

# Rzęsa jako potencjalne źródło białka dla świń

Marcin Sońta, Anna Rekiel

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk o Zwierzętach, Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt

W Europie wzrasta zapotrzebowanie na białko roślinne, w tym jako paszy dla zwierząt. Komisja Europejska ma plan pozyskania „europejskiego białka”, aby uniezależnić się od importu spoza Europy. Obecnie do krajów UE sprowadza się zza oceanu około 70% pasz białkowych, dlatego w Europie popierane są działania zmierzające do lokalnej produkcji soi, grochu, bobiku oraz rzepaku.

W połowie 2017 roku uzyskano zezwolenie na użycie białka owadów w akwakulturze. Europejski Komisarz ds. zdrowia i bezpieczeństwa żywności ogłosił na początku 2018 roku, że Komisja Europejska chce zezwolić w 2019 roku na wykorzystanie białka owadów w paszach dla drobiu, a może też i dla świń. Miało to miejsce na I Międzynarodowej Konferencji poświęconej owadom przeznaczonym do produkcji paszy i żywności, zorganizowanej przez International Platform of Insects for Food and Feed. Po roku 2000 owady uznano za białko zwierzęce i objęto rozporządzeniem w sprawie TSE (WE) 999/2001, do czasu wprowadzenia nowelizacji 2017/893, która częściowo znosi restrykcje paszowe zakazujące jakiegokolwiek wykorzystania białek zwierzęcych w paszach, z wyjątkiem karmy dla zwierząt domowych (pet food). Obecne zezwolenie jest ograniczone do siedmiu gatunków owadów: czarna mucha (*Hermetia illucens*), mucha domowa (*Musca domestica*), mącznik młynarek (*Tenebrio molitor*), pleśniakowiec złocisty (*Alphitobius diaperinus*), świerszcz domowy (*Acheta domestica*), świerszcz bananowy (*Gryllodes sigillatus*) i świerszcz kubański (*Gryllus assimilis*). Wykorzystanie owadów może być nowym rozwiązaniem, ze względu na rosnącą zależność UE od importu białek paszowych. Głównym wytwórcą produktów pochodzących z owadów jest firma Ynsect.

Poszukując alternatywnych, w stosunku do poekstrakcyjnej śruty sojowej, źródeł białka dla zwierząt zainteresowano się rzęsą. Jest to roślina wodna, która w latach 60. i 70. ubiegłego wieku była stosowana w naszym kraju m.in. w żywieniu drobiu wodnego i świń [17]. Rzęsa jest dobrym pożywieniem dla łabędzi oraz różnych gatunków ptaków blaszkodziobych. Może być użyta do produkcji paszy zasobnej w białko, skrobię, witaminy i sole mineralne oraz do produkcji dodatków mineralnych. Na bazie rzęsy wyprodukowano koncentrat, który użyto w badaniach żywieniowych na prosiętach. Rzęsę można podawać zwierzętom gospodarskim, jest też dobrym źródłem białka dla akwakultury, a w przyszłości być może dla ludzi [1].

Obecnie rzęsa znalazła zastosowanie w biotechnologii do otrzymywania związków aktywnych biologicznie, które wykorzystuje się w dietetyce, fitoterapii oraz fitokosmetyce [7]. Rzęsy używa się w produkcji biofarmaceutyków [4]. Na przełomie XX i XXI wieku uznano, że roślina ta powinna być wykorzystana z innymi gatunkami roślin rzęsowatych i niektórymi przedstawicielami zielenic w roślinnych oczyszczalniach ścieków. Naukowo potwierdzono zdolności fitoremediacyjne rzęsy, dzięki czemu jest ona obecnie wykorzystywana na

świecie, w tym również w Polsce, do biologicznego oczyszczania ścieków. Rzęsę stosuje się też w ekotoksykologii, produkcji biogazu oraz etanolu [5, 21].

## Charakterystyka rzęsy

Rzęsa (*Lemna* L., rodzina rzęsowatych *Lemnaceae*) to mała, swobodnie pływająca roślina wodna, tworząca maty na powierzchni wody lub pływająca pod wodą. Rodzina *Lemnaceae* liczy 38 przedstawicieli. Na terytorium Polski występuje 5 gatunków: rzęsa garbata (*Lemna gibba* L.), rzęsa drobna (*Lemna minor* L.), rzęsa trójrowkowa (*Lemna trisulca* L.), rzęsa turionowa (*Lemna turionifera*) i *Lemna minuta* Kunth, będąca gatunkiem inwazyjnym – pierwsze skupiska tej rośliny stwierdzono na terytorium naszego kraju w 2007 roku [3, 24]. Rzęsa najlepiej rośnie w wodach eutroficznych, bogatych w składniki odżywcze. Jej liście są zazwyczaj małe, długości do 5 mm, pojedyncze lub w grupach po dwa lub trzy. *Lemna trisulca* charakteryzuje się rozgałęzioną strukturą i rośnie pod wodą [10, 19].

Skład chemiczny rzęsy nie jest stabilny. Charakteryzuje ją duże zróżnicowanie zawartości białka, tłuszczu i włókna, co wynika z szerokiego oddziaływania środowiska i fazy zbioru, a przede wszystkim stężenia składników odżywczych w środowisku wodnym, z którego jest pozyskiwana. Rzęsę wodną cechuje niska zawartość suchej masy. Zawartość białka (w jednostce suchej masy) może być mniejsza, ale bywa też porównywalna z innymi materiałami paszowymi stosowanymi w żywieniu zwierząt gospodarskich. W suszonej rzęsie zawartość włókna jest często znacznie większa niż w innych surowcach białkowych (tab. 1), co znacząco ogranicza jej wykorzystanie w żywieniu młodych zwierząt monogastrycznych. Rzęsa jest w stanie pobrać wiele makro- i mikrośladników z wody (Ca, Cl, K, Na, Si, N, H, C, Fe, Mg, Mn, Al, B, P, Cu, Zn), zawiera też karotenoidy. Wodny tryb życia predysponuje tę roślinę do pochłaniania różnych składników znajdujących się w wodzie, w tym szkodliwych metali ciężkich. Rzęsa może być bardzo dobrym suplementem w dawkach pokarmowych, gdyż według raportu FAO [10] koncentracja w niej takich pierwiastków, jak: kadm, azot, chrom, cynk, stront, kobalt, żelazo, mangan, miedź, ołów, glin, złoto, nie zagraża zdrowiu zwierząt i ludzi. Tempo wzrostu rzęsy, skład chemiczny oraz wielkość pozyskanej biomasy zależy od wielu czynników. Należą do nich: stężenie składników odżywczych w wodzie, temperatura i pH wody, nasłonecznienie i długość dnia oraz prędkość wiatru [10, 16].

Tabela 1

Skład chemiczny (%) wybranych białkowych materiałów paszowych [10, 11, 14]

Wyszczególnienie	Rzęsa wodna	Poekstrakcyjna śruta sojowa	Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	Mączka rybna
Sucha masa	3-14	88,0	88,0	91,0
Białko surowe	7-45*	47,4	38,1	63,4
Tłuszcz surowy	2-9*	1,0	2,4	4,0
Włókno surowe	12-28*	3,8	11,2	–

\*W jednostce suchej masy

Produkcja przemysłowa rzęsy na cele paszowe odbywa się głównie w krajach tropikalnych, gdzie po odwodnieniu i odolejeniu produkuje się z niej mączkę [2, 15]. Często też podaje się ją zwierzętom w formie naturalnej, zielonej biomasy. Jak podaje Zawadzki [25], przy produkcji rzęsy można uzyskać 4-5 razy więcej białka z 1 hektara niż przy uprawie soi. Zaletą rzęsy jest to, że roślina ta nie jest genetycznie modyfikowana, nie zawiera glutenu, nie wymaga też ziemi uprawnej i stosowania nawozów sztucznych. W rzęsie mogą się gro-

madzić metale ciężkie (kadm, chrom, ołów), zagrażające prawidłowemu wzrostowi oraz zdrowiu zwierząt i ludzi [6, 16]. Metale ciężkie mogą przedostać się do łańcucha żywnościowego. Aby temu zapobiec, należy monitorować ich poziom podczas produkcji rzęsy na cele paszowe. Wchłanianie metali ciężkich zależy od postaci chemicznej pierwiastków oraz formy życia rzęsy (pływająca, swobodnie unosząca się, dobrze ukorzeniona lub pozbawiona korzeni).

Rzęsę stosuje się w żywieniu kaczek, kur, świń, przeżuwaczy oraz ryb w akwakulturze [8, 9, 15, 22].

### Rzęsa w żywieniu świń

Rzęsa, ze względu na łatwość wiązania różnych składników odżywczych i mineralnych z roztworów, może być dobrym suplementem diety dla świń. Jej przewaga nad innymi źródłami białka wyraża się lepszą dostępnnością i przyswajalnością aminokwasów, lizyny i metioniny, oraz witamin. Jest bogata w leucynę, treoninę, walinę, izoleucynę i fenyloalaninę [12]. W literaturze można znaleźć opracowania informujące o wykorzystaniu rzęsy jako źródła białka dla świń rosnących, najczęściej mieszańców z udziałem ras azjatyckich [8, 13, 23]. Przykładowo, w żywieniu prosiąt wprowadzono zamiennie za poekstrakcyjną śrutę sojową 20, 40 i 60% rzęsy [18]. Stwierdzono, że zwierzęta otrzymujące jej dodatek wykazywały wysokie średnie przyrosty masy ciała i spożycie paszy. Nie zaobserwowano niechęci świń rosnących do pobierania paszy z jej udziałem. Przyrosty dobowe prosiąt otrzymujących paszę z 40 i 60% udziałem rzęsy były istotnie wyższe niż zwierząt z grupy kontrolnej, otrzymujących poekstrakcyjną śrutę sojową jako wyłączone źródło białka. Przyrosty świń z grupy kontrolnej i grupy doświadczalnej żywionej paszą z 20% udziałem rzęsy były zbliżone. Przy długotrwałym stosowaniu rzęsy największą masę ciała osiągnęły zwierzęta otrzymujące największy jej dodatek.

W eksperymencie przeprowadzonym przez Du [8] świnię rosnące (mieszańce large white × mong cai) z grupy kontrolnej (K) otrzymywały w diecie pędy słodkich ziemniaków. Zwierzętom doświadczalnym (D) zamiennie za ziemniaki podawano rzęsę (*Lemna minor*). Spożycie świeżej rzęsy w ilości około 1,5 kg dziennie na sztukę miało korzystny wpływ na przyrost masy ciała tuczników. Zwierzęta z grupy D, w porównaniu do K, uzyskały wyższą o 27,8% masę ciała i wyższe o 26,8% przyrosty dobowe w tuczu; charakteryzowały się też lepszą o 18,7% konwersją paszy. Wydajność rzeźna była tylko nieznacznie lepsza w grupie K niż w D, o 0,4 punkty procentowe. Długość tuszy oraz powierzchnia „oka” poledwicy były większe w grupie D niż w K. W ocenie rzeźnej wykazano większą ilość mięsa i skóry oraz mniejszą tłuszczu i kości w tuszach świń z grupy D w porównaniu z K.

Rzęsę jako substytut dla produktów ubocznych przy produkcji ryżu (rozkruszony ryż, otręby ryżowe) i innych produktów białkowych (mączka rybna, poekstrakcyjna śruta sojowa) zastosowano w żywieniu tuczników mieszańców (yorkshire × landrace) × baxuyen, o średniej początkowej masie ciała 25,8 kg [23]. W żywieniu świń z grupy kontrolnej (K) zastosowano koncentrat zawierający: rozkruszony ryż – 60%, otręby ryżowe – 33%, poekstrakcyjną śrutę sojową – 2% i mączkę rybną – 5%. W grupie doświadczalnej (D) zwierzęta żywiono paszą złożoną z kisonki z manioku – 69%, rzęsy wodnej – 8,6% i suplementów – 22,4%. Stwierdzono, że stosowanie paszy bez ubocznych produktów z produkcji ryżu spowodowało zmniejszenie końcowej masy ciała zwierząt, ale przyrosty masy ciała w grupach były zbliżone i wynosiły: grupa K – 594 g, grupa D – 562 g. Wykorzystanie paszy było porównywalne

w grupach. Tusze świń z grupy D, w porównaniu z K, charakteryzowały się cieńszą o 8,6 mm stoniną. Wprowadzenie do dawki 25% białka pochodzącego z rzęsy wodnej nie miało zdaniem autorów pracy [23] negatywnego wpływu na wyniki produkcyjne.

Do badań na świniami użyto też rzęsy suszonej [13]. Do dawki pokarmowej dla tuczników wprowadzono 10% dodatek suszonej rzęsy wodnej, zastępując nią sorgo i poekstrakcyjną śrutę sojową (grupa D). Świnie z grupy kontrolnej (K) otrzymywały sorgo, poekstrakcyjną śrutę sojową i mieszankę mineralno-witaminową. Nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie w przyrostach masy ciała, które w grupie K wynosiły 730 g, a w grupie D – 770 g. Wykorzystanie paszy przez rosnące świnię było w grupach K i D podobne, i wyniosło odpowiednio 2,93 i 2,96 kg/kg masy ciała. Końcowa masa ciała tuczonych świń z grupy K wynosiła 66,4 kg, a z grupy D – 69,8 kg. Stwierdzono, że wprowadzenie do diety świń 10% udziału suszonej rzęsy jest korzystne i nie ma negatywnego wpływu na wyniki produkcyjne, a nawet je poprawia.

Badano też wartość odżywczą koncentratu białkowego z rzęsy, jako źródła białka dla zwierząt [20]. Określono koncentrację energii brutto, standaryzowaną strawnością całkowitą w przewodzie pokarmowym fosforu oraz standaryzowaną strawnością aminokwasów dla takich produktów, jak: koncentrat białka z rzęsy wodnej, poekstrakcyjna śruta sojowa i mączka rybna (tab. 2). Wyniki dla badanych materiałów paszowych były zbliżone, co wskazuje zdaniem Rojasa i wsp. [20] na zasadność stosowania koncentratu białkowego z rzęsy w żywieniu świń.

**Tabela 2**

**Wartość odżywcza koncentratu z rzęsy w porównaniu do innych białkowych materiałów paszowych [20]**

Wyszczególnienie	Koncentrat białka z rzęsy	Poekstrakcyjna śruta sojowa	Mączka rybna
Energia brutto (MJ/kg)	17,5	16,7	16,6
Standaryzowana strawność całkowita w przewodzie pokarmowym dla P (%)	72,8	62,8	65,6
Standaryzowana strawność białka surowego (%)	78,1	–	82,3

W Europie, w tym również w Polsce, można rozważyć w przyszłości wykorzystanie rzęsy w ekstensywnej produkcji świń i gospodarstwach ekologicznych. Badania pilotowe, zmierzające do wykorzystania tej rośliny w produkcji zwierzęcej (przeżuwacze), są prowadzone obecnie w Holandii i w Polsce.

### Podsumowanie

Na podstawie wyników dotychczasowych badań można stwierdzić, że rzęsa – świeża i suszona – może być uznana za potencjalne źródło białka dla świń rosnących, przy kontrolowanych warunkach jej pozyskania na cele paszowe. Ograniczenia w stosowaniu rzęsy wynikają z braku możliwości jej pozyskania w stanie świeżym w niektórych strefach klimatycznych oraz kosztocłonności uzyskania paszy przetworzonej.

**Literatura:** 1. Appenroth K.J., Sree K.S., Böhm V., Hammann S., Vetter W., Leiterer M., Jahreis G., 2017 – Nutritional value of duckweeds (*Lemnaceae*) as human food. *Food Chem.* 217, 266-273. 2. Bairagi A., Sarkar-Ghosh K., Sen S.K., Ray A.K., 2002 – Duckweed (*Lemna polyrrhiza*) leaf meal as a source of feedstuff in formulated diets for rohu (*Labeo rohita* Ham.) fingerlings after fermentation with a fish intestinal bacterium. *Bioresour. Technol.* 85, 17-24. 3. Banaszek A., Musiał K., 2009 – The new kenophyte in Poland – *Lemna minuta* Humb., Bonpl. & Kunth. *Acta Societat. Botan. Polon.* 78 (1), 69-72.

4. **Bandurska K., Berdowska A., Król M.**, 2016 – Transformacja roślin leczniczych za pomocą *Agrobacterium tumefaciens*. Post. Hig. Med. Dośw. 70, 1220-1228. 5. **Bień J., Bień B.**, 2010 – Biogazownia rolnicza elementem programu gospodarki odpadami i wytwarzania zielonej energii w gminie. Inż. Ochrona Środ. 12 (1), 17-27. 6. **Chandra P., Kulshreshtha K.**, 2004 – Chromium accumulation and toxicity in aquatic vascular plants. Bot. Rev. 70 (3), 313-327. 7. **Czerpak R., Piotrowska A.**, 2005 – *Wolffia arrhiza* – najmniejsza roślina naczyniowa o największych możliwościach adaptacji i zastosowania. Kosmos. Probl. nauk biol. 54 (2-3), 241-250. 8. **Du T.H., Nguyen Q.L., Everts H., Beynen A.C.**, 2009 – Ileal and total tract digestibility in growing pigs fed cassava root meal and rice bran with inclusion of cassava leaves, sweet potato vine, duckweed and stylosanthes foliage. Livest. Res. Rural Develop. 21, 1. 9. **Effiong B.N., Sanni A.**, 2009 – Effect of duckweed meal on the rate of mold infestation in stored pelleted fish feed. Advisory Opinion 1, 26-31. 10. **FAO**, 1999 – Duckweed – A tiny aquatic plant with enormous potential for agriculture and environment. FAO Publications, Rome, Italy. 11. **Grela E.R., Skomial J.**, 2015 – Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla świń. Wyd. IFiZZ PAN, Jabłonna. 12. **Goopy J.P., Murray P.J.**, 2003 – A review on the role of duckweed in nutrient reclamation and as a source of animal feed. Asian-Austral. J. Anim. Sci. 16 (2), 297-305. 13. **Gutierrez K., Sangines L., Perez F., Marinez L.**, 2001 – Use of studies on the potential of the aquatic plant *Lemna gibba* for pig feeding. Cuban J. Agric. Sci. 35 (4), 343-348. 14. **Hasan M.R., Chakrabarty R.**, 2009 – Floating aquatic macrophytes Duckweeds. [In:] Use of algae and aquatic macrophytes as feed in small-scale aquaculture – a review (ed. M.R. Hasan, R. Chakrabarty). Food and Agriculture Organization

of the United Nations (FAO), Rome. pp. 29-52. 15. **Haustein A.T., Gilman R.H., Skillicorn P.W.**, 1994 – Performance of broiler chickens fed diets containing duckweed (*Lemna gibba*). J. Agric. Sci. 122, 285-289. 16. **Iqbal S.**, 1999 – Duckweed Aquaculture. Potentials, Possibilities and Limitations for Combined Wastewater Treatment and Animal Feed Production in Developing Countries. SANDEC Report No. 6/99. 17. **Lassociński W.**, 1979 – Rzęsa wodna hodowana na ściekach jako uzupełniające źródło białka. Wszechświat 10, 232-234. 18. **Moss B.S.**, 1999 – Economics and feed value of integrating duckweed production with a swine operation. Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech. Univ. in Master of Science, Texas University. 19. **Newman J.**, 2013 – Information Sheet 16: Duckweeds. Centre for Ecology & Hydrology. 20. **Rojas O.J., Liu Y., Stein H.H.**, 2014 – Concentration of metabolizable energy and digestibility of energy, phosphorus, and amino acids in lemna protein concentrate fed to growing pigs. J. Anim. Sci. 92, 5222-5229. 21. **Romanowska-Duda Z., Pszczółkowski W.**, 2013 – Biomasa *Lemnaceae* jako alternatywny substrat dla ekoenergetyki. Acta Innovat. 9, 25-33. 22. **Sansoucy R.**, 1995 – New developments in the manufacture and utilization of multi-nutritional blocks. Rev. Mondial de Zootech. 72, 82-83. 23. **Van B.H., Men L.T., Son V.V., Preston T.R.**, 1997 – Duckweed (*Lemna* spp.) as protein supplement in an ensiled cassava root diet for fattening pigs. Livest. Res. Rural Develop. 9, 1. 24. **Wójciak H., Urban D.**, 2007 – Rzęsowate (*Lemnaceae*) i ich fitocenozy w starorzeczach Bugu na odcinku Kryłów – Kostomłoty. Water – Environmental – Rural Areas 9, 4 (28), 215-225. 25. **Zawadzki K.**, 2016 – Możliwości wykorzystania naturalnych surowców wysokobiałkowych (rzęsy wodnej i much) do celów paszowych. Przegl. Zboż.-Młyn. 1, 53.

## Wychów matek pszczelich z jaj i larw

Jakub Gąbka, Joanna Trzeciecka

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk o Zwierzętach, Pracownia Pszczelnictwa

Zazwyczaj metody wychowu matek pszczelich dzielone są ze względu na stan rodziny wychowującej, czyli wychów w rodzinie bezmatecznej i wychów w obecności matki. Innym rodzajem podziału są metody z wykorzystaniem naturalnych komórek pszczelich i sztucznych miseczek matecznikowych [3]. W pracy przedstawiono wychów matek pszczelich z jaj i larw oraz czynniki wpływające na jego efektywność i jakość uzyskanych matek.

### Wychów z larw

Metody wychowu matek, w których wykorzystuje się naturalne komórki pszczele zaliczane są do tzw. metod uproszczonych. Stosowane są one przy wychowie na małą skalę i polegają na przykład na umieszczeniu w bezmatecznej rodzinie przyciętego plastra, w którym pozostawia się co trzecią larwę. Pszczoły na komórkach z larwami odciągają mateczniki. Należy do nich m.in. metoda Alleya, Zandera i Taranowa [23]. Najbardziej znaną, wykorzystywaną na szeroką skalę na całym świecie, jest metoda Dolittle i Pratta. Polega ona na przekładaniu larw specjalną łyżeczką, z plastra do sztucznych miseczek matecznikowych, wykonanych z wosku lub plastiku. Larwy przekłada się na rozcieńczone wodą mleczko pszczele, wodę z miodem lub na sucho, bez podłoża. W ciągu 10 minut przekłada się około 30 larw [3], czyli około 180 larw w ciągu godziny. W Stanach Zjednoczonych, używając łyżeczki „chiń-

skiej”, pracownicy z Meksyku przekładają ponad 700 larw na godzinę. Modyfikacją tej metody jest podwójne przekładanie larw. Do miseczek przekłada się larwy, które następnego dnia, po przyjęciu przez pszczoły, są usuwane, a na ich miejsce przekłada się nowe larwy 12-godzinne [21].

### Wychów z jaj

Örösi Pal [19] stworzył metodę wychowu matek z jaj, polegającą na przekładaniu ich z wyciętymi dnami komórek. Do rodziny wychowującej poddaje się najpierw larwy, a po przyjęciu przez pszczoły usuwa się je i na mleczko przenosi się jaja, które uprzednio wycina się z plastra za pomocą specjalnej sztancy. W metodzie Jentera [7, 16, 24], podobnie jak w metodzie EZI Queen Technology [30], możliwy jest wychów matek z jaj lub larw bez ich przekładania. Ramka Jentera ma z jednej strony plastikową węzę, w której co druga komórka, w co drugim rzędzie ma wyciągane dno. Druga strona ramki jest zasłonięta. Pszczoły budują plaster tylko z jednej strony i dlatego możliwe jest wyciąganie denka komórek. Mogłoby się wydawać, że skoro wyeliminowana została czynność przekładania larw, to metoda ta jest mniej czasochłonna. Jednak przygotowanie ramki czy wkładanie denek z jajami lub larwami do specjalnych tulejek, tworzących miseczki matecznikowe, a następnie do koreczków, również wymaga czasu.

Aby uzyskać jaja w potrzebnym do poddawania wieku należy zaizolować matkę na plastrze na określony czas, najlepiej 12 godzin. Jeżeli nie stosuje się ramki Jentera, najlepiej jest użyć jednoplastrowego izolatora. Niektórzy autorzy [5, 23, 31] podają, że wiek jaj można określić po kącie ich nachylenia do dna komórek. Im jaja starsze, tym są bardziej pochylone. Woyke [35] wykazał jednak, że zmiana położenia jaja nie jest związana z jego wiekiem. Jaja są pochylone na skutek ogrzewania ich przez pszczoły głową. Gdy jest gorąco jaja stoją, a gdy jest chłodno leżą. Tak więc wcześniej wiosną nawet jednodniowe jaja mogą być ustawione prawie równolegle do dna komórek, a jaja trzydniowe w pełni lata ustawione prostopadle.