

# 大頭金蠅(*Chrysomya megacephala*)專用人工培養基開發

何明修、黃重期

E-mail: 325042@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

法醫昆蟲學 (Forensic entomology) 是為了以昆蟲解決有關的法律事件而衍生出來的一門昆蟲學研究，藉由相關資訊的收集可以推斷出屍體的死亡時間、死亡原因和死亡地點，而死亡時間的判斷，也就是死後間隔時間 (postmortem interval, PMI) 的推估，是法醫昆蟲學的研究主軸，主要是透過培養屍體上採集得到的蠅蛆來判斷物種以及時間。本研究主要目的是開發改良具有標準化配方的大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala*) 專用培養基，是以酪蛋白 (casein) 為替代蛋白質來源，以酵母萃取物為替代碳水化合物來源，依照衛生署公佈的食品營養成分表調製出營養成分相似於豬隻的血液、肌肉、肝臟與腦部的人工培養基，以有機豬肝為對照組，並採集野外成蟲族群做為比較，測量大頭金蠅幼蟲與成蟲的生長性狀包含右翅dm-cu脈長度作為成蟲大小的替代測量值、時積溫 (ADH)、化蛹率和存活率。結果顯示使用人工肝臟培養基飼養出來的大頭金蠅性狀包含dm-cu脈長度、ADH、化蛹率和存活率都與對照組有機豬肝沒有顯著差異，而dm-cu脈長度與野外族群沒有顯著差異，這顯示使用酪蛋白與酵母萃取物為蛋白質與碳水化合物的替代來源開發出來的新培養基是可行的，而大頭金蠅對本研究所有開發的培養基當中，以人工肝臟培養基的適應性最為良好。本研究也使用這一個新培養基建立大頭金蠅在三個溫度的生長曲線，作為法醫昆蟲學應用的基準。

關鍵詞：法醫昆蟲學、大頭金蠅、人工培養基、中軸橫脈、時積溫

## 目錄

封面內頁 簽名頁ii 授權書iii 中文摘要iv Abstractvi 誌謝vii 目錄viii 圖目錄xiii 表目錄xvi 1.前言1 1.1 法醫昆蟲學1 1.2 死亡時間判斷1 1.3 屍體腐敗過程2 1.4 法醫昆蟲學應用昆蟲種類與辨識3 1.5 法醫昆蟲研究發展與演進4 1.6 昆蟲的營養需求與生長激素5 1.7 歷年來研究蠅類培養基的發展6 1.8 蠅類的其他應用9 1.9大頭金蠅生物學9 1.9.1 大頭金蠅分類階層:9 1.9.2 大頭金蠅外觀特徵:10 1.9.2.1 大頭金蠅幼蟲生長變化與外觀特徵10 1.9.2.2 大頭金蠅成蟲外觀特徵10 1.9.3 大頭金蠅的分佈:11 2. 研究目的13 3.材料與方法14 3.1 實驗藥品與儀器14 3.2 大頭金蠅捕捉15 3.2.1 陷阱瓶製作15 3.2.2 引誘物質配置16 3.2.3 掃網捕捉16 3.2.4 建立單雌純系16 3.3 種蠅飼養環境17 3.4 人工培養基配製18 3.5 維生素藥品配製18 3.6 幼蟲取得與飼養19 3.6.1 幼蟲取得19 3.6.2 培養基接入幼蟲19 3.6.3 幼蟲飼養環境19 3.7 時積溫 (accumulated degree-hours, ADH) 取樣時間點20 3.8 成蟲中軸橫脈 (discal median-cubital cross vein, dm-cu) 的測量20 3.9 化蛹率 (pupation) 與存活率 (survival) 計算21 3.10 幼蟲生長長度測量21 3.11 實驗設計22 3.11.1 培養基凝固劑選擇實驗22 3.11.2 培養基乳化劑選擇實驗22 3.11.3 幼蟲接入時機實驗23 3.11.4 控制組幼蟲生長性狀實驗24 3.11.5 參考Green (2003)第三組培養基配製相同營養成分的人工培養基實驗24 3.11.6 配製營養成分相同於豬隻血液、肌肉、肝臟和腦部的人工培養基實驗24 3.11.7 不同濃度碳水化合物人工培養基實驗25 3.11.8 於肝臟人工培養基中添加維生素與纖維素實驗26 3.11.9 飼養過程全程使用人工培養基實驗26 3.11.10 比較市售CAS豬肝與有機認證豬肝27 3.11.11 不同飼養溫度時大頭金蠅幼蟲生長比例實驗27 4. 統計分析29 5. 結果30 5.1 培養基凝固劑實驗30 5.2 培養基添加乳化劑實驗30 5.3 幼蟲接入時機實驗31 5.4 控制組幼蟲生長性狀實驗31 5.5 參考Green (2003)第三號培養基配製相同營養成分的人工培養基實驗32 5.6 配製營養成分相同於豬隻血液、肌肉、肝臟和腦部的人工培養基實驗32 5.7 不同濃度碳水化合物人工培養基實驗34 5.8 於人工肝臟培養基中添加維生素與纖維素實驗35 5.9 飼養過程全程使用人工培養基實驗36 5.10 不同飼養溫度時大頭金蠅幼蟲生長率37 5.11 比較市售CAS豬肝與有機認證豬肝實驗38 6.討論40 7.結論44 參考文獻93 附錄97

## 參考文獻

- 1.李璋堉, 謝綺文, 周珮如, 古遠丰, 蘇淑珠及施養志。2009。市售畜禽產品中動物用藥乙型受體素類(-Agonists)殘留量調查。藥物食品檢驗局調查研究年報, 27: 188-196。
- 2.周季賢, 2005, *Lucilia porphyryna*幼蟲體內之抑菌性胜?的純化及鑑定, 高雄醫學大學碩士論文。
- 3.邵廣昭, 1992, 分子生物技術在動物系統分類上之應用, 生命科學, 35:1-11。
- 4.范茲德, 1997, 中國動物志, 昆蟲綱雙翅目麗蠅科, 科學出版社。
- 5.張駿彥, 2003, 北台灣地區具法醫重要性之麗蠅分類研究, 國立台灣大學昆蟲學研究所碩士論文。
- 6.陳俊憲及石正人, 2003, 利用PCR-RFLP及定序分析技術快速鑑定三種屍體上常見麗蠅, 台灣昆蟲, 23: 59-70。
- 7.劉達修, 1990, 中改式性費洛蒙誘蟲盒, 台中區農業改良場研究彙報28:1-2。
- 8.薛萬琦, 杜晶及佟艷豐, 2009, 蠅類概論, 科學出版社。
- 9.薛萬琦及王明福, 2006, 青藏高原蠅類, 科學出版社。
- 10.薛萬琦及趙建銘, 1996, 中國蠅類, 下冊。
- 11.關崇智, 1965, 昆蟲生理學, 南山堂出版社。
12. Amendt, J., Krettek, R. & Zehner, R. 2004. Forensic entomology. Naturwissenschaften. 91: 51-65.
13. Byrd, J. H., & Bulter, J. F. 1997. Effects of

temperature on *Chrysomya rufifacies* (Diptera: Calliphoridae) development. *Journal of Medical Entomology*. 34: 353-358. 14. Catts, E. P. & Goff, M. L. 1992. Forensic entomology in criminal investigations. *Annual Review of Entomology*. 37: 253-272. 15. Chaudhury, M. F., Alvarez, L. A., & Welch, J. B. 1998. An alternative source of blood protein for screwworm (Diptera:Calliphoridae) larval diet. *Journal of Economic Entomology*. 91(6): 1397-1400. 16. Chaudhury, M. F., & Skoda S. R. 2007. A cellulose fiber based diet for screwworm (Diptera:Calliphoridae) larvae. *Journal of Economic Entomology*. 100(1): 241-245. 17. Cohen, A. C. 2004. *Insect diets : science and technology*. CRC Press,USA. 18. Day, D. M., & Wallman, J. F. 2006. Influence of substrate tissue type on larval growth in *Calliphora augur* and *Lucilia cuprina* (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Forensic Sciences*. 51(3): 657-663. 19. Donovan, S. E., Hall, M. J. R., Turner, B. D., & Moncrieff, C. B. 2006. Larval development rates for a forensically important fly *Calliphora vicina* (Diptera, Calliphoridae) over a range of temperatures. *Medical and Veterinary Entomology*. 20: 106-114. 20. Dytham, C. 2003. *Choosing and Using Statistics A Biologist's Guide*. Blackwell Science, UK. 21. Estrada, D. A., Grella, M. D., Thyssen, P. J., & Linhares, A. X. 2009. Taxa de Desenvolvimento de *Chrysomya albiceps* ( Wiedemann ) ( Diptera:Calliphoridae ) em Dieta Artificial Acrescida de Tecido Animal para Uso Forense. *Neotropical Entomology*. 38(2): 203-207. 22. Gullan, P. J. & Cranston, P. S. 2000. *The insects: an outline of entomology/2e*. Blackwell Science Limited, Oxford. 23. Gunatilake, K. & Goff, M. L. 1989. Detection of organophosphate poisoning in a putrefying body by analyzing arthropod larvae. *Journal of Forensic Sciences*. 34: 714-716. 24. Goff, M. L. & Flynn, M. M. 1991. Determination of postmortem interval by arthropod succession: a case study from the Hawaiian Islands. *Journal of Forensic Sciences*. 36: 607-614. 25. Green, P. W. C., Simmonds, M. S. J. & Blaney, W. M. 2003. Diet nutrient and rearing density affect the growth of black blowfly larvae, *Phormia regina* (Diptera:Calliphoridae). *European Journal of Entomology*. 100: 39-42. 26. Hwang, C. C. & Turner, B. D. 2009. Small-scaled geographical variation in life-history traits of the blowfly *Calliphora vicina* between rural and urban populations. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 132(3): 218-224. 27. Hwang, C. C. & Turner, B. D. 2005. Spatial and temporal variability of necrophagous Diptera from urban to rural areas. *Medical and Veterinary Entomology*. 19: 379-391. 28. Introna, F. & Campobasso, C.P. *Forensic dipterology*. 2000. In: Papp L, Darvas B (Eds) *Contributions to a manual of palaeartic Diptera. General and applied dipterology*. Science Herald, Budapest. 793-846. 29. Ireland, S. & Turner B. 2006. The effect of larval crowding and food type on the size and development of the blowfly, *Calliphora vomitoria*. *Forensic Science International*. 159: 175-181. 30. Kaneshrajah, G., & Turner, B. 2004. *Calliphora vicina* larvae grow at different rates on different body tissues. *International Journal of Legal Medicine*. 118(4): 242-244. 31. Keh, B. 1985. Scope and application of forensic entomology. *Annual Review of Entomology*. 30: 134-154. 32. Kharbouche, H., Augsburger, M., Cherix, D., Sporkert, F., Giroud, C., Wyss, C., Champod, C., & Mangin, P. 2008. Codeine accumulation and elimination in larvae, pupae, and imago of the blowfly *Lucilia sericata* and effects on its development. *International Journal of Legal Medicine*. 122(3): 205-211. 33. Lery, X. & Fediere, G. 1990. Effect of different amino acids and vitamins on lepidopteran cell cultures. *Journal of Invertebrate Pathology*. 55(1): 47-51. 34. Neidert, E., Saschenbrecker P. W., Patterson J. R., & Fesser A. 1985. Occurrence of Sulfa Drug Residues in Canadian Pork Liver. *Canadian Veterinary Journal*. 26(9): 282-284. 35. Paloma, M. M., Margareth, M. de C. Q., & Jose' M. A. 2009. Rearing *Chrysomya Megacephala* on artificial diets composed of varying concentrations of albumin. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 52(1): 421-426. 36. Pulce C., Lamaison D., Keck G., Bostvironnois C., Nicolas J., Descotes J. 1991. Collective human food poisonings by clenbuterol residues in veal liver. *Vet Hum Toxicol. Veterinary & Human Toxicology*. 33(5): 480-481. 37. Rasband, W.S., ImageJ, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://rsb.info.nih.gov/ij/>, 1997-2010. 38. Rodriguez, W. C. & Bass, W. M. 1983. Insect activity and its relationship to decay rates of human cadavers in East Tennessee. *Journal of Forensic Sciences*. 28(2): 423-432. 39. Sherman R. A., Hall M. J. R., & Thomas S. 2000. Medicinal Maggots: An Ancient Remedy for Some Contemporary Afflictions. *Annual Review of Entomology*. 45: 55-81. 40. Smith, K. G. V. 1986. *A Manual of Forensic Entomology*. British Museum of Natural History, London and Cornell University Press, Ithaca. 41. Stearns, S.C. 1992. *The evolution of life histories*. Oxford University Press, Oxford. 42. SPSS for Windows, Rel. 14.0. 2005. SPSS Inc, Chicago.