การใช้แมลงควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี

อ. ดร. ศมาพร แสงยศ

การควบคุมโดยชีววิธี (Biological Control)

- เป็นการประยุกต์ใช้สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ของการควบคุมโดยธรรมชาติ ที่เป็น “ศัตรูธรรมชาติ” (natural enemy) ซึ่งประกอบด้วยตัวห้ำ (predator) ตัวเบียน (parasite หรือ parasitoid) และ เชื้อโรค (pathogen) ของแมลงชนิดนั้น ๆ เป็นตัวกระทำการควบคุม (control agent)

การควบคุมโดยชีววิธี (Biological Control)

- การควบคุมโดยชีววิธีแบบคลาสสิก (Classical biological control) โดยมีการนำเข้ามาในประเทศ (introduction) ศัตรูธรรมชาติจากต่างประเทศ (exotic natural enemies) มาใช้ควบคุมศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ถ้าศัตรูพืชในเป้าหมายนั้น เป็นศัตรูพืชจากต่างประเทศ หรือจากท้องถิ่นอื่น (exotic pests) ที่เป็นชนิดพันธ์ต่างถิ่นที่รุกราน (Invasive alien species – IAS) ที่เข้ามาระบาดในประเทศ
- การควบคุมโดยชีววิธีแบบเพิ่มขยาย (Augmentative biological control) โดยการใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในท้องถิ่น นำมาเพาะเลี้ยง เพิ่มปริมาณ แล้วนำไปปลดปล่อยคืนสู่สภาพแวดล้อม เป็นคราว ๆ ไป ตามแต่ชนิดของศัตรูธรรมชาตินั้น ซึ่งอาจเป็นการปลดปล่อยแบบเพาะเชื้อ (inoculative releases) ถ้าเพาะเลี้ยงได้ในปริมาณน้อย หรือ เป็นการปลดปล่อยแบบท่วมทัน (inundative releases) เช่น การปลดปล่อยแตนเบียนไข่ Trichogramma spp. ซึ่งสามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายในปริมาณสูงในห้องปฏิบัติการ และ
- การควบคุมโดยชีววิธีแบบอนุรักษ์ (Conservation biological control) โดยการดัดแปลงสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศ ให้เหมาะสม เพื่อการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ

การควบคุมโดยชีววิธี (Biological Control)

- Julien (1997) ให้คำนิยามของการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธีอย่างง่าย ๆ ว่าหมายถึง “การใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆในการควบคุมความหนาแน่นของพืชอาศัย” (The utilization of organisms for the regulation of host plant densities)

การควบคุมโดยชีววิธี (Biological Control)

- การควบคุมโดยชีววิธีที่ไม่เป็นแบบคลาสสิก (Non-classical biological control) ที่แบ่งย่อยออกไปเป็นแบบท่วมท้น (inundative) ซึ่งเป็นการปลดปล่อยตัวกระทำการควบคุมเป็นจำนวนมากเพื่อควบคุมวัชพืชในเป้าหมาย เช่น การใช้สารกำจัดวัชพืชชีวภาพ (mycoherbicides) ซึ่งมีสูตรสำเร็จ (formulations) ที่มีจำน่ายเป็นการค้า และเป็นแบบเพิ่มขยาย (augmentative) ซึ่งเป็นการเพาะเลี้ยงและปลดปล่อยตัวกระทำการควบคุมที่ไม่สามารถนำมาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชชีวภาพได้ ดือไม่สามารถเพาะเลี้ยงในแบบ in vitro ได้
- การควบคุมโดยชีววิธีแบบคลาสสิก (Classical biological control) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันมากที่สุดที่เกี่ยวข้องกับการนำศัตรูธรรมชาติ (introduction) จากท้องถิ่นเดิมเข้ามาใช้ในพื้นที่นอกถิ่นเดิมที่พืชอาศัยของมันกลายมาเป็นวัชพืช เช่นการใช้แมลงชนิดต่าง ๆ จากอเมริกาใต้ เข้าไปใช้ควบคุมผักตบชวาในประเทศอื่น

การควบคุมโดยชีววิธี (Biological Control)

- Goeden & Andrés (1999) ให้คำนิยามว่า “การควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี คือ “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวัชพืชต่าง ๆ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน และสภาพแวดล้อม ที่ติดตามมาด้วยการปรับเปลี่ยนชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นที่คัดเลือกมา (ศัตรูธรรมชาติ) ให้เป็นการทำลายวัชพืชเป้าหมายชนิดใดชนิดหนึ่ง” (The study of relationship among weeds, their associated organisms, and the environment, followed by the manipulation of selected species of these organisms (natural enemies) to the detriment of a target weed species) ซึ่งเป็นคำนิยามของการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธีโดยตรงและเป็นการเฉพาะเพียงคำนิยามเดียว

การควบคุมโดยชีววิธี (Biological Control)

- การประเมินผลของการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี Liang & Hamai (1976) แบ่งระดับของการควบคุมออกตามรูปธรรมอย่างคร่าว ๆ และง่าย ๆ เป็น

1) การควบคุมที่ได้ผลเป็นบางส่วน (partial control)

2) การควบคุมที่ได้ผลมากพอสมควร (substantial control)

3) การควบคุมที่ได้รับความสำเร็จสมบูรณ์ (complete control)

4) การควบคุมที่ไม่มีผล (no control)

การควบคุมโดยชีววิธี (Biological Control)

- Julien (1997b) ประเมินความสำเร็จของโครงการการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธีแบบคลาสสิกทั่วโลก ตั้งแต่มีการปลดปล่อยตัวกระทำการควบคุมเป็นครั้งแรกจนถึงปี ค.ศ. 1980 ดังนี้คือ
- จากโครงการทั้งหมด 174 โครงการ ได้รับความสำเร็จ 39%
- มีวัชพืชเป้าหมายทั้งหมด 101 ชนิด ที่สามารถควบคุมได้ 48%
- มีสิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวกระทำการควบคุมที่มีการปลดปล่อยทั้งหมด 178 ชนิด มีการตั้งรกรากได้ 71% และ 34% มีประสิทธิภาพ
- มีการปลดปล่อยตัวกระทำการควบคุมทั้งหมดรวม 729 ครั้ง มีการตั้งรกรากได้ 64% และ 28% ที่ได้รับความสำเร็จในการควบคุม

การควบคุมโดยชีววิธี (Biological Control)

- การควบคุมต้นตะบองเพชรหนามเสมา (prickly pears) (*Opuntia* spp., Cactaceae) ในอินเดียและศรีลังกา และอินโดนีเซียโดยการใช้เพลี้ยหอยโคชินีล (cochineal insects) ในสกุล *Dactylopius* spp. (Hemiptera: Dactylopiidae) และ ในออสเตรเลีย และ นิวแคลิโดเนีย โดยการใช้หนอนผีเสื้อต้นตะบองเพชร (cactus moth) (*Cactoblastis cactorum*, Lepidoptera: Pyralidae) ซึ่งมีถิ่นดั้งเดิมอยู่ในอาร์เจนตินา แต่นำเข้ามาจากออสเตรเลีย ซึ่งนำเข้ามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1926 (พ.ศ. 2469) และเพลี้ยหอยโคชินีลในสกุล *Dactylopius* spp. จากอเมริกาใต้ ที่นำเข้ามาใช้ในอินเดียและออสเตรเลีย ตั้งแต่ในช่วงปี ค.ศ. 1926-193 ซึ่งให้ผลในการควบคุมที่ดี








UF


gettyimages
Auscape
157904687



Photo: © L. R. Tanner

5) Management

c) Control

iii) Biological methods

- Least public opposition
- **Number of success stories**

  Prickly pear (*Opuntia* spp.) in Australia

  Chronology (source: http://www.northwestweeds.nsw.gov.au)

  - Early chemical control: boiling arsenic
  - 1912 problem rampant: begin looking for biological control

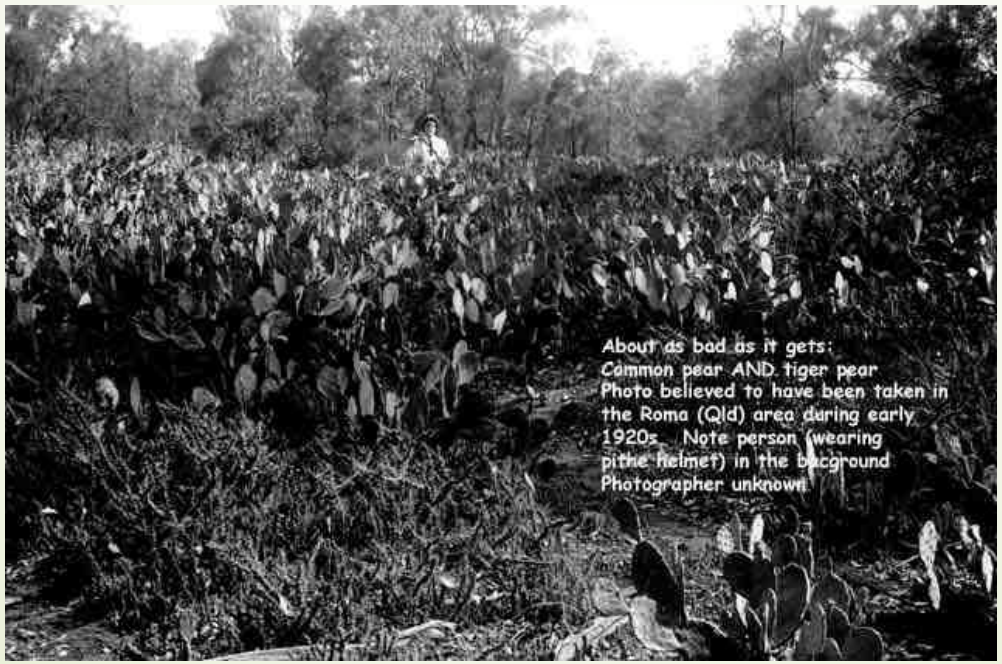


Photo: © L. R. Tanner

การนำด้วงงวงผักตบชวา (water hyacinth weevil) (*Neochetina eichhorniae*, Coleoptera: Curculionidae)

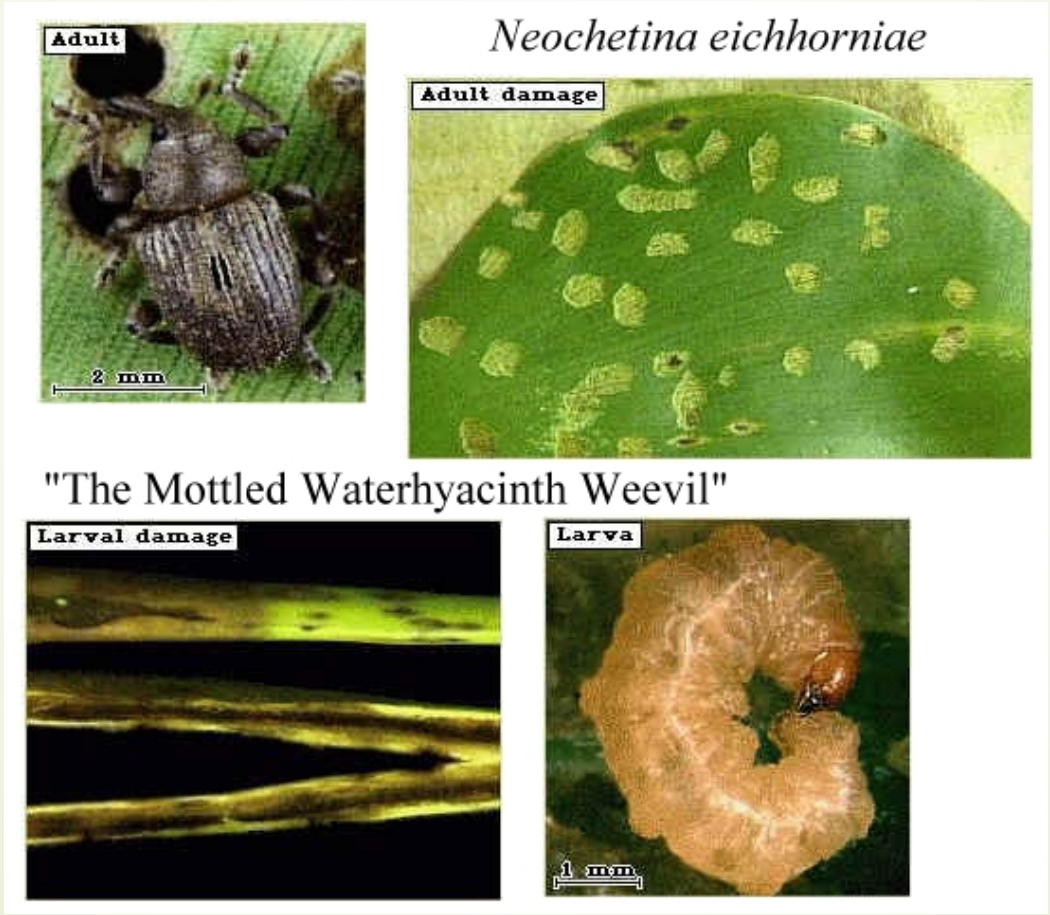
- การนำด้วงงวงผักตบชวา (water hyacinth weevil) (*Neochetina eichhorniae*, Coleoptera: Curculionidae) จากอาร์เจนตินา เข้ามาใช้ควบคุมผักตบชวา (water hyacinth) (Eichhornia crassipes, Pontereriaceae) ในประเทศไทยเมื่อปี ค.ศ. 1979 (พ.ศ. 2524) จากฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ซึ่งนำเข้ามาจากถิ่นดั้งเดิมในประเทศอาร์เจนตินา เมื่อปี ค.ศ. 1972 (พ.ศ. 2515) แล้วมีการนำไปใช้ในแอฟริกาใต้เมื่อปี ค.ศ. 1974 (พ.ศ. 2517) ในออสเตรเลียเมื่อปี ค.ศ. 1975 (พ.ศ. 2518) และประเทศอื่น ๆ อีกหลายประเทศ กับจากประเทศไทยได้มีการนำไปใช้ในประเทศพม่า จีน ไต้หวัน เวียดนาม ฟิลิปปินส์ และ ศรีลังกา กับแพร่กระจายตามธรรมชาติเข้าไปในกัมพูชาและมาเลเซีย

ผักตบชวาคุนหมิง *Eichhornia crassipes* (Mart). Solm. (Pontederiaceae)
จากคุนหมิงประเทศจีน ในรูปพืชน้ำไม้ประดับ ในปี พ.ศ. 2544



ด้วงงวงผักตบชวาลายแต้ม *Neochetina eichhorniae* (Coleoptera: Curculionidae) นำเข้าจากอาร์เจนตินา ผ่านฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ในปี 2520 และ ด้วงงวงผักตบชวาลายบั้ง *N. bruchi* จากฟลอริดา ผ่านออสเตรเลีย ในปี 2533 เพื่อควบคุมผักตบชวา Water hyacinth,

Eichhornia crassipes (Pontederiaceae)



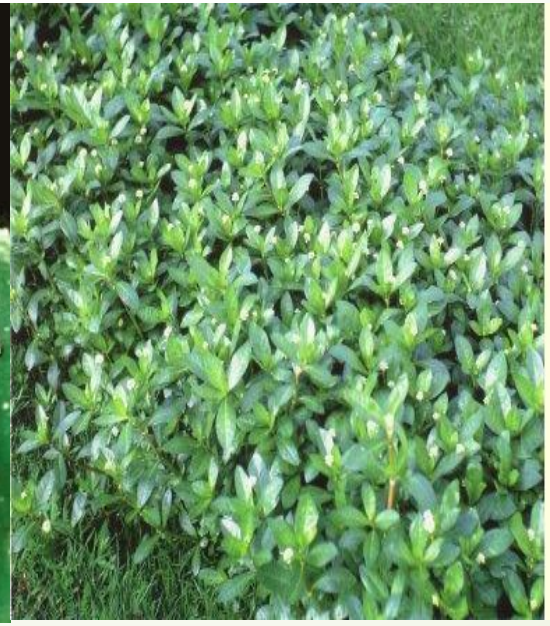
ด้วงหมัดผักเป็ดน้ำ

Agasicles hygrophila (Coleoptera: Chrysomelidae)

- การนำด้วงหมัดผักเป็ดน้ำ *Agasicles hygrophila* (Coleoptera: Chrysomelidae) จากอาร์เจนตินา เข้ามาใช้ควบคุมผักเป็ดน้ำ (alligator weed) (*Alternanthera philoxeroides*, Amaranthaceae) เข้ามาใช้ควบคุมผักเป็ดน้ำ (alligator weed) (*Alternanthera philoxeroides*, Amaranthaceae) ประเทศไทยเมื่อปี ค.ศ. 1981 (พ.ศ. 2524) จากฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ซึ่งนำเข้ามาจากถิ่นดั้งเดิมในประเทศอาร์เจนตินา เมื่อปี ค.ศ. 1964 (พ.ศ. 2507) แล้วมีการนำไปใช้ในออสเตรเลียเมื่อปี ค.ศ. 1977 (พ.ศ. 2520) นิวซีแลนด์เมื่อปี ค.ศ. 1982 (พ.ศ. 2525) และ ประเทศจีนเมื่อปี ค.ศ. 1986 (พ.ศ. 2529)

ด้วงหมัดผักเป็ด *Agasicles hygrophila* (Coleoptera: Chrysomelidae) นำเข้าจากอเมริกาใต้ผ่านออสเตรเลีย ในปี พ.ศ. 2524 เพื่อควบคุมผักเป็ด Alligator weed, *Alternanthera philoxeroides* (Amaranthaceae)







ด้วงเจาะเมล็ดไมยราบยักษ์ *Acanthoscelides* spp.

- การนำด้วงเจาะเมล็ดไมยราบยักษ์ *Acanthoscelides puniceus* และ *Acanthoscelides quadridentatus* (Coleoptera: Bruchidae)จากเม็กซิโกเข้ามาใช้ควบคุมไมยราบยักษ์ (giant sensitive plant) (Mimosa pigra, Mimosaceae) ในประเทศไทยเมื่อปี ค.ศ. 1983 (พ.ศ. 2526) จากออสเตรเลีย ซึ่งนำเข้ามาจากถิ่นดั้งเดิมในประเทศเม็กซิโก เมื่อปี ค.ศ. 1983 (พ.ศ. 2526) และได้มีการนำด้วงจากประเทศไทยกลับเข้าไปใช้ในออสเตรเลีย เพราะด้วงไม่สามารถตั้งรกรากได้ เมื่อปี ค.ศ. 1987 (พ.ศ. 2530) และนำเข้าไปใช้ในประเทศพม่าและเวียดนามเมื่อปี ค.ศ. 1987-1988 (พ.ศ. 2530-2531) และได้แพร่กระจายตามธรรมชาติจากประเทศไทยเข้าไปในประเทศลาว กัมพูชา มาเลเซีย สิงคโปร์ และ อินโดนีเซีย ส่วนรายงานว่ามีการนำเข้าไปในมาเลเซียจากออสเตรเลียเมื่อปี ค.ศ. 1995 (พ.ศ. 2538) และตั้งรกรากได้นั้น (Julien & Griffiths, 1998) คงไม่ถูกต้องนัก เพราะด้วงเหล่านี้ได้แพร่กระจายจากการปลดปล่อยในประเทศไทยตามชายแดนไทย-มาเลเซีย ที่ อ.สุไหงโกลก จ. นราธิวาส ตั้งแต่กลางทศวรรษ 1980s แล้ว (บรรพต ณ ป้อมเพชร personal communication)

ด้วงเจาะเมล็ดไมยราบยักษ์ *Acanthoscelides puniceus* and *A. quadridentatus* (Coleoptera: Bruchidae)
นำเข้าจากเม็กซิโก ผ่านออสเตรเลีย เมื่อปี 2527 เพื่อควบคุมไมยราบยักษ์

Giant sensitive plant, *Mimosa pigra* (Mimosaceae)







ด้วงงวงจอกหูหนูยักษ์ *Cyrtobagous salviniae* (Coleopttera: Curculionidae)

- การใช้ด้วงงวงจอกหูหนูยักษ์ *Cyrtobagous salviniae* (Coleopttera: Curculionidae) ที่นำเข้าจากบราซิลเมื่อปี ค.ศ. 1980 เพื่อใช้ควบคุมจอกหูหนูยักษ์ *Salvinia molesta* (Salviniaceae) ในออสเตรเลีย ที่ได้รับความสำเร็จเป็นอย่างดีแล้ว และหลังจากนั้นมีการนำเข้าไปใช้ต่อในฟิจิ และปาปัวนิวกินี ในมหาสมุทรแปซิฟิก ในมาเลเซีย อินเดียและศรีลังกาในเอเชีย ในกานา เคนยา นามิเบีย แอฟริกาใต้ และแซมเบีย ในแอฟริกา จนได้รับความสำเร็จเป็นอย่างดี เป็นต้น

พืชที่เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน







การควบคุมต้นผกากรอง (lantana) (*Lantana camara*, Verbenaceae)

- การควบคุมต้นผกากรอง (lantana) (*Lantana camara*, Verbenaceae) ในอินเดีย มาเลเซีย เกาะฟิจิ หมู่เกาะคุก นิวแคลิโดเนีย และหมู่เกาะคาโรไลน์ในมหาสมุทรแปซิฟิก โดยตัวกระทำการควบคุมที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือมวนปีกแก้ว (tingid bug) (Teleonemia scrupulosa, Hemiptera: Tingidae) ซึ่งมีแหล่งดั้งเดิมอยู่ในเม็กซิโก นำเข้ามาในฮาวายตั้งแต่ปี ค.ศ. 1902 (พ.ศ. 2445) แต่นำเข้ามาจากฮาวายผ่านมาทางออสเตรเลีย ซึ่งนำเข้ามาจากฮาวายตั้งแต่ปี ค.ศ. 1936 (พ.ศ. 2479)




5438933

การควบคุมต้นสาบหมา (Crofton weed หรือ Maui pamakani) (*Eupatorium adenophorum*, Compositae)

- การควบคุมต้นสาบหมา (Crofton weed หรือ Maui pamakani) (*Eupatorium adenophorum*, Compositae) (ชื่อในปัจจุบันคือ *Ageratina adenophora*) ในฮาวาย ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ โดยแมลงวันผลไม้ทำปม (tephritid gall fly) (*Procecidochares utilis*, Diptera: Tephritidae) จากเม็กซิโก เมื่อปี ค.ศ. 1945 (พ.ศ. 2488)





- สาบหมา







หนอนคืบ noctuids

ขี้ไก่ย่าน *Mikania micrantha*















สาบเสือ ***Chromolaena odorata***

ผักโขม *Amarathus* spp.





หนอนผีเสื้อ pyralids



ด้วงงวง *H. truncatulus*

เทียนนา (*L. hyssopifolia*)



แพงพวยน้ำ (*L. adscendens*)





chrysomellids

วัชพืชทั่วไปที่สำรวจพบศัตรูธรรมชาติ



ศัตรูธรรมชาติ:หนอนคืบ noctuids

หนอนผีเสื้อลายเสือ *U. pulchella*



ศัตรูธรรมชาติ:หนอนผีเสื้อ pyralids เพลี้ยอ่อน *Aphis* sp. เพลี้ยแป้ง pseudococcids



ศัตรูธรรมชาติ: หนอนผีเสื้อ pyralids

หนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza* sp.



ศัตรูธรรมชาติ:หนอนผีเสื้อ

N. curvifascia



ศัตรูธรรมชาติ:หนอนชอนใบ phyllocnistids



ศัตรูธรรมชาติ:หนอนผีเสื้อไม่ทราบชนิด



ศัตรูธรรมชาติ:หนอนผีเสื้อ pyralids



ศัตรูธรรมชาติ:เพลี้ยแป้ง pseudococcids ด้วงเต่ามะเขือ *H. vigintioctopunctata* ด้วงไฟ *Epicauta* sp.เพลี้ยอ่อน *Aphis* sp.

หญ้าตีนนก



ศัตรูธรรมชาติ:
เพลี้ยอ่อน *Aphis* sp.
เพลี้ยแป้ง pseudococcids

ถั่วผี



ศัตรูธรรมชาติ:
หนอนชอนใบ phyllocnistids .

พันงูขาว



ศัตรูธรรมชาติ:
เพลี้ยแป้ง pseudococcids
หนอนผีเสื้อ pyralids







ก้นจ้ำดอกขาว(ซ้าย) และ ฝอยทอง(ขวา) วัชพืชที่เริ่มความสำคัญในพื้นที่ภาคเหนือ

ด้วงหมัดผักเป็ดน้ำ

Agasicles hygrophila (Coleoptera: Chrysomelidae)

- การนำด้วงหมัดผักเป็ดน้ำ *Agasicles hygrophila* (Coleoptera: Chrysomelidae) จากอาร์เจนตินา เข้ามาใช้ควบคุมผักเป็ดน้ำ (alligator weed) (*Alternanthera philoxeroides*, Amaranthaceae) เข้ามาใช้ควบคุมผักเป็ดน้ำ (alligator weed) (*Alternanthera philoxeroides*, Amaranthaceae) ประเทศไทยเมื่อปี ค.ศ. 1981 (พ.ศ. 2524) จากฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ซึ่งนำเข้ามาจากถิ่นดั้งเดิมในประเทศอาร์เจนตินา เมื่อปี ค.ศ. 1964 (พ.ศ. 2507) แล้วมีการนำไปใช้ในออสเตรเลียเมื่อปี ค.ศ. 1977 (พ.ศ. 2520) นิวซีแลนด์เมื่อปี ค.ศ. 1982 (พ.ศ. 2525) และ ประเทศจีนเมื่อปี ค.ศ. 1986 (พ.ศ. 2529)