „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego”	próchniejący pień drzewa	ok. 6–9 VII 1994	6
29	dolina Sanu nieopodal rezerwatu „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego”	próchniejący pień drzewa	ok. 9–10 VII 1994	9
30	Zatwarnica k. potoku Głęboki	sterta trocin	1 dekada VII 1994	12
31	dolina Sanu k. Sękowca	dziupla drzewa	1 dekada VII 1995	6
32	dolina Sanu k. Sękowca	sterta trocin	2 dekada VII 1995	6
33	Sękowiec	sterta przegniłych szmat	1 dekada VII 1996	8
34	Sękowiec	sterta trocin	1 dekada VII 1996	6
35	dolina Sanu k. Krywego	dziupla drzewa	2 dekada VII 1996	7
36	Sękowiec	kompost	6 VII 1997	12
37	dolina Sanu k. Sękowca	pod kamieniem	ok. 11–13 VII 1997	6

Okres składania jaj przez *E. longissima* w Bieszczadach jest zatem bardzo rozciągnięty w czasie i może trwać od końca czerwca lub początku lipca aż do połowy sierpnia. Udział zniesień zarówno wczesnych, jak i późnych jest niski i stanowi zaledwie 16,2%. Przyczyną wczesnego lub opóźnionego zniesienia jaj może być wczesne bądź późne zetknięcie się samca z samicą; nie bez znaczenia wydaje się wpływ czynników klimatycznych. Aby podać konkretną przyczynę zarówno wczesnego lub późnego składania jaj przez dane osobniki, należałoby objąć je obserwacją od momentu opuszczenia zimowisk, co często nie jest proste, a w większości przypadków bywa niemożliwe, przy użyciu tradycyjnych metod badawczych.

Nie wszystkie dorosłe osobniki węża Eskulapa w Bieszczadach przystępują rokrocznie do godów i odbywają kopulację; w szczególności dotyczy to samic. Podczas obserwacji prowadzonych w pobliżu Sękowca stwierdzono, że dorosła samica, o długości ciała przekraczającej 120 cm, przez kolejne 2 lata składała po 8 jaj, a w kolejnym (trzecim) roku nie uczestniczyła w godach. Podobny przypadek zachowania się innej samicy stwierdzono w dolinie Sanu. Kolejna samica, z okolic Zatwarnicy, obserwowana przez 5 sezonów, składała rokrocznie, w tym samym miejscu, od 8 do 12 jaj (łącznie złożyła 48 jaj; średnie zniesienie – 9,30 jaj/sezon).

Samice węży Eskulapa wyszukują miejsc do złożenia jaj w różnorodnych siedliskach naturalnych, a także blisko gospodarstw i siedzib ludzi. Osobniki żyjące w lasach, na ich obrzeżach, w zaroślach, na polanach, urwiskach skalnych, nad brzegami rzek lub strumieni, na ogół szukają miejsc na gniazdo w jeszcze stojących lub powalonych próchniejących drzewach, dziuplach wypełnionych próchnem, wilgotnych kępach mchów, w szczelinach ziemi, załamach skalnych lub pod kamieniami. Za najchętniej wybierane miejsca na gniazda w pobliżu osad ludzkich (gospodarstwa wiejskie, ruiny domostw, opuszczone zabudowania) należy uznać sterty obornika i wilgotnej słomy.

W Bieszczadach najwięcej gniazd ze zniesieniami zlokalizowano w stertach trocin ( $n = 10$ ; 27,0%), w próchniejących pniach drzew (7; 18,9%), pod kamieniami (6; 16,2%), w stertach kompostu (4; 10,8%) oraz w dziuplach drzew (3; 8,1%). W gnijącej sterce liści znaleziono 2 zniesienia (5,4%), natomiast pojedyncze gniazda znaleziono wśród desek w opuszczonym gospodarstwie, w ruinie domostwa, szczelinie skalnej, sterce przegniłych szmat i w rozpadlinie ziemnej (tab. 1).

W sąsiedztwie rezerwatu przyrody „Hulskie im. Stefana Myczkowskiego” przez kilka lat obserwowano składanie jaj we wnętrzu ogromnego, powalonego, rozkładającego się buka. Była to dziupla z otworem o średnicy 10–17 cm, sięgająca w głąb pnia na ponad 1,4 m. Jej wnętrze zalegały gnijące szczątki drewna poprzerastane grzybniami pleśni. Pień ten leżał na skraju niewielkiej, nasłonecznionej polany, którą bujnie zarastała roślinność zielna i krzewy. Niekiedy zdarzało się, iż większość samic zasiedlających najbliższe otoczenie składała w nim jaja. Obserwowano jednocześnie 3 samice przebywające w dziupli, które po złożeniu jaj w odstępach kilkunastodniowych kolejno ją opuszczały. Stwierdzona w jej wnętrzu największa liczba złożonych jaj wynosiła 21 (lipiec 1994 r.).

Co ciekawe, w ciągu roku w różnych okresach aktywnego życia tych gadów, do wnętrza pnia wpełzały również samce i osobniki młodociane, które najprawdopodobniej poszukiwały w nim pokarmu lub bezpiecznej kryjówki.

Wyniki obserwacji w latach 1987–1994 (z wyjątkiem lat 1988–1989) opisanego gniazda wykazały, że samice złożyły w nim łącznie 61 jaj. „Naturalnym” sukcesem lęgowym, czyli wylęgiem, zakończył się rozwój tylko 7 jaj. Rozwój dalszych 21 jaj doprowadzono do końca w warunkach sztucznych (Najbar 1995). Przeniesienie ich do inkubatora było konieczne z powodu usunięcia przez leśników wyżej opisanego pnia buka. W kolejnych latach samice zasiedlające skraj polany składały jaja w mniej korzystnych miejscach, m.in. pod kamieniami i w rozpadlinach wilgotnej ziemi, porośniętej przez mchy.

Na stanowiskach, w których znajdowano wylinki, lecz nie udało się stwierdzić węży, przeprowadzono doświadczenie, polegające na tym, że na obszarach leśnych, polanach i w miejscach gęsto porośniętych krzewami, usypywano w widocznym i nasłonecznionym miejscu kopce z trocin wymieszanych z ziemią i liśćmi, o wymiarach: podstawa 1,5–2 m, wysokość 1–1,2 m. Miało to na celu zwabienie samic w celu złożenia w nich jaj. Wyniki (zwłaszcza po pierwszym i drugim roku) okazały się pomyślne i można było w stosunkowo prosty sposób oszacować liczbę dorosłych samic na obserwowanym obszarze.

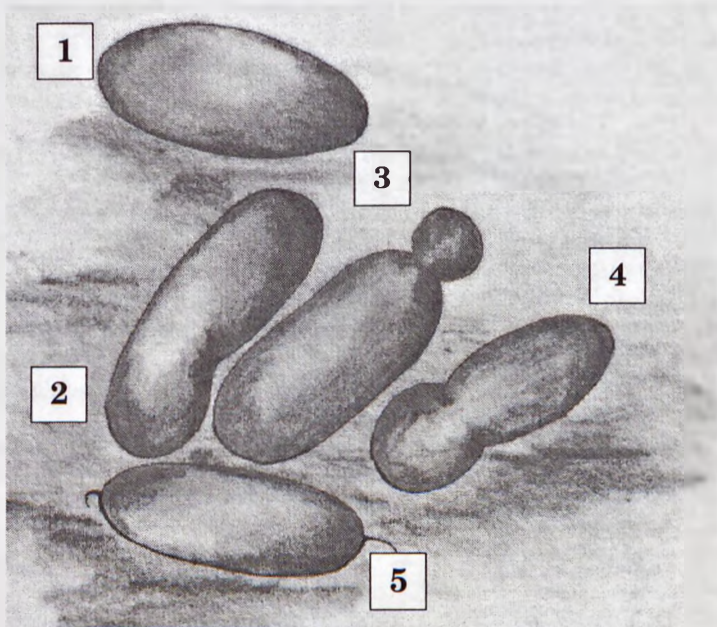
Składanie jaj trwa zazwyczaj bardzo krótko. Każde kolejne – znosi w odstępach kilkuminutowych. Po wyschnięciu często jaja ściśle przylegają do siebie tworząc zwarty pakiet. Po złożeniu ostatniego jaja, samica na ogół opuszcza gniazdo, ukrywając się przez kilka następnych dni.

Świeżo złożone i właściwie ukształtowane jaja *E. longissima* mają 3,1–5,1 cm długości i 2,0–3,2 cm szerokości oraz masę od 9,8 do 12,1 g. Najmniejsze jajo tego gatunku odnotowano w Bieszczadach – 1,7 x 1,3 cm; 5,7 g. Golder (1972) stwierdził, że hodowana przez niego samica Eskulapa, długość ciała 140 cm, złożyła 5 zapłodnionych jaj i 1 nie zapłodnione – o wymiarach 1,7 x 1,2 cm.

Oprócz właściwie wykształconych jaj, niekiedy znoszone są takie, które mają odmienny, „nienaturalny” kształt (ryc. 2). Zwykle już w pierwszym okresie inkubacji pleśnieją i stosunkowo szybko zamierają. Również jaja nie zapłodnione bądź nieprawidłowo ukształtowane bardzo szybko obumierają.

Jaja znajdujące się w środowisku o wysokiej wilgotności i temperaturze powyżej 22–26°C, w ciągu kilku–kilkunastu dni stopniowo pęcznieją. Wchłaniając po około 33–52% wody, po-





Ryc. 2. Węże Eskulapa, oprócz właściwie wykształconych jaj (1), niekiedy składają również takie, które mają odmienny, „nienaturalny” kształt (2–5).

– Beside normally formed eggs (1) Aesculapian snakes sometimes lay unnaturally shaped ones (2)

większają się (do 4,6–5,5 cm długości i 2,4–3,5 cm szerokości) i osiągają ciężar 13,5–17,2 g. Ich wymiary nie zmieniają się już, gdy wilgotność i temperatura otoczenia są stałe w czasie dalszej inkubacji.

Herpetolodzy podają rozbieżne liczby odnośnie do wielkości zniesień węży Eskulapa. Juszczyk (1974), na podstawie liczby stwierdzonych oocytów zaawansowanych w rozwoju – u samicy długości 124 cm, ocenił, iż jest ona w stanie „wyprodukować” najwyżej 21 jaj.

Schreiber (1912), Młynarski (1971a), Trutnau (1979) podają, iż samice tego gatunku składają 5–8 jaj, Golder (1972) – 6 jaj, Juszczyk (1974, 1978) 5–21 jaj, Zimmermann (1983) – 18 jaj, a Młynarski (1971b) aż 50 jaj. Wydaje się, że ten ostatni przykład dotyczy gniazda ze zniesieniami złożonymi przez kilka (4–10) samic. W Bieszczadach

nigdy nie zaobserwowano w pojedynczym gnieździe więcej niż 12 jaj. Nie stwierdzono również pozytywnej zależności pomiędzy liczbą składanych jaj a długością samicy. Zdarza się, że młodsze samice o długości ciała 90–100 cm składają więcej jaj niż samice o długości 120–130 cm.

Samice najczęściej składają jaja samotnie, rzadziej grupowo, w starannie wybranych przez siebie miejscach. Zdarzało się, że składały one jaja do wspólnego gniazda, niekiedy nawet z innymi gatunkami węży, np. wraz z zaskroncem *Natrix natrix helvetica* (Golder 1985). Na obszarach, na których wąż Eskulapa należy do gatunków pospolitych, np. na Maleszewskiej Planinie w południowo-zachodniej Bułgarii, węże sporadycznie składają jaja w tych samych miejscach co położy czteroliniowe – *Elaphe q. quatuorlineata* i położy leopardowe – *E. situla* (B. Najbar – infor. nie publ.).

Tempo rozwoju zarodków Eskulapa zależy od temperatury substratu otaczającego zniesienie. W temperaturze 25–31°C rozwój zarodka trwa około 48–49 dni (Schmidt 1979), w temp. 24–26°C około 60 dni (Golder 1972, Trutnau 1979), w temp. 22–28°C 55–62 dni, a w temp. 18–25°C może trwać nawet 70–80 dni. W temp. 15–20°C rozwój zarodka trwa ponad 100 dni i gdy ta temperatura się utrzymuje, może on zostać całkowicie zahamowany. Górną stwierdzoną granicą temperatury otoczenia, w której zarodki są w stanie przeżyć (przez bardzo krótki okres), to około 33–35°C (B. Najbar – infor. nie publ.).

W początkowym okresie rozwoju jaj, ich osłonki mają białą lub białawożółtą barwę, z czasem żółkną lub brązowieją, pokrywając się nieregularnymi plamami. W takim też stanie pozostają przez prawie cały okres inkubacji. Pod koniec okresu rozwoju zarodkowego, czyli 2–4 dni przed kluciem, jaja nieznacznie tracą turgor, skorupa wiotczeje i niekiedy się zapada; plamy na ich powierzchni ciemnieją i pojawiają się dodatkowe szare lub brązowe cętki. Utrata turgoru jest oznaką rozpoczęcia procesu wykluwania się młodych. Wkrótce potem na powierzchni jaj dają się zauważyć nacięcia (od 1 do 6) długości od 0,5 do 2,5 cm. Młode bardzo ostrożnie wystawiają głowy na zewnątrz i obserwują otoczenie. Niektóre z nich niemal natychmiast opuszczają jaja, inne są w osłonkach jeszcze przez kilka godzin, najbardziej bojaźliwe pozostają w nich nawet do dwóch dni.

Około 10% całkowicie rozwiniętych węży w ostatnim okresie rozwoju embrionalnego, z różnych i nie zawsze wyjaśnionych przyczyn, nie przecina osłon jajowych i w konsekwencji

zamiera we wnętrzu jaja. Po opuszczeniu osłonek jajowych młode węże mają około 25,3–31,4 cm (średnio 28,4 cm) długości i masę 5,9–7,7 g (średnio 7,0 g). Według Juszczyka (1974) długość świeżo wyklutych węży ma wynosić 12–20 cm, a według Młynarskiego (1971a), Lańka, Vita (1980) około 12 cm. W Bieszczadach nigdy nie stwierdzono narodzin tak małych osobników, jak podają wymienieni autorzy. Nawet te, które z różnych przyczyn nie były w stanie o własnych siłach opuścić osłonek jajowych, a więc słabe, chore lub zapóźnione w rozwoju, nie miały tak małych rozmiarów. Długość ciała 66 świeżo wyklutych węży młodych węży Eskulapa w Rheingau (Taunus, Niemcy) wahała się pomiędzy 26,2 a 31,4 cm, a przeciętny ciężar wynosił 7,6 g (Golder 1985). Na tym samym obszarze Heimes i Waitzmann (1993) zmierzili 152 inne świeżo wyklute węże. Ich długość ciała zawierała się pomiędzy 23,0 a 36,5 cm (średnie wartości dla trzech kolejnych lat badań: 28,0, 31,0 oraz 30,1 cm). Jednym z ważnych wniosków jest stwierdzenie, iż szanse przeżycia zimy mają jedynie te młode, których długość w czasie wykluwania wynosiła co najmniej 27 cm. Osobniki mniejsze, które nie zdołały zgromadzić odpowiednich zapasów energetycznych, prawie nie mają szans na przeżycie (Heimes i Waitzmann 1993).

Informacja podana przez Kaźmierczaka (1965a), że obserwował w Krywem, w połowie sierpnia 1964 r., młodociane osobniki węży Eskulapa o długości 23 cm najprawdopodobniej (jeśli przyjmie się, że właściwie określono ich długość) dotyczy zaskrońców zwyczajnych. Właśnie zaskrońce w momencie narodzin mają około 17–20 cm długości i są bardzo podobne do młodych węży Eskulapa. Jak już powyżej stwierdzono, nigdy nie zaobserwowano w Bieszczadach osobników *E. longissima* o długości mniejszej niż 25,3 cm. Na dodatek obserwowanie w połowie sierpnia domniemanych młodych węży Eskulapa mogło dotyczyć wyłącznie okazów mających za sobą pierwsze przezimowanie i 2,5–3-miesięczne intensywne zerowanie. Takie osobniki *E. longissima* w warunkach bieszczadzkich, w połowie sierpnia – po pierwszym przezimowaniu – osiągają nie mniej niż 30–37 cm długości.

W 7–10 dni po wydostaniu się z jaj, węże po raz pierwszy linieją. Pierwsza z wylinek jest bardzo cienka, czym różni się wyraźnie od każdej następnej. Jest też jaśniejsza – brudnobiała – późniejsze natomiast mają barwę szarą lub szarobrunatną.

W warunkach bieszczadzkich w okresie wykluwania się węży z jaj zazwyczaj noce są już chłodne, dlatego gady te

niemal natychmiast udają się na poszukiwanie zimowych kryjówek. Gdy koniec lata i początek jesieni są ciepłe, młode po pierwszej wylince polują jeszcze na drobne zwierzęta, aż do nadejścia pierwszych chłódów.

Część strat w lęgach węży Eskulapa jest powodowana przez niektóre ssaki z rodziny łasicowatych *Mustelidae*. Pewna frakcja jaj zostaje opanowana przez grzyby pleśniowe, które w wilgotnym, ciepłym i ciemnym otoczeniu bardzo szybko atakują osłonki jajowe, przedostają się do wnętrza jaj, przerastają ich zawartość i tym samym je niszczą. W przypadku, gdy węże składają jaja wśród mchów, w podłożu torfowym (w środowisku lekko kwaśnym) lub je dokładnie zasypują, mają one duże szanse na pomyślne zakończenie cyklu rozwojowego. Jednak w znacznej liczbie przypadków, obserwowanych w warunkach naturalnych, już po kilku dniach część jaj wykazuje objawy zamierania. Niektórzy herpetolodzy uważają, że pleśnie atakują prawie wyłącznie jaja nie zapłodnione, jednakże obserwacje terenowe nie potwierdzają tego poglądu.

Spleśniałe jaja są rozkładane przez drobnoustroje i liczne bezkręgowce, szczególnie niewielkie chrząszcze, przedstawiciele takich rodzin, jak: omarlicowate *Silphidae*, kusakowate *Staphylinidae*, gnilikowate *Histeridae* i biegaczowate – *Carabidae* oraz równonogi (*Isopoda*).

Jest prawie pewne, iż czynnikiem, który w największym stopniu powoduje zamieranie prawidłowo rozwijających się jaj węży Eskulapa w Bieszczadach jest niska temperatura. Zazwyczaj z końcem lata, ale niekiedy nawet już w sierpniu, w dolinie Sanu pod Otrytem nagle pogoda pogorsza się. Częstotliwość i intensywność opadu deszczu bardzo wzmacnia się na tym terenie na początku września. Amplitudy pomiędzy najwyższą temperaturą dnia i najniższą temperaturą nocy mogą wówczas przekraczać 15–20°C, co w wielu przypadkach powoduje zahamowanie rozwoju embriónów i stopniowe zamieranie jaj. Nawet zarodki bardzo zaawansowane w rozwoju, bądź znajdujące się tuż przed wykluciem, z nadejściem chłódów, nie mają szans na pomyślne zakończenie wylęgu. W Bieszczadach, podczas kilkunastoletnich obserwacji, odnotowano sporo takich przypadków.

## SUMMARY

### **Breeding biology of the Aesculapian snake *Elaphe longissima longissima* (Laurenti) in the Bieszczady Zachodnie Mountains (SE Poland)**

The Aesculapian snake is the rarest snake species in Poland and it has been an object of zoological studies for a long time. In spite of this, many aspects of the biology and ecology of its populations living in the Bieszczady Zachodnie Mountains (the south-eastern periphery of the country) have not so far been sufficiently known. The aim of the present paper is to fill this gap, at least in part.

Investigations and observations of the Aesculapian snake were carried out in 1978–1987 and 1990–1998 in the Otryt Range, and especially in the Upper San River valley. In 1992 this area was included in the dolina Sanu (San River valley) Landscape Park.

The investigated population consists of three fairly numerous colonies (until the mid nineties, there were four of them), which are isolated from the compact range of the species. Individuals belonging to these three colonies, situated only several kilometers away from each other, most probably are losing the contact, too (Fig. 1). A decrease in numbers and the shrinkage of the range have been observed.

Under favourable atmospheric conditions (high temperatures, good insolation) hibernation in the Aesculapian snake lasts from September to 5–15 May. Males leave wintering places first; females and young individuals normally leave 8–12 days later. The snakes usually remain for some time in hiding-places, or in their immediate surroundings because in this period the vegetation is still poorly developed and it does not provide a sufficient shelter. After a lapse of 1–2 weeks from the abandonment of wintering places snakes are ready to mating, the start of which depend on weather conditions and particularly, air temperature.

In this period adult individuals exhibit increased nervousness, mobility and agitation, and decreased alertness. During the peak heat a male seizes with its jaws a female by the neck narrowing, trying to immobilise her. This is a behavior typical of the species and other *Colubridae*. It resembles a fight, however, no traces of 'courtship' are found except for small injuries to scales, resulting from the grasp of sharp teeth. Copulation lasts for 20–30 minutes and in captivity, even 45 minutes.

From 4 to 6 (7) weeks after mating and about 1–3 days before hatching females become anxious and more active. They start to search for a suitable nesting place to hatch eggs. Females which lay eggs for the first time demonstrate their anxiousness much longer than older ones.

The total of 37 nests containing altogether 316 eggs were found. The hatch sizes were as follows: 11 x 6, 1 x 7, 10 x 8, 3 x 9, 3 x 10, 2 x 11 and 7 x 12 (Tab. 1). An average hatch consisted of 8.54 eggs. In 1979-1982 and in 1998 no hatches of the Aesculapian snake were found.

Most nests with hatches were discovered in the piles of sawdust in rotting tree trunks (7; 18.9%), under stones (6; 16.2%), under heaps of leaf-mould (4; 10.8%) and in tree holes (3; 8.1%). Two hatches (5.4%) were found in the rotting heap of leaves; single hatches were encountered among boards in an abandoned farm, in the ruin of a house, in a rocky crevice, in a heap of rotten rags and in a cleft in the ground (Tab. 1).

In the period of egg formation and development females show high food and energy requirements. They can devour in succession 5 nestlings of a wagtail size. They are even able to tear prey from the mouth of a larger male, which was observed on the Otryt Range in July 1986.

In the Bieszczady Mountains females usually lay eggs in the 1-2 decade of July ( $n = 31$  hatches; 83.8%). It happens that eggs are laid very late, e.g. 1-2 August 1983 (a hatch with 8 eggs), 9 and 12 August 1984 (10 and 12 eggs), 13 August 1985 (8 eggs) and 1-3 August 1987 (8 eggs). The earliest hatch consisting of 6 eggs was found on 25-28 June 1994.

The newly laid, normally formed eggs of *E. longissima* are 3.1-5.1 cm long and 2.0-3.2 cm wide, and their mass is 9.8-12.1 cm. The smallest egg which was found in the Bieszczady Mountains had 1.7x1.3 cm in size and 5.7 g in weight.

The rate of the development of *E. longissima* embryos depends on the temperature of substratum. At the temperature of 25-31°C the development lasts for about 48-49 days, at 24-26°C, about 60 days, at 22-28°C, 55-62 days and at 18-25°C it may even lasts for 70-80 days. At the temperature of 15-20°C the embrional development lasts for over 100 days and it may even be stopped. In the environment of high humidity and temperature of 22-26°C eggs gradually swell absorbing 33-52% of water; their size increses to 4.6-5.5 cm in length and 2.4-3.5% in width and their mass grows to 13.5-17.2 g. Body length of newly hatched snakes (neonates) was about 25.3-31.4 (28.4 cm on the average) and their body mass, 5.9-7.7 g (7.0 g on the average).

About 7-10 days after hatching young slough their skin for the first time. The first slough is very thin, in contradistinction to next ones. It is also brighter (greyish white), the successive sloughs are grey or grey-brownish.

In the Bieszczady Mountains in the period of hatching of Aesculapian snakes nights are usually cool, that is why these reptiles immediately start to search for wintering places. When the end of summer and the beginning of autumn are still warm, neonates after their first moult prey on smaller animals until the oncoming of cold. In August and September in the San River valley at the foot of the Otryt range the weather nor-

mally gets worse. The daily amplitude of temperatures may even reach 20 °C, which in many cases causes the dying of embryos. The eggs of *E. longissima* sometimes fall a prey to *Mustelidae*; they are also attacked by mildew fungi, which first destroy egg covers and next, its whole content.

## PIŚMIENICTWO

Barowicz T. 1979. Wąż *Eskulapa*. *Wszechświat* 3: 55.

Barowicz T., Jastrzębski M. 1977. Czy nowe stanowisko węża *Eskulapa*? *Przyr. Pol.* 6: 27.

Bayger J. A. 1948. O wężu *Eskulapa* (*Elaphe longissima longissima* Laur.) w Polsce i potrzebie jego ochrony. *Ochr. Przyr.*, 18: 95–104.

Budziszewski A., Zemanek M. 1978. W sprawie ochrony węża *Eskulapa* *Elaphe longissima longissima*. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 34,2: 63–67.

Cais L. 1963. Nowe stanowiska i kilka uwag o biologii węża *Eskulapa*. *Przegl. Zool.* 7, 3: 301–302.

Głowaciński Z., Witkowski Z. 1969. Nowe znaleziska węża *Eskulapa*, *Elaphe longissima longissima* (Laur., 1768) w Bieszczadach. *Przegl. Zool.* 13, 2: 208–211.

Głowaciński Z., Bieniek M., Dyduch A., Gertychowa R., Jakubiec Z., Kosior A., Zemanek M. 1980. Stan fauny kręgowców i wybranych bezkręgowców Polski – wykaz gatunków, ich występowanie, zagrożenie i status ochronny. *Studia Naturae A*, 21: 1–163.

Głowaciński Z. (red.) 1992. *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*. ZOPiZN PAN, Kraków.

Golder F. 1972. *Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie einiger Nattern (Colubridae)*. *Salamandra* 8, 1: 1–20.

Golder F. 1985. *Ein gemeinsamer Massen-Eiablageplatz von *Natrix natrix helvetica* (Lacépède, 1789) und *Elaphe longissima longissima* (Laurenti, 1768), mit Daten über Eizeitigung und Schlupf*. *Salamandra* 21: 10–16.

Gosławski K., Rybacki M. 1988. Uwagi dotyczące ochrony zagrożonych gatunków gadów w Polsce. *Przegl. Zool.* 32, 1: 60–69.

Gruszka S., Taborski A. 1961. W sprawie ochrony gadów. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 17, 5: 22–25.

Heimes P., Waitzmann M. 1993. *Die Äskulapnatter (Elaphe longissima [Laurenti, 1768]) in Deutschland*. *Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden* 47, 12: 157–192.

Józefik M. 1959. *Niszczenie gadów i płazów w Bieszczadach*. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 15, 2: 35–36.

Józefik M. 1960. *Jeszcze o wężu *Eskulapa* *Elaphe longissima longissima*, Laur., w Bieszczadach*. *Przegl. Zool.* 4, 3: 212–214.

- Juszczyk W. 1974. *Plazy i gady Polski*. PWN, Warszawa.
- Juszczyk W. 1978. *Mały słownik zoologiczny. Plazy i gady*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Kaźmierczak T. 1965a. *Rozmieszczenie węża Eskulapa, Elaphe longissima longissima (Laur.), w Polsce*. Przegl. Zool. 9, 4: 380–385.
- Kaźmierczak T. 1965b. *Wąż Eskulapa w Polsce*. Chronimy Przyr. Ojcz. 21, 4: 20–30.
- Lańka V., Vit Z. 1980. *Plazy i gady. Leksykon przyrody*. Polska Ofic. Wyd. „BGW”, Warszawa.
- Młynarski M. 1971a. *Nasze gady*. PZWSz, Warszawa.
- Młynarski M. 1971b. *Plazy i gady Polski*. PZWSz, Warszawa.
- Najbar B. 1986. *Czy wąż Eskulapa (Elaphe longissima longissima Laur., 1768) musi wyginąć w Polsce?* Przegl. Zool. 30, 4: 425–429.
- Najbar B. 1995. *Plazy i gady Polski*. WSI, Zielona Góra.
- Schmidt D. 1979. *Schlangen in Terrarien*. Urania, Leipzig–Jena–Berlin.
- Schreiber E. 1912. *Herpetologica Europaea: Eine systematische Bearbeitung der Amphibien und Reptilien, welche bisher in Europa aufgefunden sind*. 2 Aufl., Gustav Fischer Jena.
- Szyndlar Z. 1980. *Herpetofauna Bieszczadów Zachodnich*. Acta Zool. Crac. 24, 6: 299–336.
- Szyndlar Z. 1984. *Wąż Eskulapa, Elaphe longissima (Laurenti) na ziemiach polskich – wczoraj i dziś*. Przegl. Zool. 28, 4: 513–523.
- Szyndlar Z., Zemanek M. 1992. *Wąż Eskulapa Elaphe longissima*. W: *Polska czerwona księga zwierząt* (red. Głowaciński Z.). PWRiL, 235–237, Warszawa.
- Taborski A. 1959. *Uwagi na temat węża Eskulapa, Elaphe longissima longissima Laur. 1768, i jego rozsieleniu w Polsce*. Przegl. Zool. 3, 3: 188–189.
- Taborski A., Gruszka S. 1964. *Bieszczadzka kolonia Elaphe longissima longissima Laur. 1768*. Przegl. Zool. 8, 3: 268–270.
- Trutnau L. 1979. *Schlangen im Terrarium*. Bd. 1., Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Zimmermann E. 1983. *Das Züchten von Terrarientieren. Pflege, Verhalten, Fortpflanzung*. Kosmos, Stuttgart.