

環境植被與稻田害蟲調節之關係

林立^{1,*}、翁崧夏²、游之穎¹

¹ 花蓮區農業改良場助理研究員

² 花蓮區農業改良場前研究助理

* e-mail: lilin@hdares.gov.tw

摘要

在不同地景對於水田害蟲抑制之影響試驗中，欲比較不同地景組成之水稻田主要害蟲與天敵的互動關係，調查結果發現在淺山的苓雅部落稻田中，具捕食飛蟲能力的橙瓢蟲數量上升情形跟隨在飛蟲害蟲數量上升之後，而平原的長良水稻生產專區，橙瓢蟲的動態並未具有與飛蟲類害蟲族群波動上的關聯性；此外，本研究更於第二期作發現平原長良水稻專區有機農田內專一性寄生於瘤野螟之縱捲葉螟小毛眼姬蜂 (*Trichomma cnaphalocrocis*) 成蟲及捕食性天敵橙瓢蟲數量，分別隨著瘤野螟族群量及飛蟲類害蟲達高峰後上升，顯示有機田區害蟲和擬寄生性天敵族群發生皆有時間上的關聯性。田區內生物多樣性與田埂及周遭雙子葉植被的多樣性有關，多樣的物種對於水稻田具有害蟲調節服務 (regulating service) 的助益。

關鍵詞：水稻田、地景、有機、害蟲、調節服務

前言

農田害蟲調節功能係為生態系統服務 (Ecosystem service) 中的調節式服務 (Regulating services)，對於農業操作而言扮演重要的角色，影響害蟲調節功能的因素依前人研究顯示有兩種，分別為操作方式和周邊環境。在操作方式的部分，有機田區相較於化學農藥使用頻度高的田區擁有較豐富的生物物種，隨之亦擁有較多的寄生性和捕食性天敵 (范等, 2013; Bianchi *et al.*, 2013)；而農田周邊環境的影響，則顯示農田環境植物愈多樣時，生物多樣性也愈豐富，同時可減少對於殺蟲劑的依賴。

水稻田一般為大面積種植，環境中更需要營造多樣的植被以平衡稻田農業生態系統。根據多國研究顯示，水稻田周邊蜜源植物的增加有助於稻田生物多樣性的增加，尤其是捕食者、擬寄生者和中性物種，而生物多樣性正是生態系統服務中害蟲控制的關鍵因素 (林和翁, 2017; Gurr. *et al.*, 2016)。因此農田周遭的地景植被多樣化的程度會影響農田生物多樣性及害蟲防治的效果。

而近年來則亦有研究發現大尺度下農田生產環境的地景異質程度同樣會影響農田中的生物多樣性 (Benton *et al.*, 2003; Wilby *et al.*, 2006)，因此本研究欲將水稻田周圍地景尺度放大，選擇大面積平原水稻生產專區和淺山包圍的水稻生產區兩種區域進行調查，評估不同地景和農業操作方式是否影響水稻田害蟲之調節功能。

研究方法

106 年於花蓮縣玉里鎮選定兩地理區，分別是長良水稻生產專區 (平地) 及苓雅部落水稻生產區 (淺山)，兩區各挑選 3 慣行樣區及 3 塊有機樣區，每樣區的面積皆 0.2 公頃且隨機分佈於生產區內。每樣區以 60 網/樣區掃網，跨越田區穿越線方式進行調查，採集之蟲體於 24 小時內以 75% 酒精保存鑑定。調查僅挑選水稻主要害蟲如飛蟲類、葉蟬類、二化螟和瘤野螟極其重要天敵如瓢蟲、寄生蜂等。

另外調查兩地區不同農法之田埂開花植物種類 (包括原生、歸化及栽培種類)，並統計其種類數及覆蓋率。

結果與討論

本研究第一期作顯示，僅苓雅部落水稻生產區內無論是慣行或有機田區之橙瓢蟲族群皆隨水稻抽穗期及飛蟲類害蟲族群高峰後上升，反之長良水稻生產專區皆無此現象 (圖 1)，推測農藥施用情形對於苓雅地區之橙瓢蟲族群並無顯著影響，淺山地區植被多樣性之影響可能為主要維持橙瓢蟲族群調節能力的原因。然而，昆蟲物種的多樣性和植物的物種多樣性及生物量有正向的關係已被證實 (Lawton,

1994; Siemann *et al.*, 1998), 且近年來有研究指出, 即使是定期噴施農藥之慣行農田, 維持其周遭植被多樣性仍可保留較多捕食性天敵於田區中 (Gurr *et al.*, 2016)。本研究第一期作調查結果顯示, 苓雅地區與長良地區之水稻田埂的植被種類數雖無顯著差異 (圖 3A), 但由於長良地區人為砍除和除草劑使用頻度較高, 兩地區之慣行農田之田埂雙子葉植物覆蓋率具顯著差異 (圖 4A)。第二期作調查結果發現, 長良地區慣行與有機樣區之水稻生長至分蘗盛期後, 飛蟲類害蟲及瘤野螟族群數量皆急遽上升, 水稻生長至孕穗期時, 長良慣行田區內的飛蟲類害蟲及瘤野螟族群於族群高峰後僅微幅下降, 相對地有機樣區內的飛蟲類害蟲及瘤野螟族群則顯著下降 (圖 2A, B)。此外, 長良有機田區內之橙瓢蟲與專一性寄生瘤野螟之縱捲葉螟小毛眼姬蜂 (*Trichomma cnaphalocrocis*) 成蟲數量隨飛蟲類害蟲及瘤野螟族群量達高峰後上升, 且對應到第二期作長良地區之田埂無論是雙子葉植物種類數還是覆蓋率皆顯示有機農田顯著高於慣行農田 (圖 4), 因此推測田間棲地異質性對於捕食性天敵橙瓢蟲及擬寄生性天敵調節害蟲之功能具有關聯性。

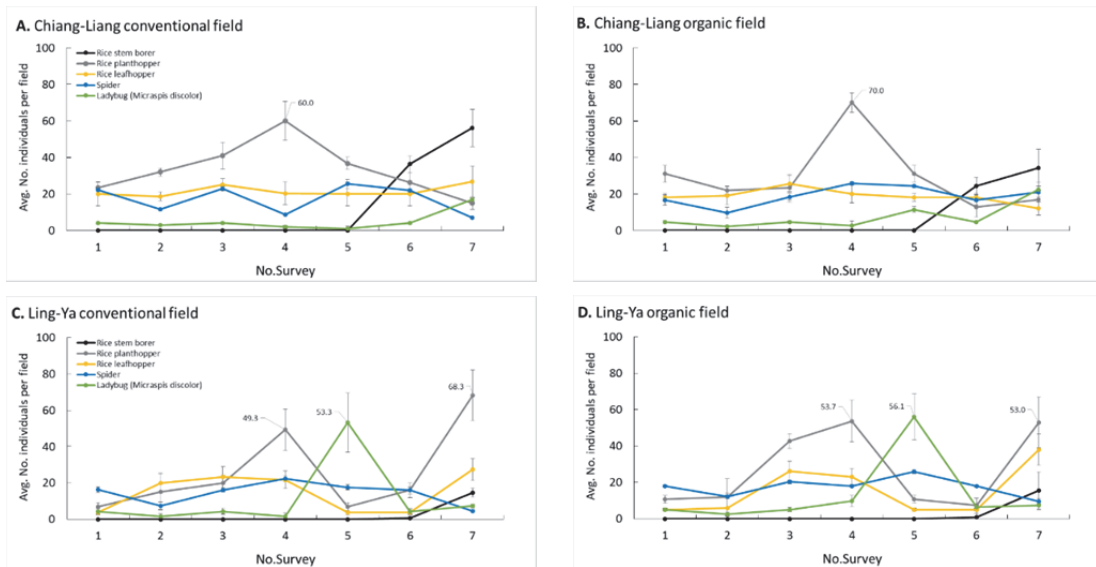


圖 1、第一期作不同地區與栽培模式之節肢動物相動態

Fig. 1. Arthropod dynamic of rice paddy between different landscape and different manipulation in first crop season, 2017.

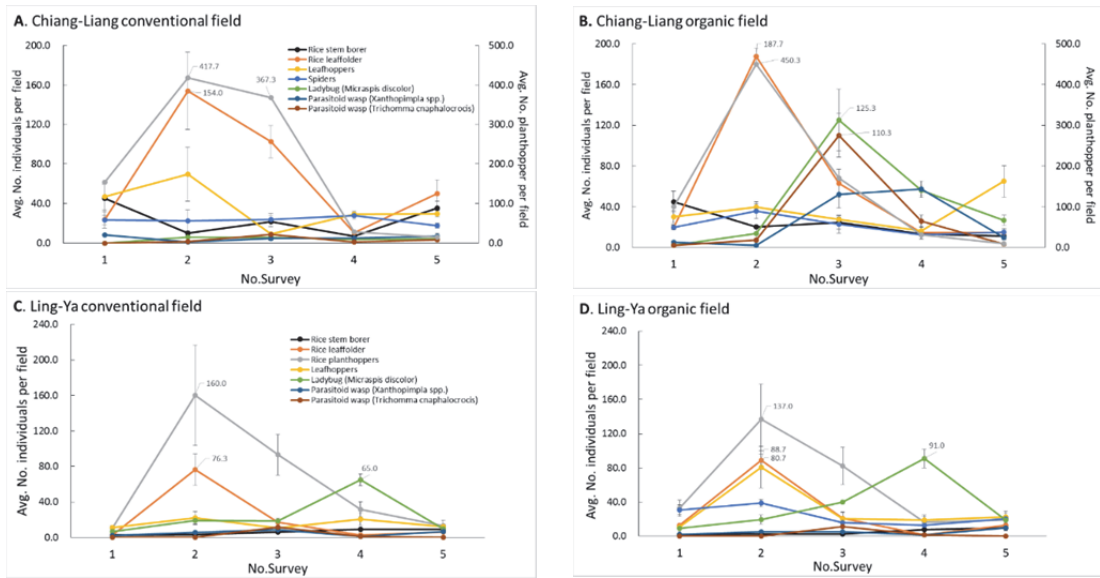


圖 2、第二期作不同地區與栽培模式之節肢動物相動態

Fig. 2. Arthropod dynamic of rice paddy between different landscape and different manipulation in second crop season, 2017.

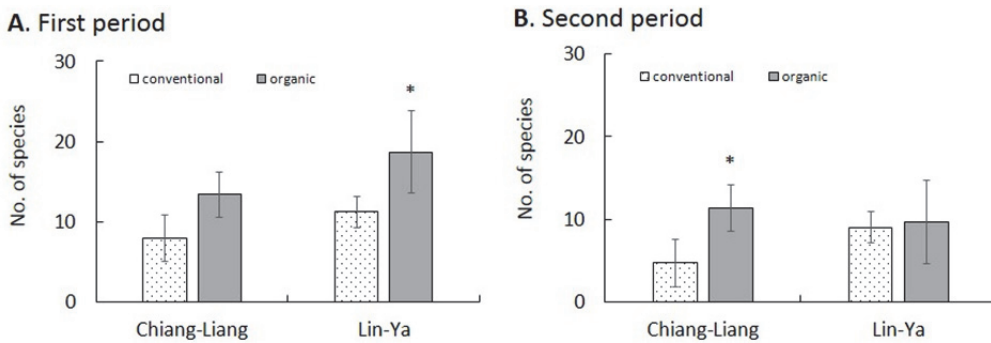


圖 3、各地區慣行與有機田區田埂之雙子葉植物平均種類數

Fig. 3. Dicotyledon species number in different rice paddy field ridge.

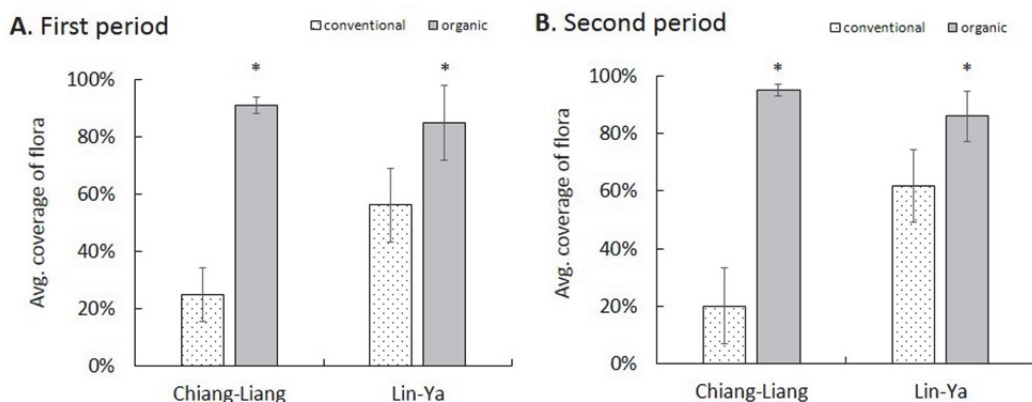


圖 4、各地區慣行與有機田區田埂之雙子葉植物平均覆蓋率

Fig. 4. Dicotyledon coverage in different rice paddy field ridge.

主要參考文獻

1. 范美玲、蔡思聖、林泰佑、倪宇亭、黃鵬、李光中 2013 不同農業操作對臺灣東部水稻田無脊椎動物多樣性之影響 花蓮區農業改良場研究彙報 31:53-64。
2. 林立、翁崧夏 2017 以菊科植物營造水稻田天敵棲所之研究 花蓮區農業改良場研究彙報 35:47-57。
3. Benton TG, JA Vickery, and JD Wilson. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *TRENDS in Ecology and Evolution* 18: 182-188.
4. Bianchi, F.J.J.A., V. Mikos, L. Brussaard, B. Delbaere, M. M. Pulleman. 2013. Opportunities and limitations for functional agrobiodiversity in the European context. *Environmental Science and Policy* 27:223-231.
5. Gurr, G. M., Z. Lu, X. Zheng, H. Xu, P. Zhu, G. Chen, X. Yao, J. Cheng, Z. Zhu, J. L. Catindig, S. Villareal, H. V. Chien, L. Q. Cuong, C. Channoo, N. Chengwattana, L. P. Lan, L. H. Hai, J. Chaiwong, H. I. Nicol, D. J. Perovic, S. D. Wratten and K. L. Heong. 2016. Multi-country evidence that crop diversification promotes ecological intensification of agriculture. *Nature Plants* 2: 1-4.
6. Lawton, J.H. 1994. What do species do in ecosystems? *Oikos* 71: 367-374.
7. Siemann, E. 1998. Experimental tests of effects of plant productivity and diversity on grassland arthropod diversity. *Ecology* 79: 2057-2070.
8. Wilby, A., K.L. Heong, N.P.D. Huyen, N.H. Quang. 2006. Arthropod diversity and community structure in relation to land use in the Mekong Delta, Vietnam. *Ecosystems* 9: 538-549.

Relationship between Environmental Vegetation and Pest Regulation in Rice Fields

Li Lin¹, Sung-Hsia Weng² and Chih-Ying Yu¹

¹Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Assistant Researcher

²Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Former Research Assistant

Abstract

In the experiment on the effect of different landscapes on the control of pests in rice paddy fields, pests and natural enemy dynamic was compared in shallow mountain area and plain area. The results showed that the pest regulation function in shallow mountain area is better than plain area. Orange ladybirds (*Micraspis discolor*) increase after planthopper peak in shallow mountain area while it didn't happen in plain area. In addition, the second crop of this study showed that the number of parasitoid wasp *Trichomma cnapalocrocis* increased after the number of *C. medinalis* rose. Grass variety surveys of rice paddy ridges demonstrated that organic rice paddy ridges boasted more dicotyledon varieties than conventional rice paddies. Therefore, vegetation heterogeneity of rice paddy benefit of agrobiodiversity and pest regulating service.

Keywords: paddy rice field, landscape, organic agriculture, pest, regulation service