**Aethina tumida (Coleoptera: Nitidulidae) развитие на какавидата в различни термохигрометрични почвени условия.**

Martine Bernier, Valérie Fournier et Pierre Giovenazzo Ce manuscrit sera soumis au ***Journal of Economic Entomology***

**Статистика**

Експерименталният дизайн беше разделен на парцел с температура като основен участък  
И водното съдържание на почвата като подплата. Температурите са рандомизирани в 3х3 латински квадрат с блок (дата) като ред и растежни камери като колона. Имаше три повторения за температури 18 и 20°C и две повторения за 16°С. Всяко съдържание на почвена вода се повтаря два пъти на растежна камера. Данните бяха анализирани, използвайки **SAS Software (SAS Institute 2000, Версия 9.2**). Бяха анализирани времето и продължителността на развитие на възникващите възрастни  
Използвайки proc Смесен с температура и влага на почвата като фиксирани ефекти. Оценяване на параметрите на регресиите за времето на развитие на какавида е направено с прок смесени. Данните за степента на преживяемост и съотношението на половете при възрастни възрастни са били трансформирани с квадратни корени на арсина, за да достигнат нормалност и бяха анализирани с **GLIMMIX** с биномично разпределение, с температура и влага в почвата фиксирани ефекти. Тестовете на LSD бяха използвани за сравняване на средствата за лечение. Оценка на параметрите на регресията за преживяемост се правят с прог GLIMMIX. Logit Моделът беше използван за биномиалното разпределение. И накрая, за резултатите от половото съотношение, пост нoc сравнение беше направено за ефекта на почвеното водно съдържание и Bonferroni бяха направени корекции за вероятността от t-стойност за отчитане на множеството сравнения. По-долу са дати за начало на различните експериментални блокове, всеки експериментален блок се състои от 9 експериментални условия (3 температури X. 3 съдържание на почвена вода):

• Блок 1 (8 юли 2011 г.): общо 972 ларви и 54 ларви бяха поставени във всяко третиране (3 температури х 3 водно съдържание на почвата).  
• Блок 2 (11 октомври 2011 г.): общо 1224 ларви бяха произведени и 68  
Бяха поставени във всяко третиране (Т х вода съдържание на почвата).

• Блок 3 (18 януари 2012 г.): общо 774 ларви са произведени и 43  
Ларвите са поставени във всяко третиране (Т х водно съдържание на почвата).

**Таблица 1**. Средно процентно преживяване ± SE за какавиди на Aethina tumida при 16, 18 и  
20 ° С и съдържание на почвена вода 0.125, 0.192 и 0.250 gg-1

Temperature Soil water content Шансове за оцеляване

(°C) (gg-1) (%)

16 0.125 14.71 ± 5.89 B b

0.192 22.86 ± 8.14 A c

0.250 12.46 ± 5.80 B b

18 0.125 90.25 ± 4.20 A a

0.192 89.03 ± 4.62 A b

0.250 41.59 ± 11.21 B a

20 0.125 97.39 ± 1.73 A a

0.192 97.82 ± 1.49 A a

0.250 38.26 ± 13.34 B ab

Забележка: Средствата, последвани от една и съща буква, не се различават значително при p = 0,05 (LSD тест). Главните букви са сравнението между влагата в рамките на една температура. Малките букви са сравнения между температурата в рамките на една  
Ниво на влага.

Таблица 2. Средно време за развитие на какавидите на Aethina tumida ± SE при 16, 18 и  
20 ° С и съдържание на вода в почвата от 0,125, 0,192 и 0,250 вода

Temperature Soil water content Време за разработка

(°C) (gg-1) (d)

16 0.125 78.14 ± 2.09 A a

0.192 69.06 ± 2.09 B a

0.250 71.55 ± 2.31 B a

18 0.125 54.40 ± 2.09 A b

0.192 48.94 ± 2.09 B b

0.250 47.58 ± 2.19 B b

20 0.125 38.33 ± 2.24 A c

0.192 36.75 ± 2.24 A c

0.250 38.97 ± 2.34 A c

Забележка: Средствата, последвани от една и съща буква, не се различават значително при p = 0,05 (LSD тест). Главните букви са сравнението между влагата в рамките на една температура. Малките букви са сравнения между температурата в рамките на едно  
ниво на влага.

**References**

Buckman, H. O. &Brady, N. C. (1960).The soil in perspective. In *The nature and properties of soils*, 567 pp. (Ed T. M. Company). New York.de Guzman, L. I. &Frake, A. M. (2007). Temperature affects Aethinatumida (Coleoptera : Nitidulidae) development. *Journal of Apicultural Research* 46(2): 88-93.

de Guzman, L. I., Prudente, J. A., Rinderer, T. E., Frake, A. M. &Tubbs, H. (2009). Population of small hive beetles (Aethina tumida Murray) in two apiaries having different soil textures in Mississippi. *Science of Bee Culture* 1(1): 4-8.

Dixon, D. &Lafrenière, R. (2002). Small hive beetle in Manitoba. *Hivelights* 15(4): 29.

Eddy, C. O. &Nettles, W. C. (1930). The bean leaf beetle. *South Carolina Agricultural Experiment Station Bulletin*: 25.

Ellis, J. D., Delaplane, K. S. &Hood, W. M. (2002a). Small hive beetle (Aethina tumida Murray) weight, gross biometry, and sex proportion at three locations in the southeastern United States. *American Bee Journal* 142(7): 520-522.

Ellis, J. D., Hepburn, R., Luckman, B. &Elzen, P. J. (2004). Effects of soil type, moisture, and density on pupation success of Aethina tumida (Coleoptera : Nitidulidae). *Environmental Entomology* 33(4): 794-798.

Ellis, J. D., Neumann, P., Hepburn, R. &Elzen, P. J. (2002b). Longevity and reproductive success of Aethina tumida (Coleoptera : Nitidulidae) fed different natural diets. *Journal of Economic Entomology* 95(5): 902-907.

Elzen, P. J., Baxter, J. R., Westervelt, D., Randall, C., Delaplane, K. S., Cutts, L. &Wilson, W. T. (1999). Field control and biology studies of a new pest species, Aethina tumida Murray (Coleoptera, Nitidulidae), attacking European honey bees in the Western Hemisphere. *Apidologie* 30(5): 361-366.

Giovenazzo, P. &Boucher, C. (2010). A scientific note on the occurrence of the small hive beetle (Aethina tumida Murray) in Southern Quebec. *American* *Bee Journal* 150(3): 275-276.

Haque, N. M. M. &Levot, G. W. (2005). An improved method of laboratory rearing the small hive beetle Aethina tumida Murray (Coleoptera: Nitidulidae). *Journal of General Applied Entomology* 34: 29-31.

Jacobson, S. (2005). Will the small hive beetle become a problem outside the south? *American Bee Journal* 145(9): 743-746.

Kozak, P. (2010). Small hive beetle found in Southern Ontario. *Hivelights* 24(3): 30.

Lafrenière, R. (2006).Manitoba extension report. Manitoba Agriculture and Food.

Lundie, A. E. (1940). The small hive beetle, *Aethina tumida*. *South African Department of Agriculture and Forestry* Bulletin no 220: 30.

Marrone, P. G. &Stinner, R. E. (1984). Influence of soil physical factors on survival and developement of the larvae and pupae of the bean leaf beetle, Cerotoma trifurcata (Coleoptera: Chrysomelidae). *The Canadian Entomologist* 116(7): 1015-1023.

Meikle, W. G. &Patt, J. M. (2011). The effects of temperature, diet, and other factors on development, survivorship, and oviposition of Aethina tumida (Coleoptera: Nitidulidae). *Journal of Economic Entomology* 104(3): 753-763.

Murrle, T. &Neumann, P. (2004). Mass production of small hive beetles (Aethina tumida, Coleoptera : Nitidulidae). *Journal of Apicultural Research* 43(2): 144-145.

Nasr, M. (2006). Small hive beetle in Alberta. *Hivelights* 19(3). Neumann, P., Pirk, C. W. W., Hepburn, R., Elzen, P. J. &Baxter, J. R. (2001). Laboratory rearing of small hive beetles Aethina tumida (Coleoptera, Nitidulidae). *Journal of Apicultural Research* 40(3-4): 111-112.

Pettis, J. (2010).Personnal communication. Samara, R., Monje, J. C., Zebitz, C. P. W. &Qubbaj, T. (2011).

Comparative biology and life tables of Trichogramma aurosum on Cydia pomonella at constant temperatures. *Phytoparasitica* 39(2): 109-119.

Schmolke, M. D. (1974).A study of Aethina tumida: the small hive beetle. Vol. Certificate in Field Ecology, 178 pp Salisbury (Harare): University of Rhodesia.

Somerville, D. (2003).Study of the small hive beetle in the USA. (Ed A. r. f.t. R. I. R. a. D. Corporation). NSW Agriculture.

Thomas, M. C. (1998). Florida pest alert - The small hive beetle. *American Bee Journal* 138(8): 565-567.

Torto, B., Boucias, D. G., Arbogast, R. T., Tumlinson, J. H. &Teal, P. E. A. (2007). Multitrophic interaction facilitates parasite-host relationship between an invasive beetle and the honey bee. *Proceedings of the National Academy of* *Sciences of the United States of America* 104(20): 8374-8378.

Torto, B., Fombong, A. T., Arbogast, R. T. &Teal, P. E. (2010). Monitoring Aethina tumida (Coleoptera: Nitidulidae) with baited bottom board traps: occurrence and seasonal abundance in honey bee colonies in Kenya. *Environmental Entomology* 39(6): 1731-1736.

Villani, M. G. &Wright, R. J. (1990). Environmental influences on soil macroarthropod behaviour in agricultural systems. *Annual Review of Entomology* 35: 249-269.