

## **O przyczynach związku żagnicy zielonej *Aeshna viridis* EVERSMAANN, 1836 (Odonata: Aeshnidae) z osoką aloesowatą *Stratiotes aloides* L.**

On reasons of relationship between Green Hawker *Aeshna viridis* EVERSMAANN, 1836 (Odonata: Aeshnidae) and Water Pineapple *Stratiotes aloides* L.

**Edwin SIEREDZIŃSKI**

ul. Górna 24, 26-600 Radom, mail: [colonelwolf@gmail.com](mailto:colonelwolf@gmail.com)

**Abstract.** The Green Hawker *Aeshna viridis* EVERSMAANN, 1836 is developmentally associated with the Water Pineapple *Stratiotes aloides* L. Reasons of this relationship can be twofold: ultimate – connected with natural selection, and proximate – connected with physiological and behavioural issues. For example, how does *A. viridis* localize *S. aloides*? One may dispute the role of sight and olfaction. The latter sense can be associated with chemical substances emitted by this plant (e. g. terpenoids). *S. aloides* is probably more important in *A. viridis*' lifespan than only being a place for egg deposition.

**Key words:** *Aeshna viridis*, *Stratiotes aloides*, visual localization, insect olfaction

### **Wstęp**

Owady są często związane z konkretnym gatunkiem rośliny. Wiąże się to najczęściej z żerowaniem na niej różnych stadiów życiowych poszczególnych gatunków – czasem są to tylko larwy, a czasem również imagines. Część tego typu związków z roślinami ma mniejszą siłę np. zimowanie w pochwach liściowych trzciny *Phragmites australis* (CAV.) TRIN. EX STEUD. chrząszcza *Odocantha melanura* (LINNAEUS, 1767) (Carabidae – biegaczowate). Wiele owadów wykorzystuje rośliny jako naturalne kryjówki – wzmiankowane już wyżej biegaczowate często zimują pod korą drzew, podobnie czynią biedronkowate, jak biedronka siedmiokropka *Coccinella septempunctata* (LINNAEUS, 1758). Bardzo często rośliny są wykorzystywane do składania jaj; umieszczane są one na powierzchni różnych elementów roślin oraz w tkankach. Zapewnia to dobre warunki inkubacji np. właściwą temperaturę i wilgotność (SANDNER 1989).

Również niektóre gatunki ważek wykazują związek z pewnymi gatunkami roślin. Żagnica zielona *Aeshna viridis* EVERSMAANN, 1836 składa jaja w zanurzonych częściach osoki aloesowatej *Stratiotes aloides* L. W wypadku tak ścisłego doboru gatunku należy się zastanawiać nad uwarunkowaniami tego procesu oraz jego przyczynami. Czy istnieją tutaj na przykład konkretne powody związane z ekologią żagnicy zielonej (RANTALA I IN. 2004)? Dlaczego akurat ten gatunek jest preferowany, a nie inne – jak trzcina czy tatarak *Acorus calamus* L., również rozwijające się w strefie przybrzeżnej jezior i rzek? Dla wyjaśnienia tego zjawiska należy omówić kilka zagadnień.

Na początek wysuwają się wyjaśnienia nazywane przez ekologów ewolucyjnych ultymatywnymi (LAMPERT I SOMMER 2001). Sugerują one wyjaśnienie takiego a nie innego doboru rośliny do składania jaj jako skutku pewnej presji selekcyjnej. Faktycznie,

w przeprowadzonych eksperymentach zaobserwowana została wyższa przeżywalność larw rozwijających się na *S. aloides* w porównaniu z wywłócznikiem *Myriophyllum* sp. W doświadczeniach wykorzystywano larwy *A. viridis*, wyżej wymienione rośliny oraz okonia *Perca fluviatilis* LINNAEUS, 1758 jako drapieżnika. Większa przeżywalność larw wiąże się ze strukturą przestrzenną roślin. W zwartych liściach osoki łatwiej się ukryć niż pomiędzy pędami *Myriophyllum* (RANTALA I IN. 2004). Istnieć tutaj może również związek innego typu, struktura przestrzenna osoki aloesowatej może sprzyjać występowaniu drobnych owadów, mięczaków i skorupiaków stanowiących pokarm larw. Jeżeli nacisk selekcyjny powoduje występowanie na osocy aloesowatej larw *A. viridis*, dlaczego nie miałyby być przyczyną liczego zasiedlania jej przez inne bezkręgowce – peryfitonowe lub nekto-bentosowe – mogące być pokarmem dla tych larw.

Następnie mamy wyjaśnienia o charakterze proksymatycznym – związane tutaj z fizjologią i behawiorem. Samica żagnicy zielonej lokalizuje osokę, na której następnie składa jaja. Postawić można w tym momencie dwie hipotezy robocze. Odbywa się to albo na drodze wzrokowej, albo na drodze węchu. W drugim przypadku należy zadać również pytanie o chemizm osoki aloesowatej – czy istnieją związki takie jak terpenoidy, które mogłyby odgrywać rolę w jej chemicznej lokalizacji? Aspektowi fizjologicznemu i behawioralnemu poświęcona będzie dalsza część artykułu.

### Mechanizm lokalizacji

U wielu owadów bardzo dużą rolę odgrywają bodźce chemiczne – na tej podstawie lokalizują źródła pokarmu lub partnerów do rozrodu. Ważki stanowią tutaj sytuację dosyć ciekawą jak na świat zwierząt żyjących głównie w świecie bodźców chemicznych i hydrodynamicznych. Ważną rolę odgrywa u nich wzrok – zarówno w procesie lokalizacji ofiar jak i wyszukiwaniu partnerów do rozrodu. Przesłanką za tym jest chociażby bogate ubarwienie wielu przedstawicieli rzędu (BERGER 2004).

Pojawia się tutaj następująca kwestia. Żagnica zielona jest w stanie odróżniać kształty roślin wodnych i na tej podstawie trafia do celu. Czy tylko bodźce wzrokowe są tutaj istotne? Należałoby wykonać eksperyment polegający na umieszczeniu makiety rośliny naturalnej wielkości wykonanej z tworzyw sztucznych i sprawdzić, czy do niej też będą przylatywać ważki i próbować składać jaja. Taka obserwacja byłaby rozstrzygająca, czy w ogóle bodźce wzrokowe są w tej sytuacji istotne.

Jak już wcześniej wspomniano, u wielu owadów bardzo istotne są sygnały chemiczne i to one są bardzo silnymi bodźcami (u części istotne są bodźce wzrokowe, nie tylko w zakresie światła widzialnego). Istnieją rośliny zapylane przez muchówki jak obrazki plamiste *Arum maculatum* L. (GIBERNAU I IN. 2004). Ścierwiec *Oiceoptoma thoracica* (LINNAEUS, 1758) (Coleoptera: Silphidae – omarlicowate) spotykany jest na sromotniku bezwstydnym *Phallus impudicus* (L.) (SCHREMMER 1963). Należy zatem zastanowić się nad siłą bodźców chemicznych i czy one mogą przeważać nad bodźcami wzrokowymi.

Rozstrzygnąć należy następujące pytanie: czy osoka aloesowata wydziela określone substancje mogące wabić do niej owady? Prowadzone były prace nad chemizmem tej rośliny, które dowiodły występowanie w niej terpenoidów. Również udało się stwierdzić występowanie oddziaływań allelopatycznych z fitoplanktonem (MULDERIJ I IN. 2007). Osoka zatem wydziela związki chemiczne do otoczenia, których obecność może zostać zarejestrowana przez ważki.

Wyłania się tutaj druga możliwa droga lokalizacji tej rośliny. Otóż czy to właśnie konkretny bodziec węchowy nie odgrywa tutaj znaczącej roli? Chodzić może o jedną substancję – właśnie o charakterze terpenowym. Przeprowadzić należałoby badania elektrofizjologiczne – umieszczenie mikroelektrod w sensillach i zbadanie reakcji na ów bodziec chemiczny (CATAYUD 2014). Byłby to ostateczny dowód na źródło lokalizacji osoki oparte o gradient koncentracji substancji wydzielanej przez *S. aloides* w otoczeniu.

Należy się również zastanowić, czy istotny jest dwutlenek węgla wydzielany przez osokę w procesie fotooddychania. Część danych wskazuje na dużą wrażliwość ważek na minimalne zmiany stężenia dwutlenku węgla w powietrzu (PIERSANTI I IN. 2016).

Przy obecnym poziomie wiedzy nie można wykluczyć zarówno hipotezy związanej z główną rolą bodźców wzrokowych jak i wysnutej *a posteriori* z obserwacji przedstawicieli innych rzędów owadów hipotezy o głównej roli bodźca chemicznego. Podobnie dzieje się w przypadku wariantu będącego kombinacją wyżej wymienionego z rolą zarówno bodźca wzrokowego jak i chemicznego.

### **Chemizm osoki aloesowatej a inne aspekty jej związku z żagnicą zieloną**

Chemizm *S. aloides* ma również inne aspekty. Przede wszystkim wiadomo, że roślina ta na skutek oddziaływań allelopatycznych eliminuje fitoplankton w postaci sinic i zielenic – znany z wydzielania toksycznych substancji do otoczenia. W efekcie tego roślina ta chętniej może być wybierana przez zoobentos do osiedlania się (włączając w to larwy *A. viridis*).

Istnieje również drugi aspekt z tym związany. Nie ma w zasadzie organizmu, który nie posiadałby pasożytów (COMBES 1999). Być może istnieje jeszcze jedna przyczyna związku osoki aloesowatej z żagnicą zieloną. Stwierdzono bowiem, że część związków wydzielanych przez *Stratiotes* może hamować rozwój komórek nowotworowych (CONRAD I IN. 2009). W związku z tym nie można wykluczyć, że substancje te w odpowiednich stężeniach wpływają niekorzystnie na rozwój pasożytów rozwijających się w ciele larw żagnic. Nie można wykluczyć również takiego wpływu substancji wykorzystywanych w oddziaływaniach allelopatycznych (MULDERIJ I IN. 2007).

Sprawa substancji wydzielanych przez wodne rośliny a zapasożycenia zwierząt z nimi związanych bądź przebywających w ich otoczeniu nie była do tej pory badana. Należy zaznaczyć, że generalnie chemiczne aspekty ekologii organizmów wodnych poznane są stosunkowo słabo (LAMPERT I SOMMER 2001).

### **Podsumowanie**

Związki żagnicy zielonej z osoką aloesowatą obejmują wiele aspektów zarówno ekologicznych jak i fizjologicznych lub behawioralnych wymagających dalszych badań. Dotyczą one zarówno sposobów lokalizacji tej rośliny jak i późniejszego wykorzystywania różnych jej zasobów przez larwy.

### **Podziękowania**

Autor artykułu pragnie serdecznie podziękować anonimowym recenzentom oraz dr Grzegorzowi TOŃCZYKOWI za wnikliwe uwagi dotyczące tekstu.

## Piśmiennictwo

- BERGER C. 2004. Dragonflies. Stackpole Books, Mechanicsburg, PA.
- CATAYUD P.-A. 2014. The Contribution of Electrophysiology to Entomology. Entomol. Ornithol. Herpetol., 3: 108.
- COMBES C. 1999. Ekologia i ewolucja pasożytnictwa. Długotrwałe wzajemne oddziaływania. Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- CONRAD J., FÖRSTER-FROMME B., CONSTANTIN M.-A., ONDRUS V., MIKA S., MERT-BALCI F., KLAIBER I., PFANNSTIEL J., MÖLLER W., RÖSNER H., FÖRSTER-FROMME K., BEIFUSS U. 2009. Flavonoid glucuronides and a chromone from the aquatic macrophyte *Stratiotes aloides*. J. Nat. Prod., 72 (5): 835–840.
- GIBERNAU M., MACQUART D., PRZETAK G. 2004. Pollination in genus *Arum* – a review. Aroideana, 27: 148–166.
- LAMPERT W., SOMMER U. 2001. Ekologia wód śródlądowych. Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- MULDERIJ G., MAU B., VAN DONK E., GROSS E. M. 2007. Allelopathic activity of *Stratiotes aloides* on phytoplankton – Towards identification of allelopathic substances. Hydrobiologia, 584 (1): 89–100.
- PIERSANTI S., FRATI F., REBORA M., SALERNO G. 2016. Carbene dioxide detection in adult Odonata. Zoology, 119 (2): 137–142.
- RANTALA M. J., ILMONEN J., KOSKIMÄKI J., SUHONEN J., TYNKKYNNEN K. 2004. The macrophyte, *Stratiotes aloides*, protects larvae of dragonfly *Aeshna viridis* against fish predation. Aquat. Ecol., 38 (1): 77–82.
- SANDNER H. 1989. Owady. Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- SCHREMMER F. 1963. Wechselbeziehungen zwischen Pilzen und Insekten. Beobachtungen an der Stinkmorchel, *Phallus impudicus* L. EX PERS. Oesterr. Bot. Z., 110 (4): 380–400.