



Szklarniowy system produkcji drobnotowarowej ślimaka szarego (IZ PIB Balice)  
(fot. M. Ligaszewski)  
*Semicommercial farming of Helix aspersa snails in greenhouses (NRIAP Balice)*



Dziesięciodniowy wylęg ślimaka winniczka (IZ PIB Balice) (fot. M. Ligaszewski)  
*Ten-day hatching of Helix pomatia snails (NRIAP Balice)*

## Wykorzystanie niektórych gatunków zwierząt w rolniczej produkcji niszowej

Jarosław O. Horbańczuk<sup>1</sup>, Paweł Bielański<sup>2</sup>, Maciej Ligaszewski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt, Polska Akademia Nauk, Jastrzębiec, ul. Postępu 1, 05-552 Wólka Kosowska*

<sup>2</sup>*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 32-083 Balice k. Krakowa*

W ostatnich latach obserwuje się w świecie wzrost zainteresowania alternatywnymi gatunkami zwierząt, tj. bezgrzebieniowcami (strusie, emu, nandu), jeleniowatymi, królikami, a nawet ślimakami. Wiąże się to m.in. z nadprodukcją wielu tradycyjnych surowców pochodzenia zwierzęcego. Ponadto, powstałe w ostatnich latach zaniepokojenie opinii publicznej „chorobą szalonych krów” (BSE) czy „afērą dioksynową” wywołało wzrost zainteresowania „niekonwencjonalnymi” gatunkami zwierząt jako alternatywnym źródłem białka (Horbańczuk, 2007 a; Ligaszewski i Krzysztoforski, 2007 a). Dotyczy to szczególnie krajów wysoko uprzemysłowionych, w których coraz więcej uwagi przywiązuje się do sposobu i jakości odżywiania. Stąd, na rynku poszukiwane są tzw. produkty niszowe, czy też żywność o wysokich

walorach odżywczych i prozdrowotnych. Warto przy tym podkreślić, że jednym z priorytetów 7 Programu Ramowego UE w obszarze „Żywność, Rolnictwo, Biotechnologia i Rybołówstwo” jest prowadzenie działalności rolniczej w zrównoważonych systemach produkcji (ang. sustainable) z uwzględnieniem bioróżnorodności, co jest dodatkowym atutem dla dalszego rozwoju wspomnianych gatunków zwierząt w rolniczej produkcji niszowej. Jednak, zdaniem autorów skala chowu i użytkowania tych zwierząt będzie ograniczona, a produkty te będą stanowić głównie uzupełnienie rynku o surowce odznaczające się wysoką jakością.

W niniejszym artykule swoją uwagę skupimy na trzech gatunkach zwierząt z tzw. produkcji niszowej: strusiach\*, królikach\*\* i ślimakach jadalnych.

### CZĘŚĆ III. ŚLIMAKI JADALNE

#### Wykorzystanie użytków rolnych i budynków w chowie lądowych ślimaków jadalnych z rodzaju *Helix*

Europejskie spożycie rodzimych gatunków jadalnych ślimaków lądowych wynosi co najmniej 40 tys. t rocznie. Z uwagi na objęcie naturalnych populacji tych ślimaków całkowitą

(*Helix aspersa*) lub częściową (*Helix pomatia*) ochroną gatunkową, już w latach 90. ubiegłego wieku 30% biomasy towarowej tych zwierząt pochodziła z hodowli fermowej (na podstawie danych Eurostat, 1991). Gałąź produkcji zwierzęcej obejmująca fermową hodowlę ślimaków jadalnych w Europie nosi nazwę **Helikultura**. Termin ten wywodzi się od nazwy rodzajowej *Helix* dotyczącej najpopularniejszych gatunków europejskich ślimaków jadalnych, a ta z kolei nasuwa skojarzenia z heliksoidalnym kształtem

\* Część I. Struś afrykański – Wiad. Zoot., 2009, 47, 1: 37–43.

\*\* Część II. Króliki – Wiad. Zoot., 2009, 47, 2: 43–48.



muszli tych ślimaków. W latach 80. XX wieku biologiczne, a w szczególności zootechniczne podstawy hodowli najpopularniejszego na zachodzie Europy ślimaka *Helix aspersa* zostały opracowane i stopniowo rozpowszechnione na Zachodzie oraz w kierunku Europy Środkowej i Wschodniej przez naukowców z doświadczalnego ośrodka hodowli ślimaków Magneraud koło La Roche, należącego do francuskiego Instytutu Agrarno-Zootechnicznego INRA (Dupont-Nivet i in., 1997 a, b, 2000) oraz równolegle w innych krajach Europy Zachodniej (Jess i Marks, 1998; Lazaridou-Dimitriadou i in., 1991, 1998).

W Polsce południowo-wschodniej i południowo-zachodniej już na początku lat 90. XX wieku zaczęły powstawać pierwsze fermy hodowlane tego gatunku, pilotowane przez specjalistów z INRA. Obecnie, funkcjonują w Polsce towarowe fermy hodowlane, a nawet hodowlano-przetwórcze o rocznej produkcji od 10 do kilkuset ton ślimaków *Helix aspersa*. Przykładem może być Rolniczy Kombinat Spółdzielczy w Łubnicy w województwie wielkopolskim. W 1996 roku, w Balicach koło Krakowa powstała i działa do chwili obecnej niewielka, pierwsza polska doświadczalno-produkcyjna ferma ślimaków jadalnych należąca do Instytutu Zootechniki PIB w Krakowie. Zdolność produkcyjna tej fermi wynosi do 700 kg ślimaka towarowego. Utrzymywane są w niej naturalizowane populacje hodowlane dwóch podgatunków *Helix aspersa*, a od kilku lat również populacja hodowlana ślimaka winniczka, której ukształtowanie wymaga jednak dalszych badań (Łysak i in., 2001; Ligaszewski, 2005; Ligaszewski i in., 2007 b):

- **Dwie naturalizowane populacje ślimaka dużego szarego (*Helix aspersa maxima*)**, który zasiedla śródziemnomorski pas północnej Afryki (Madec, 1991), gdzie formalnie objęty jest całkowitą ochroną gatunkową. Ślimaki obecne na rynku produktów spożywczych pochodzą głównie z europejskich ferm towarowych. Ślimaki z naturalizowanych, hodowlanych populacji europejskich osiągają masę ciała od 16 do nawet 40 g/szt. i są przeciętnie większe i cięższe od osobników należących do rodzimego, polskiego ślimaka winniczka (*Helix pomatia*). Częścią jadalną ślimaka, po odpowiedniej obróbce kulinarnej, są głowa i noga pozostałe

po usunięciu worka trzewiowego ukrytego w muszli. Z nadwyżki jaj uzyskanych na fermie wyrabia się konserwowany „kawior” ślimaczy.

- **Dwie naturalizowane populacje ślimaka małego szarego (*Helix aspersa aspersa* Müller)**, który zasiedla Europę Zachodnią (Madec, 1991), szczególnie licznie w strefie atlantyckiej i śródziemnomorskiej. Tak jak afrykański podgatunek *Helix aspersa maxima*, również naturalne populacje *Helix aspersa aspersa* – jako formy nominatywne dla całego gatunku – objęte są w Europie całkowitą ochroną gatunkową, a ich biomasa towarowa pochodzi z hodowli fermowej. Ślimaki z naturalizowanych populacji hodowlanych osiągają masę ciała od 10 do 16 g/szt., przeciętnie mniejszą niż ślimak winniczek. Pomimo małych rozmiarów cieszą się ogromnym uznaniem wśród konsumentów europejskich, gdyż ze względu na stosunkowo niewielką masę wnętrzości w stosunku do części jadalnej można je przeznaczyć do spożycia w całości, bez patroszenia.
- Rodzima populacja hodowlana **ślimaka winniczka (*Helix pomatia*)** wywodząca się od lokalnej populacji zasiedlającej najbliższe okolice fermy doświadczalnej w Balicach. Dojrzałe ślimaki winniczki z tej populacji osiągają masę ciała w granicach 16–25 g/szt., a więc rozmiary pośrednie pomiędzy obydwoma podgatunkami *Helix aspersa*. Sposób przygotowania winniczków do spożycia jest identyczny jak w przypadku *Helix aspersa maxima*. Pomimo łatwości zbytu winniczka, ze względu na stosunkowo jeszcze niskie ceny tego zbytu i mniej wydajną produkcję biomasy towarowej niż w przypadku *Helix aspersa*, racjonalny jest chów obu gatunków w polikulturach fermowych.

Ślimaki z gatunku *Helix* są obojnakami rozmnażającymi się poprzez zapłodnienie krzyżowe. W początku lutego są wyprowadzane przez hodowcę ze stanu odrętwienia zimowego („hibernacji”), a następnie przetrzymywane do końca kwietnia w pomieszczeniu klimatyzowanym, w odpowiednio skonstruowanych skrzyniach rozrodczych. Obowiązujące warunki mi-

kroklimatyczne to 16-, 18-godzinny dzień świetlny (źródło światła emitującego fale o charakterystyce światła słonecznego), temperatura 18–22°C i wilgotność względna powietrza 70–90%. Ślimaki żywione są specjalnymi, suchymi mieszankami paszowymi. Złoża jaj składane są do tzw. kubków lęgowych wypełnionych odpowiednim podłożem glebowym. Jaja przenosi się następnie do specjalnych, dwustronnie zamkniętych kuwet lęgowych, a potem do pomieszczenia inkubacyjnego. Ślimaki obu podgatunków *Helix aspersa* w okresie luty – kwiecień składają od 1 do 2 złożeń, zawierających przeciętnie po 120–150 (do 200) jaj, natomiast ślimaki winniczki w okresie maj – lipiec składają jedynie 40–60 jaj.

W Polsce, na preferowany ze względów ekonomicznych, gospodarczych i klimatycznych 6-, 8-miesięczny cykl hodowlany ślimaków *Helix aspersa* składają się trzy fazy hodowlane:

**I. Faza rozrodu** przebiega w klimatyzowanych pomieszczeniach odpowiednio przygotowanych i wyposażonych budynków fermowych, w okresie od połowy lutego do połowy kwietnia. Do adaptacji nadają się doskonale nieużytkowane, wielkopowierzchniowe budynki starych chlewni i kurników, magazyny itp. W obrębie takich budynków należy przygotować izolowane pomieszczenia o odrębnych systemach klimatyzacji, zróżnicowanych w odniesieniu do temperatury, wilgotności względnej i szybkości wymiany powietrza oraz długości dnia świetlnego, o następującym przeznaczeniu: komory hibernacyjne dla reproduktorów; pomieszczenia do rozrodu reproduktorów ślimaków; pomieszczenia do okresowego magazynowania złożeń jaj ślimaków; pomieszczenia do inkubacji jaj; paszarnia; pomieszczenia gospodarcze; pomieszczenia socjalne i sanitarne dla pracowników.

**II. Faza podchowu wylęgu.** Faza ta trwa od marca do połowy maja i częściowo nakłada się na fazę pierwszą. Przy produkcji kilkuset tysięcy sztuk wylęgu obsadowego wystarczy odpowiednio klimatyzowane pomieszczenie w budynku gospodarczym. Jednakże, przy produkcji milionów sztuk wylęgu, ze względu na specyficzną technikę hodowlaną nakłady robocizny stają się zbyt duże i dlatego w dużych fermach przemysłowych wykorzystuje się w tym celu zagrody obsiane roślinnością paszowo-

okrywową wybudowane w ogrzewanych szklarniach i tunelach foliowych.

**III. Faza chowu towarowego.** Faza ta trwa od maja do sierpnia – października w zależności od warunków klimatycznych w danym sezonie hodowlanym wpływających na tempo wzrostu i czas dojrzewania ślimaków. Chów towarowy prowadzony jest w zagrodach polowych, obecnie wielkoobszarowych, na odpowiednio utrzymanych użytkach zielonych, w zagęszczeniu 300 sztuk wylęgu/m<sup>2</sup> powierzchni hodowlanej. Zagrody te wyposażone są w drewniane karmniki w postaci palet oraz system jednorazowego, wieczornego zraszania wodą. W skład obsiewu wchodzi rośliny wysokie, najlepiej: perko i inne odmiany rzepiku oraz gorczyca z wsiewkami wiosennymi rzodkwi i rzodkiewki. Faza ta kończy się zbiorem ślimaków w okresie sierpień – połowa października. W tym okresie, w odpowiednio przystosowanych pomieszczeniach z intensywną wentylacją następuje obsuszanie dojrzałych ślimaków zebranych do drewnianych skrzynek lub worków raszłowych. Po obsuszeniu i utracie przez zwierzęta zawartości przewodów pokarmowych i części wody fizjologicznej przenosi się je do klimatyzowanych magazynów-chłodni, gdzie zahibernowane mogą przez 6–8 miesięcy czekać na nabywcę. Jeszcze kilka lat temu, gdy racjonalny był chów drobnotowarowy, produkcję prowadzono również na ograniczonych powierzchniach nieogrzewanych szklarni i tuneli foliowych.

Produkcja biomasy towarowej *Helix aspersa maxima* w 6-, 8-miesięcznym cyklu hodowlanym wynosi od 3 do 4 kg/m<sup>2</sup> powierzchni hodowlanej, a lżejszego *Helix aspersa aspersa* od 2 do 3 kg/m<sup>2</sup>. Przy cenach zbytu od 5 do 8 zł za kg ślimaka żywego, za godziwy zysk netto uważa się obecnie 2–3 zł/kg. Dolnym progiem opłacalności wielkości produkcji na fermie jest 5–10 t ślimaka towarowego, gdyż na mniejsze partie towaru trudniej jest znaleźć odbiorcę zagranicznego. Do wychowania partii ślimaka towarowego o biomasy 10 ton potrzebne są zagrody polowe o łącznej powierzchni około 20–30 a, do których obsadzenia potrzeba 600–900 tys. sztuk wiosennego wylęgu podchowanego, uwzględniając straty przy podchowcie 10–15 tys. sztuk reproduktorów potrzebnych do otrzymania tego wylęgu.

Aby uzyskać sukces ekonomiczny należy – poza szczegółowym opanowaniem zasad ho-

dowli – nastawić się obecnie raczej na rozwijaną przez pierwsze lata działalności produkcję wielkotowarową, a przede wszystkim zawczasu znaleźć odpowiednie odbiorcę ślimaka handlowego i zawrzeć z nim umowę kontraktacyjną.

W celu uzyskania przez fermę ślimaków całkowitej samowystarczalności, należy odrębny budynek gospodarczy zaadaptować na wytwórnię suchych, przemysłowych mieszanek paszowych dla ślimaków, a inny obiekt rozbudować na cele przetwórstwa półproduktów, tj. mrożonego mięsa i muszli, co wymaga już dużych nakładów.

W oparciu o badania prowadzone na terenie Instytutu Zootechniki PIB ekonomicznie opłacalny wydaje się **chów winniczka (*Helix pomatia*) w polikulturze z *Helix aspersa***. Ponieważ oba gatunki zajmują w ramach dobowego cyklu życiowego odrębne nisze ekologiczne we wspólnej zagrodzie polowej, można je chować, jak zbadano na fermie doświadczalnej IZ PIB, w zagęszczeniu 300 sztuk *Helix aspersa* w pierwszym roku życia + 15 do 50 szt. *Helix pomatia* w drugim roku życia w przeliczeniu na 1m<sup>2</sup> (Ligaszewski, 1999).

Ferma hodowlana ślimaków jadalnych jest nieuciążliwa ekologicznie, ponieważ nie stanowi intensywnego źródła odorów odzwierzęcych ani odpadów płynnych, natomiast odchody ślimaków z powodu zasadowego odczynu ulegają szybkiej mineralizacji i wchłanianiu przez system korzeniowy porostu roślinnego. Z powodu dużej ilości zwierząt użytych do produkcji towarowej, chów ślimaków z zootechnicznego punktu widzenia można określić jako intensywny w stosunku do zagęszczenia w naturalnych populacjach. Z uwagi na stosunkowo

niewielką produkcję biomasy towarowej z jednostki powierzchni oraz brak ekologicznej uciążliwości tej formy działalności hodowlanej chów ten ma natomiast charakter ekstensywny i jest przykładem gospodarki w pełni zrównoważonej ekologicznie w myśl odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej (European Communities, 2002). Ślimak *Helix aspersa* nie stanowi zarazem zagrożenia dla naturalnych populacji innych gatunków ślimaków w Polsce, gdyż nie tworzy w krajowych warunkach klimatycznych trwałych populacji naturalnych (Ligaszewski, 2005).

**Podsumowując należy stwierdzić, że rozwój wspomnianych gatunków zwierząt (strusi, królików, ślimaków) w rolniczej produkcji niszowej w europejskich warunkach jest faktem i jest związany z nadprodukcją tradycyjnych surowców pochodzenia zwierzęcego oraz poszukiwaniem na rynku tzw. produktów niszowych czy też żywności o wysokiej wartości odżywczej. Skala chowu tych zwierząt będzie jednakże ograniczona, a produkty te będą stanowiły głównie uzupełnienie rynku o surowce odznaczające się wysoką jakością. Produkty te pozyskuje się często metodami niskonakładowymi i ekstensywnymi, co jest istotne dla zamożnych konsumentów Europy Zachodniej.**

**Warto pamiętać, że atutem Polski w porównaniu z zachodnimi sąsiadami jest posiadanie taniej ziemi, dużych obszarów, taniej paszy zielonej i siły roboczej, a nawożenie na hektar podawane w czystym składniku NPK jest u nas kilka razy niższe niż w „starych” krajach UE. Jest to duży handicap dla Polski.**

## Literatura

Anonymus (1994). Ostrich meat tastes like beef. *World Poultry*, 8, s. 19.

Dupont–Nivet M., Guiller A., Bonnet J.C. (1997 a). Genetic and environmental variability of adult size in some stocks of the edible snail, *Helix aspersa*. *J. Zool.*, London, 241: 757–765.

Dupont–Nivet M., Mallard J., Bonnet J.C., Blanc J.M. (1997 b). Quantitative genetics of growth traits in the edible snail, *Helix aspersa* Müller. *Genet. Select. Evol.*, 29: 571–587.

Dupont–Nivet M., Mallard J., Bonnet J.C., Blanc J.M.

(2000). Direct and correlated responses to individual selection for large adult weight in the edible snail *Helix aspersa* Müller. *J. Experiment. Zool.*, 287: 80–85.

European Communities (2002). Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6/3 and (4) of the Habitats Directive 29/43/EEC. Office for Official Publications of the European Communities. European Communities, ss. 1–78.

Jess S., Marks R.J. (1998). Effect of temperature and photoperiod on growth and reproduction of *Helix aspersa* var. *maxima*. *J. Agricult. Sci.*, 130: 367–372.

- Lazaridou-Dimitriadou M., Bailey S.E.R. (1991). Growth, reproduction and activity rhythms in two species of edible snails, *Helix aspersa* and *Helix lucorum*, in non 24-hour light cycles. *J. Zool.*, 225: 381–391.
- Lazaridou-Dimitriadou M., Alpayanni E., Baka M., Brouzotis T.H., Kifonidis N., Mihaloudi E., Sioula D., Vellis G. (1998). Growth, mortality and fecundity in successive generations of *Helix aspersa* Müller cultured indoors and crowding effects on fast-, medium-, and slow-growing snails of the same clutch. *J. Molluscan Studies*, 64: 67–74.
- Ligaszewski M. (1999). Growth of snail *Helix aspersa maxima* and its shell quality in different farming systems in Poland. XXIX Ann. ESNA Meeting, Wye, England, 7–12.09.1999, s. 33.
- Ligaszewski M. (2005). Kształtowanie się wskaźników wartości użytkowej muszli ślimaków jadalnych z rodzaju *Helix* w zróżnicowanych warunkach hodowlanych i środowiskowych. Productive value of the shell of *Helix* snails as influenced by diverse farming and environmental conditions. *Rocz. Nauk. Zoot., Rozpr. Hab.*, 102 ss.
- Ligaszewski M., Krzysztoforski A. (2007 a). Wybrane elementy składu chemicznego i parametry wartości technologicznej mięsa ślimaków jadalnych *Helix aspersa*. *Mat. XXIV Kraj. Semin. Malakologicznego*, Gdańsk–Gdynia, 2–4.04.2008. Abstrakty, s. 37.
- Ligaszewski M., Łysak A., Mach-Paluszkiwicz Z. (2007 b). Reproductive performance of *Helix pomatia* (Gastropoda: Pulmonata: *Helicidae*) and survival of its hatchlings under farm conditions. *American Malacol. Bull.*, 22: 1–6.
- Łysak A., Mach-Paluszkiwicz Z., Ligaszewski M. (2001). Influence of Roman snail (*Helix pomatia* L.) farm rearing upon its reproduction and growth rate. *Ann. Anim. Sci.*, 1, 2: 63–74.
- Łysak A., Ligaszewski M., Mach-Paluszkiwicz Z., Juchno D. (2002). Farming and histological effects of gonadotropin stimulation in edible snails of the *Helix* genus. *Ann. Anim. Sci.*, 2, 2: 87–96.
- Madec L. (1991): Genetic divergence in natural populations of the landsnail *Helix aspersa* Müller 1774. *J. Molluscan Studies*, 57: 483–487.

## THE USE OF SOME ANIMAL SPECIES IN NICHE AGRICULTURAL PRODUCTION

### Summary

Recent years have witnessed growing interest in alternative species of animals such as ratites (ostriches, emus, nandus), Cervidae, rabbits and even snails. This is due, among others, to the overproduction of many traditional raw materials of animal origin. In addition, the recent concern over the mad cow disease (BSE) or the dioxin scandal has increased interest in “unconventional” species of animals as an alternative source of protein. This particularly concerns highly industrialized countries, in which more and more attention is being paid to diet and diet quality. This is why consumers demand niche products or food with high nutritional and health-promoting qualities. It is worth stressing that one of the priorities of the “Food, Agriculture and Fisheries, and Biotechnology” research theme under the EU Seventh Framework Programme is to practise farming in sustainable production systems with regard to biodiversity, which is an additional asset for further development of the above animal species in niche agricultural production. However, many authors believe that these animals will be raised and used on a limited scale and their products will mainly serve to supply the market with raw materials of high quality.

The present paper focuses on 3 animal species representing niche production: ostriches, rabbits and edible snails.

### Part III. Edible snails

The branch of animal production which covers edible snail farming in Europe is known as **heliculture**. This term is derived from the genus name *Helix* (one of the most common European edible snails) and is associated with the helicoidal shape of the shell. The zootechnical basis of heliciculture was developed at the INRA station in France and in other countries of West Europe. Today, commercial snail farms and even snail processing farms in Poland produce ten to several hundred tons of *Helix aspersa* snails. One example of a large commercial farm is the Agricultural Cooperative in Łubnica in the Wielkopolskie province.



The first experimental farm producing edible snails in Poland was established in 1996 in Balice near Kraków and belongs to the National Research Institute of Animal Production in Kraków. It keeps naturalized breeding populations of two *Helix aspersa* subspecies, i.e. *Helix aspersa aspersa* Müller and *Helix aspersa maxima*, and for several years it has raised the *Helix pomatia* population, but this needs further research to develop.

**The reproductive phase** takes place in air-conditioned rooms of properly prepared and equipped farm buildings, from mid-February to mid-April. Large-area buildings of old piggeries, henhouses, storehouses etc can be adapted for this purpose.

**The rearing phase** lasts from March to mid-May and partly overlaps the first phase. A properly air-conditioned room in a farm building is sufficient for producing several hundred thousand newly hatched snails. However, when millions of hatchlings are produced, labour inputs are becoming too large due to specific breeding technique and for this reason, large commercial farms use pens sown with fodder and cover plants and constructed in heated greenhouses and polyethylene tunnels.

**The commercial rearing phase** lasts from May to August-October. Commercial rearing is conducted in field pens, now large in area, on properly kept grasslands equipped with wooden troughs in the form of pallets and a system in which water is sprinkled every evening.

The intensity of *Helix aspersa maxima* commercial biomass production in a 6- to 8-month breeding cycle ranges from 3 to 4 kg/m<sup>2</sup> breeding area, and from 2 to 3 kg/m<sup>2</sup> for the lighter *Helix aspersa aspersa*. Over 90% of the commercial biomass increment comes from feeding snails with special commercial mixtures. The minimum threshold of farm production profitability is 5-10 tons of commercial snails per breeding cycle, because it is difficult to sell smaller batches abroad. Mature commercial snails, collected in the autumn, are moved to air-conditioned cold storehouses, where they can wait 6-8 months for a buyer in hibernation. To achieve self-sufficiency, farmers should convert one farm house to a feed mill for snails and another to make semi-products, i.e. frozen meat and cleaned shells.

A snail breeding farm is environmentally friendly as it produces no intensive animal odours or liquid waste. Snail excrements are quickly mineralized and absorbed by the root system of plants. Snail raising is extensive and exemplifies a fully balanced economy in light of the appropriate EU directives on Natura 2000 areas, especially since *Helix aspersa* snails pose no threat to the natural populations of other snail species in Poland because they do not form permanent natural populations in Polish climatic conditions.



Dojrzały, 6-, 7-miesięczny osobnik ślimaka dużego szarego (z lewej strony) oraz ślimaka małego szarego (z prawej); ferma IZ PIB w Balicach (fot. M. Ligaszewski) – *Mature, 6-, 7-month-old snail Helix aspersa maxima (left) and Helix aspersa Müller (right); NRIAP farm in Balice*