

## VORACIOUS LARVAE AND BIOLOGICALLY DEGRADABLE WASTE

### NENASYTNÉ LARVY A BIOLOGICKÝ ROZLOŽITELNÝ ODPAD

**Kalová M.<sup>1</sup>, Borkovcová M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Department of Agriculture, Food and Environmental Engineering, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, Czech Republic

<sup>2</sup>Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: [marketa.kalova@node.mendelu.cz](mailto:marketa.kalova@node.mendelu.cz), [borkov@mendelu.cz](mailto:borkov@mendelu.cz)

---

#### ABSTRACT

Our objective was to know the ability of insects *Hermetia illucens* consume biodegradable waste. It was confirmed that the larvae *Hermetia illucens* consume decaying material, thus opening the possibility of another way to reduce the proportion of biodegradable waste sent to landfill in the Czech Republic, as our country is committed to the legislation of the European Union. This option is interesting from the perspective of municipal waste that is inherent problematic for further use of the material (composting, processing into biogas) as required by the current wording of the Act No. 185/2001 Coll., Which provides landfill as a last resort hierarchy of waste management. It was also confirmed that in the setting of appropriate temperature and light conditions are the larvae unable to complete their life cycle when they are close to suitable places for eggs laid by. The larvae that hatch from eggs, would have gone longer used for waste treatment, and thereby reach a cyclical supply of larvae to consume other waste materials. Other potential areas where insects *Hermetia illucens* could be used is prevention of waste generation.

**Key words:** Black soldier fly, *Hermetia illucens*, waste management, compost technology, strategy of municipal waste

**Acknowledgments:** This study was supported by the IGA - Internal Grant Agency Faculty of Agronomy MENDELU No. IP14/2012 and No. TP 4/2012.

## ÚVOD

Vlastností *Hermetia illucens*, která je z pohledu odpadového hospodáře výhodná, je nepreference konzumovaného materiálu z hlediska původu. Není tedy nutné odlišovat materiál rostlinného či živočišného původu, jak to vyžadují postupy kompostování i zpracování na bioplyn. V rámci diplomové práce navrhovatelky se realizovaly úspěšné pokusy zjišťující schopnost bráněnky *Hermetia illucens* konzumovat biologicky rozložitelný odpad, a to včetně srovnání polních a laboratorních podmínek. Tato studie přináší rozšíření výzkumu na vybrané druhy odpadů ze skupin 02, 19 a 20 dle Katalogu odpadů (stanoven vyhláškou č. 381/2001 Sb.). Tyto skupiny zahrnují i odpady typické svým problematickým zpracováním jako jsou kaly z čistíren odpadních vod, odpady z dešťových vpustí či biologicky rozložitelné odpady z kuchyní a stravoven. Cílem výzkumu je prozkoumat další možnost, jak omezovat množství biologicky rozložitelného odpadu ukládaného na skládky a zároveň vytvářet kvalitní hnojivo či jeho části, tedy navracet živiny zpět do půdy.

## MATERIÁL A METODIKA

Pro účely experimentů byl použit hmyz známý jako forenzní indikátor *Hermetia illucens* (běžnější anglický výraz je Black soldier fly). Český název tato dvoukřídla moucha, bráněnka, prozatím nemá. Cílem pokusů bylo zjistit, které vybrané odpady jsou larvy bráněnky *Hermetia illucens* schopny konzumovat. Pokusy byly založeny v laboratoři na Ústavu zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství. Podmínky jedné laboratoře zajistily stejnou teplotu a vlhkost, přesto byly měřeny pomocí teplotních čidel typu minikin TH a minikin TT. Součástí metodiky bylo srovnání hmotnosti jak předkládaných materiálů před a po ukončení experimentu, tak hmotnosti larev a kulek *Hermetia illucens* na začátku a na konci pokusu.

Dvanáct speciálních nádob (značka BioPod) umožnilo pestrost vybraných odpadů. Jednotlivé nádoby BioPodu byly zásobovány vybranými druhy odpadů, na které byly následně nasazeny larvy *Hermetia illucens*, včetně chovného substrátu, se kterým byly larvy dodány. Ze skupiny 02 „Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství a z výroby a zpracování potravin“ byly předkládány následující materiály: odpad rostlinných plev, slepičí trus, zahradní odpad. Ze skupiny 19 „Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čistíren odpadních vod,...“ byly vybrány a následně předkládány tyto materiály: kaly z čistíren odpadních vod, separát z bioplynové stanice, odpad z dešťových vpustí. Ze skupiny 20 „Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru“ byly zkrmovány tyto materiály: kuchyňský odpad, zahradní odpad, odpad ze stravovacích zařízení, exkrementy domácích mazlíčků, kvalitně i nekvalitně vyříděný komunální biologicky rozložitelný odpad.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

Při sledování konzumace jednotlivých odpadů bylo pozorováno, že larvy upřednostňují vlhký tlející materiál. Vlhkost larvám umožňuje snadnější konzumaci, protože mají pouze drásací sací ústní ústrojí. Tlení materiálu je podmínkou, aby larvy začal zajímat: netlejícím materiálům se věnují, jen pokud nenajdou jiný tlející materiál. Nejprve vždy konzumují odpad, který tleje. U odpadních materiálů, kde k tlení dochází minimálně (např. kaly z čistíren odpadních vod či separát z bioplynových stanic), se larvy snaží materiál přemístit, rozvrstvit. U odpadu z dešťových vpustí toto rozložení výrazně urychlilo stabilizaci materiálu i díky výběrové konzumaci organických částí odpadu. Tato výběrová konzumace se může jevit jako výhodná i pro nekvalitně vytříděný biologicky rozložitelný komunální odpad, kde si larvy samy vyberou vhodnou potravu a nežádoucí příměsi ignorují. Nežádoucí příměsi bude komunální odpad pravděpodobně obsahovat vždy, snad jen s výjimkou komunitního kompostování, kdy občané budou sami výsledný kompost odebírat a používat. Velkou výhodou je schopnost larev konzumovat odpady živočišného původu jako jsou mléčné výrobky, zbytky jídel, zkažené potraviny.

Vhodnost zvoleného odpadního materiálu můžeme posuzovat dle velikosti kukel (následující vývojové stádium po larvách), popřípadě vylíhlých dospělců - much. Čím je odpadní materiál pro larvy vhodnější, tím jsou větší. Velikost je samozřejmě ovlivněna teplotou, za které se larvy vyvíjely. Jelikož naše experimenty probíhaly současně lze říci, že jako nejvhodnější materiál pro larvy využívané v odpadovém hospodářství, se jeví „gastro“odpad, který je uváděn v Katalogu dopadů pod číslem 20 01 08 jako Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven jako ostatní odpad. Nadprůměrně vzrostlé byly kukly z odpadu rostlinných pletiv a z kvalitně i nekvalitně vytříděného biologicky rozložitelného komunálního odpadu. Dále bylo pozorováno, že konzumace probíhá v závislosti na teplotě.

## ZÁVĚR

Bylo potvrzeno, že larvy Black soldier fly konzumují rozkládající se materiál, a tím se otevírá možnost dalšího způsobu snižování podílu biologicky rozložitelného odpadu ukládaného na skládky v podmínkách České republiky, jak je naše republika zavázána vůči legislativě Evropské unie. Tato možnost je zajímavá z pohledu nakládání s komunálním odpadem, který je svými vlastnostmi problematický pro další využívání materiálu (kompostování, zpracování na bioplyn), jak vyžaduje současné znění zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., které skládkování uvádí jako poslední možnost v hierarchii s nakládání s odpady.

Dále bylo potvrzeno, že za nastavení vhodných teplotních a světelných podmínek jsou larvy schopny dokončit svůj životní cyklus, pokud jsou v blízkosti vhodná místa pro naklazení vajíček. Larvy, které se vylíhnou z vajíček, by šly nadále využívat pro zpracování odpadů, a tím dosáhnout cyklického přísunu dalších larev pro konzumaci odpadních materiálů. Další potenciální oblastí, kde by mohl být hmyz *Hermetia illucens* využit, je předcházení vzniku odpadů.

## LITERATURA

KALOVÁ M., 2011: Možnosti využití bráněnky *Hermetia illucens* při zpracování biologického odpadu. Diplomová práce (in MS, dep. knihovna MENDELU v Brně), MZLU v Brně, Brno, 65 s.

KALOVÁ M.; BORKOVCOVÁ M., 2011: Možnosti využití bráněnky *Hermetia illucens* v odpadovém hospodářství, s. 99 In: BRYJA J., ŘEHÁK Z., ZUKAL J. (eds): *Zoologické dny Brno 2011. Sborník abstraktů z konference 17.-18. února 2011*. Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, 282 s. Dostupné na: [http://zoo.ivb.cz/doc/sborniky/sbornik\\_2011.pdf](http://zoo.ivb.cz/doc/sborniky/sbornik_2011.pdf).

KALOVÁ M.; BORKOVCOVÁ M., 2010: Waste management and *Hermetia illucens*, s. 91. In: ŠKARPA P., CERKAL R., RYANT P. et al. (eds.): *Mendelnet 2010. Sborník abstraktů z konference 24.11.2010*. Agronomická fakulta Mendlovy univerzity v Brně, 168 s. ISBN: 978-80-7375-453-2

MYERS H. M., TOMBERLIN J. K., LAMBERT B.D., KATTES D., 2008: Development of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae Fed Dairy Manure. *Environmental Entomology*, 37(1): 11-15.

SHEPPARD D. C., TOMBERLIN J. K., JOYCE J. A., KISER B. C., SUMNER S. M., 2002: Rearing methods for the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology*, 95(4): 695-698.

TOMBERLIN J. K., ADLER P. H., MYERS H. M., 2009: Development of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature. *Environmental Entomology*, 38(3): 930-934.

TOMBERLIN J. K., SHEPPARD D. C., JOYCE J. A., 2002a: Select Life-History Traits of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) Reared on three Artificial Diets. *Annals of the Entomological Society of America*, 95(3): 379-386.