សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ផ្នែកស្រាវជ្រាវ និងផ្សព្វផ្សាយ

ប្រដាក់ទ័រប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់បរាសិតមួយចំនួន និងសត្វចំណីរបស់ពួកវា នៅលើដំណាំបន្លែ

PREDATORS, PARASITOIDS AND THEIR HOSTS ON VEGETABLE CROPS

លោក ទង សុជាតិ

កញ្ញា រស់ សុជាតិ

ឧបត្ថម្ភដោយ

២០២១

សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ផ្នែកស្រាវជ្រាវ និងផ្សព្វផ្សាយ

ប្រដាក់ច័រប្រេដាក់ច័រ និងឱម៉ាល់បរាសិត មួយចំនួន និងសត្វចំណីរបស់ពួកវានៅលើ ដំណាំបន្លែ

PREDATORS, PARASITOIDS AND THEIR HOSTS ON VEGETABLE CROPS

លោក ឆន សុជាតិ

កញ្ញា រស់ សុជាតិ

២០២១

រក្សាសិទ្ធ

© ឆ្នាំ ២០២១

រក្សាសិទ្ធគ្រប់យ៉ាង

គ្មានផ្នែកណាមួយនៃសៀវភៅនេះ អាចត្រូវបានថតចម្លង និងផលិតឡើងវិញ ដោយគ្មានការអនុញ្ញាតជាលាយលក្ខណ៍អក្សរពីអ្នកនិពន្ធ និងសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម។

បោះពុម្ពលើកទី១ ដោយមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ (ស.គ.ន) នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា នៅព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា។

ទំនាក់ទំនងព័ត៌មាន:

អ្នកនិពន្ធ៖ លោក ទង សុជាតិ / កញ្ញា រស់ សុជាតិ

ទូរស័ព្ទ៖ (+៨៥៥) ១២ ៧០០ ៩៤៧

អ៊ីមែល៖ tongsocheath@yahoo.com

©. 2021 Tong Socheath, all rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted by any process without the prior written permission from the author and the Royal University of Agriculture.

First Edition

Printed by the Research Creativity and Innovation Fund (RCI Fund) of Ministry of Education, Youth and Sport, the Kingdom of Cambodia

Enquiries about the book:

Author: Mr. Tong Socheath, Ms Ross Socheat

Mobile phone: +855 12 700 947

Email: tongsocheath@yahoo.com

បុព្វកថា

ដំណើរអភិវឌ្ឍនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជានៅក្នុងយុគសម័យទំនើបនេះ ជាមេរៀនដ៏ជោគជ័យបំផុតមួយ ដែលចាប់ឫសគល់ចេញពីការបញ្ចប់របបប្រល័យពូជសាសន៍ ការបញ្ចប់សង្គ្រាម ការផ្សះផ្សាជាតិ ការកសាងមូលដ្ឋានរឹងមាំនៃសន្តិភាពនិងស្ថេរភាព និងការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ច។ នៅក្រោយពេលដែលសន្តិភាពត្រូវបានកើតឡើងដោយបរិបូរណ៍នៅឆ្នាំ១៩៩៨ កម្ពុជាទទួលកំណើនសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់ គឺប្រមាណ៨% ក្នុងមួយឆ្នាំ។ លើសពីនេះទៀត អត្រានៃភាពក្រីក្រត្រូវបានកាត់បន្ថយពីប្រមាណ៥៣% នៅឆ្នាំ២០០៤ មកនៅទាបជាង១០% នៅឆ្នាំ២០១៩។ ដំណើរនៃការអភិវឌ្ឍជាតិជាសកម្មភាពដែលបន្តទៅមុខជាប់ជានិច្ច ហើយគោលនយោបាយថ្មីៗដែលមានលក្ខណៈអន្តរវិស័យគ្រប់ដណ្ដប់ក៏កំពុងលេចរូបរាងឡើង ដើម្បីតម្រង់ទិសកម្ពុជាឆ្ពោះទៅកាន់ប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៣០ និងឈានឡើងជាប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលខ្ពស់ នៅឆ្នាំ២០៥០។ ការប្រែប្រួលឆាប់រហ័សនៃនិម្មាបនកម្មពិភពលោកនិងតំបន់ រួមទាំងទំនាក់ទំនងភូមិសាស្ត្រនយោបាយ បានផ្ដល់កាលានុវត្តភាពសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្មនៅកម្ពុជា ដែលត្រូវបានរាជរដ្ឋាភិបាលចាត់ទុកជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃកំណើនសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា។ រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាបាន និងកំពុងបន្តពង្រឹងនិងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំឆ្ពោះទៅរកការស្រាវជ្រាវនិងនវានុវត្តន៍ ដើម្បីពង្រឹងសមត្ថភាពនិងជំនាញរបស់ធនធានមនុស្សនៅកម្ពុជា ឱ្យស្របទៅនឹងបរិបទថ្មីនៃការអភិវឌ្ឍ ជាពិសេសការពង្រឹងសហគ្រិនភាពក្នុងការរៀបចំម៉ូដែលធុរកិច្ចថ្មីៗ។ ដើម្បីចាប់យកកាលានុវត្តភាពពីបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្មទី៤ និងសេដ្ឋកិច្ចឌីជីថលដែលកំពុងផុសផុលឡើង ប្រព័ន្ធអេកូឡូហ្ស៊ីដែលបង្កលក្ខណៈអំណោយផលដល់ការបង្កើតថ្មី នវានុវត្តន៍ ការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍ត្រូវតែមានការកែលម្អ។

បណ្ដាប្រទេសនៅទ្វីបអាស៊ីកំពុងនាំមុខក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ដោយមានភាគហ៊ុនប្រមាណ៤៤% នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក។ ប្រទេសចិនកំពុងបន្តកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធនៃការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ក៏ដូចជាសមត្ថភាពមនុស្ស។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងនិងអាហ្វ្រិក កំពុងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីការវិនិយោគនេះ ហើយជាលទ្ធផល ប្រទេសទាំងនោះក៏ពុំមានកំណើនសេដ្ឋកិច្ចគួរឱ្យកត់សម្គាល់ដែរ។ ទុនវិនិយោគសរុបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍរបស់ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងនិងអាហ្វ្រិក មានប្រមាណ៥%នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក ក្នុងពេលដែលតំបន់ទាំង២នេះមានប្រជាជនប្រមាណ២០%នៃប្រជាជនពិភពលោក។ ប្រទេសចំនួន៦ដែលមានលំដាប់ខ្ពស់ជាងគេនៅក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ រួមមានសហរដ្ឋអាមេរិក ចិន ជប៉ុន អាល្លឺម៉ង់ ឥណ្ឌា និងកូរ៉េខាងត្បូង ដែលស្មើនឹងប្រមាណ៧០%នៃទុនវិនិយោគសរុបរបស់ពិភពលោក។

តើចំណេះដឹង ផលិតផល និងសេវាកម្មថ្មីទាំងនេះកើតឡើងពីអ្វី? ហើយកើតឡើងដោយរបៀបណា? ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាកំពុងតែកសាងមូលដ្ឋានសម្រាប់ការត្រៀមខ្លួនទទួល និងប្រកួតប្រជែងក្នុងយុគសម័យបដិវត្តឧស្សាហកម្មទី៤ នៅក្នុងសេដ្ឋកិច្ចដែលផ្អែកលើពុទ្ធិ ហើយដែលប្រការនេះ

ចាំបាច់តម្រូវឱ្យពលរដ្ឋកម្ពុជា ត្រូវក្លាយខ្លួនជាពលរដ្ឋឌីជីថល ពលរដ្ឋសកល និងពលរដ្ឋដែលប្រកបដោយការទទួលខុសត្រូវ ដែលមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ចែកចាយ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិដើម្បីទទួលមនុញ្ញផល និងរួមចំណែកក្នុងកំណើន។ ធនាគារពិភពលោកបានធ្វើការកត់សម្គាល់តាំងពីឆ្នាំ ២០០២នូវបម្លាស់ប្តូរនៃមូលដ្ឋានសេដ្ឋកិច្ច ពីសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើកម្លាំងពលកម្ម និងធនធានអតិកម្ម (Labour and Resource Based Economy) ទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិ (Knowledge Based-Economy) ដែលក្នុងន័យនេះ ពុទ្ធិគឺជាគន្លឹះនៃការអភិវឌ្ឍ។ អាស្រ័យហេតុនេះ នៅលើគន្លងដែលកម្ពុជាកំពុងធ្វើដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចឌីជីថល សង្គមកម្ពុជាត្រូវតែមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ជ្រើសរើស បន្សាំ បង្កើតមុខរបរ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិ ដើម្បីរក្សានិរន្តរភាពនៃកំណើន និងកែលម្អជីវភាពរស់នៅ។ សមត្ថភាពទាំងនេះ អាចកើតឡើងនៅពេលពលរដ្ឋកម្ពុជាមានឱកាសក្នុងការទទួលបានបទពិសោធន៍ពីការស្រាវជ្រាវ ការបណ្តុះគំនិតច្នៃប្រឌិត និងការស្វែងរកនវានុវត្តន៍។

កំណែទម្រង់វិស័យអប់រំ គឺជាការត្រួសត្រាយមាគ៌ាសម្រាប់ដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ និងប្រជាពលរដ្ឋប្រកបដោយភាពរស់រវើក។ តាមរយៈមូលដ្ឋានអប់រំ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិនឹងប្រមូលផ្តុំ បង្កើត និងចែករំលែក ទៅកាន់សមាជិកក្នុងសង្គមនូវសម្បទាអប់រំ ពិសេសគឺពុទ្ធិសម្បទាក្នុងបុព្វហេតុនៃមនុស្សជាតិនិងឧត្តមប្រយោជន៍នៃប្រទេស។ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ គឺពុំគ្រាន់តែជាសង្គមដែលសម្បូរព័ត៌មានប៉ុណ្ណោះទេ តែជាសង្គមដែលប្រជាពលរដ្ឋអាចធ្វើបរិវត្តកម្មពីព័ត៌មានទៅជាមូលធនប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ការរីកចម្រើនទៅមុខជាលំដាប់នៃបច្ចេកវិទ្យានិងតំណភ្ជាប់ បានពង្រីកព្រំដែននៃការចូលទៅកាន់ និងការទទួលបានព័ត៌មានជាសកល ហើយដែលក្នុងន័យនេះ ការអប់រំនឹងបន្តវិវត្តទៅមុខនិងមានការផ្លាស់ប្តូរ។ សង្គមមួយដែលមានអំណាន និងរបាប់ជាបុរេលក្ខខណ្ឌនៃជីវភាពប្រចាំថ្ងៃនៃប្រជាពលរដ្ឋ ពេលនោះបំណិននៃអំណាន និពន្ធ និងការគណនាលេខនព្វន្ត គឺជាចលករនៃការរៀនរបស់សិស្ស។ ធាតុដ៏ចម្បងមួយដែលស្ថិតនៅក្នុងការកសាងសង្គមដែលប្រកបដោយពុទ្ធិគឺសៀវភៅសិក្សា ហើយការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សាជាប្រចាំ គឺជានវានុវត្តន៍នៃវិស័យអប់រំដែលនាំទៅរកការសិក្សាពេញមួយជីវិត ការអភិវឌ្ឍសម្បទាអប់រំ និងការចែករំលែកចំណេះដឹង។ មូលដ្ឋានអប់រំ ជាពិសេសគឺគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាត្រូវមានតួនាទីដែលប្រកបដោយការឆ្លើយតប ចំពោះតម្រូវការខាងលើនេះ។ សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំត្រូវបន្តសិក្សាជាប់ជានិច្ច តាមរយៈការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ហើយដែលសៀវភៅសិក្សាទាំងនេះនឹងក្លាយជាស្ពាននៃទំនាក់ទំនងរវាងនវានុវត្តន៍នៃបច្ចេកវិទ្យា និងការរៀននិងបង្រៀននៅក្នុងថ្នាក់រៀន។

សង្គមដែលប្រកបពុទ្ធិ ក៏ជាសង្គមដែលបណ្តុះឱ្យមានរចនាសម្ព័ន្ធទន់នៃសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិដែរ។ ឧទាហរណ៍ជាក់ស្តែងនៃបែបផែននេះរួមមាន Silicon Valley នៃសហរដ្ឋអាមេរិក សួនឧស្សាហកម្មវិស្វកម្មអាកាសយានយន្តនិងយានយន្តនៅទីក្រុង Munich ប្រទេសអាល្លឺម៉ង់ តំបន់ជីវបច្ចេកវិទ្យានៅក្រុង Hyderabad ប្រទេសឥណ្ឌា តំបន់ផលិតគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកនិងសារគមនាគមន៍ឌីជីថលនៅទីក្រុង Seoul ប្រទេសកូរ៉េខាងត្បូង ក៏ដូចជាសួនឧស្សាហកម្មថាមពល និងឥន្ធនគីមីសាស្ត្រនៃប្រទេសប្រេស៊ីល ហើយក៏នៅមានទីក្រុងនៃប្រទេសជាច្រើនទៀតនៅលើពិភពលោក។ លក្ខណៈសម្បត្តិ

នៃទីក្រុងទាំងនេះគឺការប្រើប្រាស់និន្នាការនៃការអភិវឌ្ឍដែលជំរុញ និងតម្រង់ទិសដោយចំណេះដឹង ហើយដែលចំណេះដឹងទាំងនោះកើតចេញជាដំបូងពីការវិនិយោគទៅលើគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ មជ្ឈមណ្ឌលឧត្តមភាពនៃជំនាញជាន់ខ្ពស់ ការប្រកួតប្រជែងដោយគុណាធិបតេយ្យ និងជាពិសេសគឺការបណ្តុះវប្បធម៌អំណាននិងនិពន្ធសៀវភៅ។ ល្បឿននៃការរីកចម្រើនផ្នែកពុទ្ធិ និងបច្ចេកវិទ្យាកំពុងមានសន្ទុះលឿនជាងអ្វីដែលសិស្ស និងនិស្សិតអាចទទួលបានពីគ្រូនៅគ្រឹះស្ថានសិក្សា ដែលធ្វើឱ្យគោលដៅនៃការអប់រំនៅពេលបច្ចុប្បន្ននេះ មានការប្រឈមខ្លាំងជាងពេលណាទាំងអស់។ ឧទាហរណ៍ ក្នុងមួយឆ្នាំ មានសៀវភៅជាង២,២លានចំណងជើង ត្រូវបានសរសេរនិងបោះពុម្ព ដែលក្នុងនោះប្រទេសចិនមាន៤៤០ពាន់ ចំណែកឯសហរដ្ឋអាមេរិកមាន៣០៥ពាន់ និងប្រទេសរុស្ស៊ីមាន១២០ពាន់ចំណងជើង។

ខណៈពេលដែលបច្ចេកវិទ្យាកំពុងរីកចម្រើនជារៀងរាល់ថ្ងៃ មធ្យោបាយសម្រាប់អំណានក៏មានច្រើនជម្រើសសម្រាប់សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជន រួមមានការអានសៀវភៅ ការអានលើឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិក ការអានដោយប្រើទូរសព្ទវៃឆ្លាត និងការអានលើកុំព្យូទ័រ ដែលសុទ្ធសឹងជាមធ្យោបាយសំខាន់ៗដែលនាំអ្នកអានទាំងឡាយឱ្យសម្រេចគោលបំណងអានរបស់ខ្លួន។ ម្យ៉ាងវិញទៀត អំណានដោយប្រើមធ្យោបាយបច្ចេកវិទ្យាទំនើប ចំណាយពេលតិច ងាយស្រួលអាន និងជួយដល់បរិស្ថានមួយកម្រិតទៀត។ នាពេលបច្ចុប្បន្ន សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជនកម្ពុជាដែលស្រឡាញ់អំណានកំពុងតែប្រើប្រាស់មធ្យោបាយអំណានទាំងនេះ។ បើយើងក្រឡេកមើលទៅប្រទេសជឿនលឿន ទោះបីជាបច្ចេកវិទ្យារីកចម្រើនខ្លាំងយ៉ាងណា អំណានតាមរយៈសៀវភៅនៅតែមានសន្ទុះដដែល។ ម្យ៉ាងវិញទៀត បច្ចេកវិទ្យាអានបែបទំនើបតាមរយៈឧបករណ៍ទំនើប អាស្រ័យលើលទ្ធភាពនៃធនធានអប់រំឌីជីថល និងមាតិកាឌីជីថលគ្រប់គ្រាន់ដែលបានផលិត និងបង្ហោះចែកចាយសម្រាប់អំណាន។

ក្នុងបរិបទកម្ពុជា ជាពិសេសក្នុងបរិការណ៍នៃការផ្ទុះរីករាលដាលនៃជំងឺកូវីដ-១៩ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានជំរុញឱ្យមានបរិវត្តកម្មឌីជីថលនៅក្នុងអេកូស៊ីស្តែមនៃការអប់រំ ជាពិសេសការអប់រំតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិកនិងការអប់រំពីចម្ងាយ ដើម្បីលើកកម្ពស់អំណាន តាមរយៈការផលិតមាតិកាឌីជីថលដែលមានភាពចំរុះ ការកសាងសមត្ថភាពផ្នែកតំណភ្ជាប់និងវេទិកាឌីជីថល ការពង្រីកវិសាលភាពនៃមជ្ឈមណ្ឌលទិន្នន័យ និងការលើកកម្ពស់គុណភាពនៃការផលិតធនធានអប់រំឌីជីថល គួបផ្សំជាមួយការចែកសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សយកទៅរៀននៅផ្ទះ និងការចុះទៅជួបជាមួយសិស្សជាបណ្តុំនៅតាមសហគមន៍។ ក្នុងន័យលើកកម្ពស់អំណាន និងភាពសម្បូរបែបនៃធនធានសៀវភៅសិក្សា ឱ្យកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពនិងភាពសក្តិសិទ្ធិ និងផ្តល់ឱកាសអំណានកាន់តែច្រើនថែមទៀតដល់សិស្សានុសិស្ស និស្សិត និងសាធារណៈជន ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាលើកទឹកចិត្តនូវចំណុចមួយចំនួនដូចខាងក្រោម៖

១. សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំ សូមបន្តនិងបង្កើនការបោះពុម្ពស្នាដៃបន្ថែមទៀត ដើម្បីធ្វើឱ្យធនធានសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប ជាពិសេសធនធានអំណានជាខេមរភាសា

២. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា សូមផ្តល់លទ្ធភាពគ្រប់បែបយ៉ាង ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់ និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចចូលរួមអាន និងសិក្សាស្រាវជ្រាវតាមគ្រប់លទ្ធភាពជាមួយធនធានអំណាន ជាពិសេសការរៀបចំឱ្យមានពេលវេលាសម្រាប់សហសិក្សា និងអំណានក្នុងបណ្ណាល័យ

៣. សាស្ត្រាចារ្យតាមមុខវិជ្ជា និងអ្នកស្រាវជ្រាវតាមជំនាញឬវិស័យ ត្រូវរៀបចំដំណើរការរៀនបង្រៀន និងស្រាវជ្រាវដែលមានដាក់បញ្ចូលកិច្ចការស្វ័យសិក្សា សហសិក្សា ឬការស្រាវជ្រាវបណ្ណាល័យដែលតម្រូវឱ្យនិស្សិត ត្រូវអាននិងស្រាវជ្រាវជាមួយធនធានអំណាន

៤. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវ ត្រូវខិតខំឱ្យអស់លទ្ធភាពក្នុងការបង្កើតបណ្ណាល័យ មជ្ឈមណ្ឌលរក្សាឯកសារ ឬមជ្ឈមណ្ឌលអប់រំឌីជីថលជាដើម ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចទទួលបាន និងស្វែងរកប្រភពសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប និងមានភាពបត់បែន ឆ្លើយតបតាមតម្រូវការអ្នកអាន

៥. និស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាត្រូវខិតខំនិងចំណាយពេលវេលាដើម្បីអាន និងចាត់ទុកវប្បធម៌និងអកប្បកិរិយាអំណានជាផ្នែកមួយ នៃពេលវេលានិងភាពស៊ីវិល័យនៃជីវិតប្រចាំថ្ងៃ

៦. បងប្អូនជនរួមជាតិ ដែលជាមាតាបិតា ឬអ្នកអាណាព្យាបាល សូមជួយជំរុញនិងបង្កលក្ខណៈកាន់តែច្រើនថែមទៀត ជាពិសេសការលៃលកចំណាយនៅក្នុងគ្រួសារសម្រាប់ការទិញសម្ភារៈសិក្សា សៀវភៅអាន និងឧបករណ៍សម្រាប់អំណានដល់កូនៗ ដែលចាត់ទុកជាការវិនិយោគមួយដ៏សំខាន់ សម្រាប់ បង្កើនចំណេះដឹង និងអនាគតរបស់ពួកគេ។

ដោយមានការគាំទ្រពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ នៅឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានបង្កើតមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ដែលហៅកាត់ថា "មូលនិធិ ស.គ.ន." និងហៅជាភាសាអង់គ្លេសថា The Research Creativity and Innovation Fund ដែលហៅកាត់ជាភាសាអង់គ្លេសថា "RCI Fund"។ គោលដៅចម្បងនៃមូលនិធិនេះ គឺរួមចំណែកលើកកម្ពស់វប្បធម៌នៃការស្រាវជ្រាវ បំផុសគំនិតច្នៃប្រឌិត និងជំរុញការធ្វើនវានុវត្ត ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់វិស័យអប់រំ យុវជន និងកីឡា ដែលឆ្លើយតបទៅនឹងទីផ្សារពលកម្ម និងសាកលភាវូបនីយកម្ម។ មូលនិធិ ស.គ.ន. បានសម្រេចកំណត់ប្រធានបទ ជាអាទិភាពសម្រាប់ការគាំទ្រដោយមូលនិធិចំនួន៣ រួមមានឌីជីថលនីយកម្មសម្រាប់បដិវត្តឧស្សាហកម្ម៤.០ (Digitalization for IR.4.0) ការស្រាវជ្រាវអនុវត្តលើវិស័យកសិកម្ម (Applied Agricultural Research) និងការស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យសតវត្សទី២១ (21st Century Pedagogy Research)។

ដោយមានការធ្វើអាទិភាពវូបនីយកម្មទៅលើទិសដៅ នៃការប្រើប្រាស់ថវិកាមូលនិធិសម្រាប់ឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ និងក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានផ្តល់ការគាំទ្រដល់ការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សា (Text book) ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ គោលបំណងនៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា គឺដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រីកសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូនដល់និស្សិត

ដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ លើសពីនេះទៀត ការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា មានគោលដៅដូចខាងក្រោម ៖

១. ឆ្លើយតបជាបន្ទាន់ចំពោះការខ្វះខាតធនធានសិក្សា ដែលជាតម្រូវការសិក្សារបស់និស្សិតនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា

២. លើកកម្ពស់ទំនើបភាវូបនីយកម្ម និងឧត្តមានុវត្តន៍នៃការរៀននិងបង្រៀន និងការស្រាវជ្រាវនៅលើមុខវិជ្ជា កម្មវិធីសិក្សា ឬមុខជំនាញជាក់លាក់

៣. បង្កើនភាពស៊ីជម្រៅក្នុងការកសាងវិជ្ជាជីវៈនិងបទពិសោធន៍សម្រាប់បាឋកៈសាស្ត្រាចារ្យ និងអ្នកស្រាវជ្រាវ

៤. រួមចំណែកដល់ការកសាងភាពជាសហគមន៍វិជ្ជាជីវៈ ការចែករំលែកបទពិសោធន៍ និងវប្បធម៌នៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានវាយតម្លៃខ្ពស់ចំពោះការបោះជំហានប្រកបដោយមនសិការវិជ្ជាជីវៈនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងបុគ្គលិកអប់រំទាំងអស់ ក្នុងការរៀបចំ រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រឹងសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូននិស្សិតដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ សៀវភៅសិក្សាជាផ្នែកមួយនៃការទទួលស្គាល់គុណភាពអប់រំនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងជាធនធានសិក្សាដែលជាមូលដ្ឋានមួយដ៏សំខាន់ ក្នុងការគាំទ្រដល់ការបង្រៀន និងរៀន ហើយត្រូវមានបរិមាណគ្រប់គ្រាន់ ឆ្លើយតបទៅនឹងកម្មវិធីអប់រំ និងតម្រូវការសិក្សាស្រាវជ្រាវ។ ជាគោលការណ៍ គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាទាំងអស់ ត្រូវមានសៀវភៅសិក្សាដែលប្រើជាគោលសម្រាប់មុខវិជ្ជានីមួយៗ។ ចំនួនសៀវភៅសិក្សាដែលគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ និងការសិក្សារបស់និស្សិត ត្រូវមានយ៉ាងតិចមួយចំណងជើងក្នុងមួយមុខវិជ្ជា ហើយត្រូវតែម្កល់យ៉ាងតិច២ច្បាប់នៅក្នុងបណ្ណាល័យ ឬអាចរកបានតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិក។ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា លើកទឹកចិត្តបន្ថែមទៀតជូនដល់គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលបានស្នើសុំថវិកាមូលនិធិ ស.គ.ន រួច សូមចូលរួមបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្កើនចំនួនចំណងជើងសៀវភៅ។ ចំណែកគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលពុំទាន់បានដាក់ពាក្យស្នើសុំថវិកាមូលនិធិ ដើម្បីរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា សូមរួសរាន់ចូលរួមដើម្បីជាគុណប្រយោជន៍ដល់តម្រូវការដ៏ទទូចនិងថ្លៃថ្លានៃនិស្សិតកម្ពុជាក្នុងការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

សេចក្ដីបញ្ជាក់
នៃមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍

សៀវភៅសិក្សានេះជាលទ្ធផលនៃការស្នើសុំអនុវត្តថវិកាមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ក្នុងគម្រោងរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ សៀវភៅសិក្សានេះ ត្រូវបានរៀបរៀង និពន្ធ ឬកែលម្អដោយមានការធានាអះអាងថាជាស្នាដៃរបស់អ្នកនិពន្ធផ្ទាល់ និងបានឆ្លងកាត់ត្រួតពិនិត្យ ផ្ដល់យោបល់ និងវាយតម្លៃដោយក្រុមប្រឹក្សាអប់រំ ក្រុមប្រឹក្សាស្រាវជ្រាវ ឬក្រុមប្រឹក្សាដែលមានតម្លៃស្មើនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងតាមរយៈកិច្ចសន្យាដែលបានធ្វើឡើង និងដែលបានតម្កល់ទុកនៅមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍។ រាល់ខ្លឹមសារ ការបកស្រាយ ឬរូបភាព ដែលមាននៅក្នុងសៀវភៅនេះ គឺជាជំហរនិងទស្សនៈផ្ទាល់របស់អ្នកនិពន្ធ ហើយពុំឆ្លុះបញ្ចាំង ឬជាតំណាងដល់មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាឡើយ។

សេចក្ដីថ្លែងអំណរគុណ

សេចក្ដីថ្លែងអំណរគុណដល់៖

- ឯកឧត្តមសាស្ត្រាចារ្យបណ្ឌិត **ចៅ ម៉ុនថាន** សាកលវិទ្យាធិការនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
- ថ្នាក់ដឹកនាំ មន្ត្រី សាស្ត្រាចារ្យ និងបុគ្គលិក នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្មគ្រប់ជាន់ថ្នាក់
- មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- ឯកឧត្តម **សាន វឌ្ឍនា** អនុរដ្ឋលេខាធិការនៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យមានដូចជា បណ្ឌិត ប៊ុនតុង បូរារិន បណ្ឌិត ចូ គឹមអ៊ាង និង បណ្ឌិត សុខ គឹមឈិន ដែលបានជួយផ្ដល់យោបល់ក្នុងការកែលំអរសៀវភៅនេះ។

អំពីសហអ្នកនិពន្ធ

នាម និងគោត្តនាម ៖ រស់ សុជាតិ

អាសយដ្ឋាន ៖ ភូមិ លាក់កូប ឃុំ លំហាច ស្រុក អង្គស្នួល ខេត្ត កណ្ដាល

ឯកទេស ឬមុខជំនាញ ៖ វិទ្យាសាស្ត្រកសិកម្ម ជំនាញសត្វល្អិត

អ៊ីមែល ៖ ross.socheat@gmail.com

ប្រវត្តិការសិក្សា៖

២០២១ - បច្ចុប្បន្ន	Doctoral degree in Agricultural Sciences, University of Tsukuba, Japan
២០១៩ - ២០២១	Msc. in Agro-bioresources Science and Technology, University of Tsukuba, Japan
២០១៨ - ២០១៩	Research student, University of Tsukuba, Japan
២០១៤ - ២០១៨	PC. in Institute of Foreign Languages, Royal University of Phnom Penh
២០១៣ - ២០១៤	Successfully completed a Bridging Course in English at intermediate level, Institute of Foreign Languages, Royal University of Phnom Penh
២០១២ - ២០១៦	BSc. in Agronomy, Royal University of Agriculture, Cambodia
២០១២ - ២០១៦	BEd. in Teaching English as a Foreign Language (TEFL), Cambodia International Cooperation Institute, Cambodia
២០០៩ - ២០១២	Senior high school certificate, Hun Sen high school, Kandal, Cambodia

បទពិសោធន៍ការងារ៖

២០១៩ - បច្ចុប្បន្ន	Teaching assistant, Agro-bioresources Science and Technology, University of Tsukuba
២០១៦ - ២០១៨	Volunteering staff, Faculty of Agronomy, Royal University of Agriculture
២០១៥ - ២០១៦	Young Researcher in KOPIA program of Entomology, Agronomy, Royal University of Agriculture

ប្រវត្តិអាហារូបករណ៍៖

២០២១ - បច្ចុប្បន្ន	Mext Scholarship, the Japanese Government Scholarship for Doctoral degree at University of Tsukuba

២០១៨ - ២០២១	Mext Scholarship, the Japanese Government Scholarship for Master degree at University of Tsukuba
២០១៣ - ២០១៦	RUA JICF JINNAI Scholarship Program Recipient for Bachelor Degree at Royal University of Agriculture, Cambodia
២០១២ - ២០១៦	Cambodia International Cooperation Institute, Cambodia

វគ្គបណ្ដុះបណ្ដាលនានា៖

១០ - ១២ សីហា ២០១៦	Participated in a workshop on Diagnosis and Management of Plant Virus Diseases, Royal University of Agriculture
២២ ធ្នូ ២០១៣	Completed an English course, Paragraph to Essay Writing, Cambodia International Cooperation Institute

បទបង្ហាញនៅក្នុងសន្និសីទវិទ្យាសាស្ត្រ៖

១ **ROSS S**, Matsuyam S, Kainoh Y (2020) Deterrent Effects of Volatiles volatiles from intact plants on host searching of a parasitoid wasp, *Cotesia kariyai*. The 64th Annual Meeting of Japanese Society of Applied Entomology and Zoology.

២ **ROSS S**, Isono K, Kuramitsu K, Kainoh Y (2019) Repellent effects of intact plant volatiles on host searching of a parasitoid wasp. The 63rd Annual Meeting of Japanese Society of Applied Entomology and Zoology.

៣ **ROSS S**, Khun K, Mao S, Pheap S (2016) Performance of Crop Rotation on the Occurrence of Insect Pests on Pak Choi in Royal University of Agriculture. The 3rd National Conference on Agriculture and Rural Development: enhancing the rural economy through sustainable development in agriculture. Svay Rieng University, Cambodia.

៤ **ROSS** S, Yan C, Tan M (2014). Study of Benefit Insect and Insect Pest Present on Tomato Crops. The National Scientific Conference on Agriculture and Rural Development: Sharing Together to Improve Agricultural Productivities and Rural Livelihood. Royal University of Agriculture, Phnom Penh, Cambodia.

អារម្ភកថា

តើអ្នកធ្លាប់ដឹងអំពី "សត្រូវធម្មជាតិ" ដែរ ឬទេ? ហើយតើអ្នកយល់ដឹងពីវាកម្រិតណា? សៀវភៅមួយក្បាលនេះត្រូវបានចងក្រងឡើងក្នុងគោលបំណងលើកកម្ពស់ការយល់ដឹងអំពីសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ ឬយើងហៅថាសត្រូវធម្មជាតិ។ កន្លងមក មានអ្នកស្រាវជ្រាវមួយចំនួនបានសិក្សាស្វែងយល់អំពីសត្វល្អិតចង្រៃលើដំណាំ ក្នុងន័យស្វែងរកវិធានការនានាដើម្បីគ្រប់គ្រងចំនួនប្រជាកររបស់សត្វល្អិតចង្រៃទាំងនោះ ប៉ុន្តែការសិក្សាអំពីសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍រួមមាន ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតដែលជាសត្រូវធម្មជាតិរបស់សត្វល្អិតទាំងនោះ មិនទាន់ត្រូវបានធ្វើឡើងឱ្យលម្អិតនោះទេ។

ការសិក្សាអំពីសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ពិតជាចាំបាច់ ព្រោះប្រភេទសត្វទាំងនេះដើរតួយ៉ាងសំខាន់នៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី ពិសេសនៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម។ វត្តមានសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍មួយចំនួនត្រូវបានប្រទះឃើញនៅក្នុងវាលស្រែ ចម្ការរបស់កសិករ ប៉ុន្តែស្ថិតនៅក្នុងចំនួនមួយដ៏តិច នេះក៏អាចបណ្តាលមកពីការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មក្នុងកម្រិតមួយដែលមិនមានស្តង់ដារច្បាស់លាស់ ឬដែលមិនត្រូវបានជ្រើសរើសត្រឹមត្រូវដែលអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ និងមានផលប៉ះពាល់ដល់ចំនួនរបស់សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍។ ការរកឃើញវត្តមានរបស់សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ បានផ្តល់ក្តីសង្ឃឹមដល់អ្នកស្រាវជ្រាវក្នុងការសិក្សាបន្ថែមឱ្យកាន់តែលម្អិត ក្នុងដំណើរឆ្ពោះទៅរកវត្តមានរបស់សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ដទៃទៀត និងការបង្កើនចំនួនពួកវាដើម្បីប្រើប្រាស់ក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃ។

ព័ត៌មានសំខាន់ៗមួយចំនួនដែលពន្យល់អំពីនិយមន័យ សារតារ ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ និងប្រភពអាហាររបស់សត្រូវធម្មជាតិត្រូវបានរៀបរាប់នៅក្នុងសៀវភៅនេះ។ ថ្វីត្បិតតែសៀវភៅនេះមិនសូវលម្អិត ប៉ុន្តែវាមានព័ត៌មានច្រើនល្មមដែលអាចឱ្យអ្នកអានយល់ដឹងកាន់តែស៊ីជម្រៅអំពីសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍។ ព័ត៌មាននៅក្នុងសៀវភៅនេះ ត្រូវបានដកស្រង់ និងកែសម្រួលចេញពីសៀវភៅ និងអត្ថបទល្បីៗជាច្រើនជុំវិញពិភពលោក ហេតុដូចនេះប្រភេទសត្វល្អិតមួយចំនួនដែលមាននៅក្នុងសៀវភៅនេះ មិនមានវត្តមាននៅប្រទេសកម្ពុជាឡើយ។ យ៉ាងណាមិញ ការយល់ដឹងអំពីប្រភេទសត្វដទៃទៀត ជាពិសេសលក្ខណៈពិសេសរបស់ពួកវា ដែលខុសពី ឬស្រដៀងទៅនឹងប្រភេទណាមួយដែលមាននៅក្នុងស្រុក នឹងបង្កើនចំណេះដឹងឱ្យកាន់តែទូលំទូលាយក្នុងការវិភាគ វែកញែកអំពីលក្ខណៈរបស់ប្រភេទនីមួយៗ។

ការរំពឹងទុកបន្ទាប់ពីបញ្ចប់ការសរសេរសៀវភៅមួយក្បាលនេះ សង្ឃឹមថាអ្នកអានទទួលបាននូវគំនិតថ្មីៗ និងធ្វើការស្រាវជ្រាវបន្ថែមតាមរយៈការអានសៀវភៅ ឬអត្ថបទផ្សេងៗដែលមានភ្ជាប់នៅក្នុងបណ្ណាល័យសាស្ត្រ ដើម្បីឱ្យយល់បានកាន់តែច្បាស់អំពីប្រធានបទនេះ។ រៀនច្រើន អានច្រើន នោះអ្នកនឹងមានគំនិតកាន់តែច្រើនដើម្បីចែករំលែក។

មាតិកា

បុព្វកថា និងសេចក្តីបញ្ជាក់មូលនិធិ

ទំព័រ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ......I
អារម្ភកថា......II
មាតិកា......I

ជំពូក ១ សេចក្តីផ្តើម ១
ជំពូក ២ ប្រេដាក់ទ័រ បរាសិត ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត...... ៣
២.១ ប្រេដាក់ទ័រ ៣
២.១.១ តើប្រេដាក់ទ័រជាអ្វី? ៣
២.១.២ តើពពួកសត្វល្អិតណាខ្លះជាប្រដាក់ទ័រ? ៣
២.១.៣ តើពពួកប្រេដាក់ទ័រចាប់សត្វជាចំណីរបស់វាដោយរបៀបណា? ៤
២.២ បរាសិត ៤
២.២.១ តើបរាសិតជាអ្វី? ៤
២.២.២ តើសត្វល្អិតប្រភេទណាជាបរាសិត? ៥
២.៣ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត (PARASITOID) ៥
២.៣.១ តើឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតវាយប្រហារសត្វចំណីដោយរបៀបណា? ៦
ជំពូក ៣ ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត និងប្រភេទសត្វចំណីរបស់វា...... ៧
៣.១ ការចាត់ថ្នាក់ ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយប៉ារ៉ាសិត...... ៧
៣.២ ការប្រើប្រាស់ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតក្នុងការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រ...... ៩
៣.៣ សារតាររបស់ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត...... ៩
៣.៣.១ បដិវត្តន៍ក្នុងការជ្រើសរើសសត្វចំណី...... ១០
៣.៣.២ កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលទៅលើការតាំងទី និងការស្គាល់សត្វចំណី ១១
៣.៣.៣ កត្តាដែលប៉ះពាល់ការលូតលាស់របស់ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ១២
៣.៣.៤ ការកំណត់ទំហំចំណី (HOST RANGE) ១៥
ជំពូក ៤ ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់បរាសិតលើសត្វចំណីលើដំណាំអំបូរ BRASSICA ១៨
៤.១ ប្រេដាក់ទ័រ ១៨
៤.១.១ រុយស្លាបក្រឡាសំណាញ់ (LACEWINGS)...... ១៨
៤.១.២ អណ្តើកមាសកុកស៊ីណែលលីត ១៨
៤.១.៣ រុយសំកាំង ១៩
៤.១.៤ ស្រឹងប្រេដាក់ទ័រ ២០
៤.១.៤.១ ស្រឹងប្រេដាក់ទ័រប្រភេទ *Oechalia schellenbergii* ២០

៤.១.៤.២ ស្រឹងប្រេដាក់ទ័រប្រភេទ *Nabis kinbergii* ២០
៤.២. ឱម៉ាល់បរាសិត ២១
៤.២.១ ឱម៉ាល់បរាសិតនៅលើចៃ ២១
៤.២.១.១ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Aphelinus* ២១
៤.២.១.២ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Aphidius* ២៣
៤.២.១.៣ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Diaretiella rapae* ២៤
៤.២.២ ឱម៉ាល់បរាសិតនៅលើពងរបស់មេអំបៅ ២៥
៤.២.២.១ ឱម៉ាល់ទ្រីកូក្រាម៉ា និងឱម៉ាល់ទ្រីកូក្រាម៉ាតូដេ ២៥
៤.២.៣ ឱម៉ាល់បរាសិតលើពង-ដង្កូវ ២៦
៤.២.៣.១ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Copidosoma floridanum* ២៦
៤.២.៤ ឱម៉ាល់បរាសិតលើដង្កូវ ២៦
៤.២.៤.១ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Cotesia kazak* ២៧
៤.២.៤.២ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Microplitis croceipes* ២៧
៤.២.៤.៣ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Cotesia ruficrus* ២៨
៤.២.៤.៤ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Cotesia Rubecula* ២៩
៤.២.៤.៥ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Cotesia Glomerata* ២៩
៤.២.៤.៦ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Meteorus pulchricornis* ៣០
៤.២.៤.៧ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Asobara nr. persimilis* ៣១
៤.២.៤.៨ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Diadegma semiclausum* ៣២
៤.២.៥ ឱម៉ាល់បរាសិតនៅលើដុកឌឿ ៣៣
៤.២.៥.១ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Diadromus collaris* ៣៤
៤.២.៥.២ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Pteromalus puparum* ៣៥
ជំពូក ៥ សត្វចំណីដែលជាសត្វល្អិតចង្រៃនៅលើដំណាំអំបូរ BRASSICA **៣៥**
៥.១ ចៃចម្រុះ ៣៥
៥.២ ដង្កូវយោលទោង ឬមេអំបៅខ្នងពេជ្រ ៣៦
៥.៣ ដង្កូវលើស្ពៃក្តោប (CABBAGE HEAD CATERPILLAR—CHC) ៣៧
៥.៤ ដង្កូវស៊ីរូងស្ពៃក្តោប (CABBAGE WEBWORM) ៣៨
៥.៥ ដង្កូវកាត់ដើម និងដង្កូវទ័ពទូទៅ ៤០
៥.៦ មេអំបៅសលើស្ពៃក្តោប ៤១
៥.៧ មេអំបៅសធំ (GREAT WHITE BUTTERFLY) ៤៣
៥.៨ ដង្កូវបាក់ខ្នងសណ្តែកសៀង និងដង្កូវបាក់ខ្នងបៃតង ៤៤
៥.៩ ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ ឬដង្កូវពោត ឬដង្កូវកប្បាស (HELIOTHIS ឬ TOMATO FRUITWORM) ៤៦
៥.១០ ដង្កូវកាត់ដើម ៤៧

៥.១១ ដង្កូវហ្វូង ដង្កូវរយ ឬដង្កូវទ័ព ៤៩
៥.១២ ទ្រីប ៥០
៥.១៣ ចៃប្រភេទ *MYZUS PERSICAE* ៥១
៥.១៤ ដង្កូវផែនទី ឬដង្កូវស៊ីញ៉ែ ៥២
៥.១៥ រុយសលើស្លែ ៥៤
៥.១៦ ខ្យង..៥៥
៥.១៧ ដង្កូវដួងលើស្មៅ (GRASS GRUB) ៥៦

បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

ជំពូក ១
សេចក្តីផ្តើម

ការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃ តាមរយៈការប្រើប្រាស់សារពាង្គកាយមួយទៅគ្រប់គ្រងសារពាង្គកាយមួយទៀត។ ប្រភេទសារពាង្គកាយទាំងនេះត្រូវបានគេឱ្យឈ្មោះថា **សត្រូវធម្មជាតិ** ឬ**សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍** ដែលមានដូចជាប្រេដាក់ទ័រ (predator) និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត (parasitoid)។

ប្រេដាក់ទ័រជាសារពាង្គកាយមួយដែលចាប់សារពាង្គកាយមួយផ្សេងទៀត (the prey) ស៊ីជាអាហារ។ ប្រេដាក់ទ័រមួយក្បាលជាធម្មតាស៊ីចំណី (prey) ក្នុងចំនួនមួយដ៏ច្រើន ក្នុងមួយវដ្តជីវិតរបស់វា (van Alphen and Vissor 1998)។ ប្រភេទមួយអាចជាប្រេដាក់ទ័រទាំងនៅពេលមិនទាន់ពេញវ័យ នៅពេលពេញវ័យ ឬនៅក្នុងដំណាក់កាលទាំងពីរ។ ផ្ទុយទៅវិញ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតរស់នៅក្នុងសារពាង្គកាយដែលវាធ្វើប្រាណនៅពេលដែលវាមិនទាន់ពេញវ័យ រួចសម្លាប់សារពាង្គកាយដែលវាធ្វើប្រាណបន្ទាប់ពីដំណាក់កាលមិនទាន់ពេញ (ដង្កូវ) របស់វាត្រូវបានបញ្ចប់ (van Alphen and Vissor 1998) ប៉ុន្តែ នៅពេលដែលវាក្លាយជាសត្វពេញវ័យ វារស់នៅដោយសេរីនៅក្នុងធម្មជាតិ។ ប្រេដាក់ទ័រមានចំនួនប្រហែលជាម្ភៃលំដាប់ (New 1991)។ ផ្ទុយទៅវិញ ឱម៉ាល់បរាសិតមានតែនៅក្នុងលំដាប់ hymenoptera (ស្រមោច ឃ្មុំ និងឱម៉ាល់) និងរុយបរាសិតមានតែក្នុងលំដាប់ diptera (រុយ) តែប៉ុណ្ណោះ (Clausen 1940)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត គឺជាផ្នែកមួយដ៏សំខាន់នៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីទាំងក្នុងន័យប្រភេទ និងចំនួនរបស់ពួកវា។ ក្នុងនោះ ឱម៉ាល់បរាសិតស្ថិតក្នុងលំដាប់ hymenoptera មានចំនួនច្រើនជាងមួយលានប្រភេទ ចំណែកឯរុយបរាសិតដែលស្ថិតនៅក្នុងអំបូរ tachinidae គឺជាប្រភេទដែលសម្បូរជាងគេក្នុងលំដាប់ diptera។

ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត មានសារៈសំខាន់យ៉ាងខ្លាំងក្នុងការគ្រប់គ្រងប្រជាកររបស់សត្វល្អិតដែលស៊ីលើដំណាំ។ មធ្យោបាយដែលសត្រូវធម្មជាតិប្រើក្នុងការស្វែងរក និងប្រមាញ់សត្វចំណីរបស់ពួកវាទាំងនៅក្នុងរយៈចម្ងាយជិត និងនៅក្នុងរយៈចម្ងាយឆ្ងាយ ត្រូវបានតាមដាន និងធ្វើការពិភាក្សា។ ការសិក្សាស្រាវជ្រាវជាច្រើនបានបង្ហាញថា ដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងការវាយប្រហាររបស់សត្វល្អិតដែលស៊ីបំផ្លាញលើដំណាំ រុក្ខជាតិមួយចំនួនបានបញ្ចេញសារធាតុគីមីដើម្បីទាក់ទាញប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ដែលជាសត្រូវធម្មជាតិរបស់សត្វល្អិតចង្រៃទាំងនោះ (Takabayashi et al. 1995; Turlings et al. 1990; Vet and Dickle 1992)។ នៅពេលដែលប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត មកដល់ទីតាំងរបស់ដំណាំដែលរងការបំផ្លាញនោះ ពួកវាចាប់ផ្តើមសំឡឹងរកមើលសត្វចំណី តាមរយៈ ពណ៌ ទំហំ រូបរាង និងចលនាបម្លាស់ទីរបស់

សត្វចំណី និងតាមរយៈក្លិនរបស់សត្វចំណី ក្លិនចេញពីលាមក និងក្លិនចេញពីកាកសំណល់របស់សត្វចំណី (Messing and Jang 1992; Conelius et al. 2015)។

ដោយសារចំនួនរបស់ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតនៅក្នុងវាលស្រែចម្ការមិនគ្រប់គ្រាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងនូវចំនួនពពួកសត្វល្អិតចង្រៃ ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតត្រូវបានចិញ្ចឹមនៅទីពិសោធន៍ដើម្បីយកទៅប្រើប្រាស់ក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃដែលបំផ្លាញលើដំណាំ ដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់សេដ្ឋកិច្ច។

សហគមន៍បរិស្ថាន និងវិទ្យាសាស្ត្រ បានលើកឡើងនូវបញ្ហាសំខាន់ៗជាច្រើនអំពីការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រ។ បញ្ហាទាំងនេះធ្វើឱ្យមានការព្រួយបារម្ភជាខ្លាំង ទៅលើការគម្រាមកំហែងលើប្រភេទសារពាង្គកាយដែលមិនមែនជាគោលដៅ។ ហេតុដូចនេះ អ្នកជីវវិទ្យាត្រូវស្វែងយល់អំពីជម្រក និងលក្ខណៈពិសេសៗរបស់សារពាង្គកាយមួយឱ្យបានច្បាស់លាស់ មុនពេលសម្រេចចិត្តយកសារពាង្គកាយនោះ ទៅប្រើប្រាស់នៅក្នុងវិធានការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃតាមបែបជីវសាស្ត្រ។

ជំពូក ២
ប្រេដាក់ទ័រ បរាសិត ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត

២.១ ប្រេដាក់ទ័រ

ប្រភេទសត្វជាច្រើនដើរតួជា ប្រេដាក់ទ័រ បរាសិត ឬឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ហើយពួកវាស៊ីសត្វផ្សេងទៀតជាអាហារ។ ដើម្បីចាប់សត្វផ្សេងទៀតជាអាហារ ពួកវាប្រើប្រាស់មធ្យោបាយជាច្រើនដើម្បីតាមប្រមាញ់ និងវាយប្រហារប្រភេទសត្វដែលជាចំណីរបស់ពួកវា ។ ពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកង (សត្វល្អិត) ប្រេដាក់ទ័រ បរាសិត និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត មានតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងប្រជាករពពួកសត្វចំណី ឬសត្វល្អិតចង្រៃដែលស៊ីដំណាំ។

២.១.១ តើប្រេដាក់ទ័រជាអ្វី?

ប្រេដាក់ទ័រជាសារពាង្គកាយមួយដែលចាប់សារពាង្គកាយមួយផ្សេងទៀត (the prey) ស៊ីជាអាហារ។ ជាទូទៅ ប្រេដាក់ទ័រមានសភាពដូចតទៅ៖ ១-ពួកវាជាធម្មតាមានទំហំធំជាងសត្វដែលវាស៊ីជាអាហារ (the prey) ឬពួកវាវាយប្រហារជាក្រុមទៅលើសត្វដែលជាចំណី។ ឧទាហរណ៍ សត្វស្រមោចតែងតែវាយប្រហារជាក្រុមទៅលើសត្វដែលជាចំណីរបស់ពួកវា។ ២-ពួកវាភាគច្រើនមិនមានសត្វណាមួយដែលជាចំណីជាក់លាក់នោះទេ ដោយពួកវាស៊ីសត្វជាច្រើនប្រភេទ និងក្នុងចំនួនដ៏ច្រើន។ ឧទាហរណ៍ សត្វអណ្តើកមាសស៊ីចៃក្នុងចំនួនរាប់រយក្បាលក្នុងមួយថ្ងៃ។ ៣-ប៉ុន្តែក៏មានប្រភេទសត្វមួយចំនួនដែលវាយប្រហារទៅលើចំណីដែលមានប្រភេទជាក់លាក់ ឧទាហរណ៍ ស្រឹងពេជ្ឈឃាដស៊ីតែស្រមោចប៉ុណ្ណោះ។ ៤-សត្វដែលត្រូវបានស៊ីជាអាហារ(the prey) ជាធម្មតាត្រូវបានសម្លាប់ដោយប្រេដាក់ទ័រនៅពេលប្រេដាក់ទ័រចាប់វាបាន។ ៥-ពពួកដែលជាប្រេដាក់ទ័រស៊ីសត្វផ្សេងជាអាហារទាំងវាស្ថិតក្នុងដំណាក់កាលដង្កូវ និងស្ថិតក្នុងដំណាក់កាលសត្វពេញវ័យ។ ក៏មានករណីផងដែរដែលសត្វមិនទាន់ពេញវ័យជាប្រេដាក់ទ័រ ប៉ុន្តែនៅពេលពេញវ័យវាមិនមែនជាប្រេដាក់ទ័រនោះទេ។ ឧទាហរណ៍ សត្វពេញវ័យរបស់រុយស្លាប់ក្រឡាសំណាញ់ប្រផេះ ឬរុយខ្មៅ ឬរុយដង្កៀប មិនស៊ីសត្វផ្សេងទៀតជាអាហារនោះទេ តែនៅដំណាក់កាលដង្កូវទឹក ពួកវាជាប្រេដាក់ទ័រដ៏សាហាវ។

២.១.២ តើពពួកសត្វល្អិតណាខ្លះជាប្រដាក់ទ័រ?

ចំពោះសត្វល្អិត ប្រេដាក់ទ័រមានភាពសំប្បូរបែប ទាំងសត្វពេញវ័យ និងសត្វមិនទាន់ពេញវ័យរបស់ក្រុមមួយចំនួនដូចជា កណ្តូប (mantid) កន្ធំរុយ កន្ធំរុយតូច រុយខៀវ ឬរុយស្លាបក្រឡាសំណាញ់ រុយស្លាបក្រឡាសំណាញ់ប្រផេះ និងរុយខ្យាដំរី សុទ្ធសឹងជាពពួកប្រេដាក់ទ័រទាំងអស់។ ពីងពាងអាចចាប់សត្វបានច្រើនប្រភេទ តាមរយៈអន្ទាក់ដ៏ចម្រុះរបស់ពួកវា រួមជាមួយតិចនិកក្នុងការប្រមាញ់សត្វចំណីនានា។ ពពួកប្រេដាក់ទ័រដទៃទៀតរួមមាន ខ្យាដំរី ក្អែប ចៃម៉ៃប្រេដាក់ទ័រ ខ្យងប្រហារ ណេម៉ាតូត (nematodes) និង ពពួកដង្កូវសំប៉ែត (planarian worms)។ ជាទូទៅ ប្រេដាក់ទ័រស៊ីចំណីរបស់វាទាំងរស់ ដោយការខាំ ឬទំពារ ឬបឺត

ជញ្ជក់យកសារជាតុពីក្នុងខ្លួនសត្វចំណី។ មុនពេលវាស៊ី វាចាក់បញ្ចូលទឹកមាត់របស់វាចូលទៅក្នុងខ្លួនសត្វចំណីដើម្បីបញ្ឈប់ចលនារបស់សត្វចំណី (ធ្វើឱ្យខ្វិន) រួចចាប់ផ្តើមបឺតយកជាលិកាតាមក្រោយ។

កណ្តូបបុកស្រូវកំពុងប្រមាញ់ចំណី

ស្រឹងកំពុងស៊ីចំណី

រូបភាពទី១. សកម្មភាពប្រេដាក់ទ័រវាយប្រហារ និងស៊ីសត្វចំណី

២.១.៣ តើពពួកប្រេដាក់ទ័រចាប់សត្វជាចំណីរបស់វាដោយរបៀបណា?

វិធីសាស្ត្រដែលប្រេដាក់ទ័រប្រើប្រាស់ដើម្បីចាប់សត្វចំណីមានភាពចម្រុះ និងស្មុគស្មាញជាខ្លាំង។ សកម្មភាពទាំងនោះរួមមាន ការចាប់ដោយសកម្ម និងដោយអសកម្ម។ ប្រដាក់ទ័រដែលចាប់សត្វចំណីតាមបែបអសកម្ម ជាប្រេដាក់ទ័រដែលនៅស្ងៀមមួយកន្លែង (sit and wait) រងចាំសត្វចំណីរបស់វាមកដល់ជិត ឧទាហរណ៍ ពពួកកណ្តូប (mantid) រង់ចាំសត្វចំណីរបស់វាយ៉ាងយូរ រហូតពេលសត្វចំណីវាមកដល់ក្បែរ ទើបវាចាប់ផ្តើមធ្វើការវាយប្រហារ។ ប្រដាក់ទ័រដែលចាប់សត្វចំណីតាមបែបសកម្ម ជាពពួកដែលតាមរក និងប្រមាញ់សត្វចំណីរបស់ពួកវា។ ឧទាហរណ៍ សត្វកន្ទុំរុយ និងរុយប្រហារ ប្រើល្បឿន និងភាពរហ័សរហួនដើម្បីចាប់សត្វចំណីរបស់វាពីក្នុងលំហ ចំណែកឯពីងពាង សាងសង់សំណាញ់សម្រាប់ចាប់សត្វចំណីដែលហោះកាត់។

២.២ បរាសិត

២.២.១ តើបរាសិតជាអ្វី?

បរាសិតជាសារពាង្គកាយមួយដែលរស់នៅពឹងពាក់លើសារពាង្គកាយមួយទៀត ដែលសារពាង្គកាយនោះត្រូវបានគេឱ្យឈ្មោះថា សត្វចំណី (host)។ ជាទូទៅ បរាសិតមានលក្ខណៈដូចតទៅ៖ ១-បរាសិតជាធម្មតាមានខ្លួនតូចជាងសារពាង្គកាយដែលវាធ្វើប្រាណ (host)។ ២-បរាសិតអាចធ្វើប្រាណជាមួយទាំងសត្វឆ្អឹងកង និងសត្វឥតឆ្អឹងកង។ ៣-បរាសិតពេញវ័យ អាចរស់នៅលើសារពាង្គកាយដែលវាធ្វើប្រាណជាអចិន្ត្រៃយ៍ (ឧទាហរណ៍ ចៃ) រស់នៅក្នុងសារពាង្គកាយដែលវាធ្វើប្រាណ (ឧទាហរណ៍ ព្រូន តេញ៉ា) ឬក៏រស់នៅពឹងផ្អែកលើសារពាង្គកាយដែលវាធ្វើប្រាណមិនជាប់ជាប្រចាំ (ឧទាហរណ៍ មូស)។ ៤-បរាសិតជាធម្មតាមិនសម្លាប់សារពាង្គកាយដែលវាធ្វើប្រាណដោយផ្ទាល់នោះទេ តែវាអាចផ្តល់ផលប៉ះពាល់ដោយប្រយោលតាមរយៈការចម្លង ឬការបង្កជាជំងឺ។ សកម្មភាពទាំងនេះ អាចធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ការធ្វើមេតាបូលីស និង

ការបន្តពូជរបស់សារពាង្គកាយដែលវាផ្ញើប្រាណ។ ៥-បរាសិតជាច្រើនមានទំពក់ ដង្កៀប ឬប្រដាប់បឺតជញ្ជក់ ដែលភ្ជាប់ទៅនឹងសត្វចំណីរបស់វា។ ៦-ជាទូទៅ បរាសិតមានប្រអប់មាត់បឺតជញ្ជក់ (ឧទាហរណ៍ ឈ្លើង) ឬ ប្រអប់មាត់ចុច និងបឺតជញ្ជក់ (ឧទាហរណ៍ ចៃឆ្កែ)។ ទាំងសត្វពេញវ័យ និងសត្វមិនទាន់ពេញវ័យសុទ្ធតែអាច ជាបរាសិត។ ក៏មានករណីផងដែរ ដែលសត្វមិនទាន់ពេញវ័យជាបរាសិត ប៉ុន្តែលែងជាបរាសិតនៅពេលដែល វាពេញវ័យ។

២.២.២ តើសត្វល្អិតប្រភេទណាជាបរាសិត?

សត្វល្អិតភាគច្រើនជាប្រភេទបរាសិត។ ប្រភេទបរាសិតដែលត្រូវបានគេស្គាល់ច្បាស់រួមមាន ចៃឆ្កែ ឬ តុកកែឆ្កែ ចៃម៉ែបរាសិត ឈ្លើង ដង្កូវ (ឧទាហរណ៍ ព្រូន) និងបរាសិតមួយចំនួនទៀត (ឧទាហរណ៍ មូស)។ ពពួក Stylop ជាបរាសិតនៃពពួកឱម៉ាល់ ឃ្មុំ និងស្រឹង។ សត្វញីមានរាងដូចដង្កូវ ហើយវាចំណាយពេលពេញ មួយវដ្តជីវិតនៅក្នុងសារពាង្គកាយដែលវាផ្ញើប្រាណ ចំណែកសត្វឈ្មោលមានស្លាប និងរស់នៅដោយសេរី។ សត្វឈ្មោលរកសត្វញីឃើញតាមរយៈក្លិន រួចរួមភេទជាមួយសត្វញីដែលចេញពីសារពាង្គកាយដែលសត្វញី ផ្ញើប្រាណ។

ដង្កែ (tick) កំពុងបឺតឈាមពីឆ្កែ

ចៃឆ្កែ (flea) កំពុងបឺតឈាមសត្វចំណីរបស់វា (host)

រូបភាពទី២. សកម្មភាពបរាសិតស៊ីសត្វចំណី

២.៣ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត (Parasitoid)

ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតជាសារពាង្គកាយមួយដែលរស់នៅលើ ឬក្នុងសារពាង្គកាយមួយទៀត (host) នៅពេលវាមិនទាន់ពេញវ័យ តែនៅចុងក្រោយវាសម្លាប់សារពាង្គកាយដែលវាផ្ញើប្រាណ (host)។ សារពាង្គកាយ ដែលឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតផ្ញើប្រាណត្រូវបានគេឱ្យឈ្មោះម្យ៉ាងទៀតថា សត្វចំណី (host)។ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត មានលក្ខណៈដូចទៅនឹងប្រដាក់ទំរ និងបរាសិតផងដែរ។ ជាទូទៅ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតមានលក្ខណៈដូចជា៖ ១-ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ជាធម្មតាមានទំហំតូចជាងសត្វចំណី (host)។ ២-ឱម៉ាល់បរាសិតជ្រើសរើសសត្វ

ចំណីរបស់វាយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់ ដោយវាជ្រើសរើសដំណាក់កាលដាក់លាក់ណាមួយនៃសត្វចំណី (អាចជាដំណាក់កាលពង ដំណាក់កាលដង្កូវ ឬដំណាក់កាលសត្វមិនទាន់ពេញវ័យ ឬដំណាក់កាលដុកឌឿ)។ វាវាយប្រហារទៅលើសត្វមួយប្រភេទ ឬប្រភេទផ្សេងៗទៀតដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា។ ៣-សត្វពេញវ័យរបស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ជាធម្មតាចិញ្ចឹមជីវិតដោយការស៊ីទឹកដមផ្កា ឬដើរតួជាប្រេដាក់ទ័រ។ ៤-មានតែសត្វញីប៉ុណ្ណោះដែលតាមរក និងប្រមាញ់សត្វចំណី (host)។ ៥-ជាទូទៅ សត្វចំណីមិនស្លាប់នោះទេ លុះត្រាតែសត្វមិនទាន់ពេញវ័យរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតធំពេញលេញ និងត្រៀមខ្លួនជាសត្វពេញវ័យ ទើបវាសម្លាប់សត្វចំណី។ ៦-ឱម៉ាល់បរាសិត ពេលខ្លះបញ្ឈប់ការលូតលាស់របស់ដង្កូវដែលវាផ្ញើប្រាណ រហូតដល់ឱម៉ាល់បរាសិតធំពេញលេញ។

២.៣.១ តើឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតវាយប្រហារសត្វចំណីដោយរបៀបណា?

ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតវាយប្រហារសត្វចំណីតាមរយៈវិធីសាស្ត្រ ០៣ ផ្សេងគ្នា៖ ១-វាពងនៅខាងក្នុង ខាងលើ ឬក្បែរពងរបស់ពង និងសត្វមិនទាន់ពេញវ័យរបស់សត្វចំណី ។ ២-វាពងនៅលើប្រភេទរុក្ខជាតិ ដែលជាជម្រក ឬជាចំណីរបស់សត្វចំណីរបស់វា។ ៣-វាពងនៅខាងក្នុង ខាងលើ ឬក្បែរសត្វពេញវ័យ (host) ដែលវាបានទិច និងធ្វើឱ្យខ្វិន។

កូនដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតញាស់ និងលូតលាស់ដោយស៊ីសារធាតុរាវ និងគ្រពេញខាងក្នុងរបស់សត្វចំណី (ដោយចាប់ផ្ដើមស៊ីពីផ្នែកមិនសូវសំខាន់ជាមុន)។ សត្វចំណី ងាប់នៅពេលដែលសារធាតុរាវរបស់វាត្រូវបានបឺតខ្សោះអស់ពីខ្លួន ឬក៏គ្រពេញខាងក្នុងនៃរាងកាយរបស់វាលែងដំណើរការ។

សកម្មភាពឱម៉ាល់បរាសិតកំពុងទម្លាក់ពងទៅក្នុងសត្វចំណី

ដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតចេញពីខ្លួនរបស់សត្វចំណី

រូបភាពទី៣. ឱម៉ាល់បរាសិត (*Cotesia kariyai*) ទម្លាក់ពងចូលទៅក្នុងខ្លួនសត្វចំណី (ដង្កូវ) របស់វា។ ដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតទម្លុះស្បែករបស់សត្វចំណីដើម្បីចេញមកក្រៅ និងវិវត្តទៅជាដុកឌឿនៅខាងក្រៅសត្វចំណី។ សត្វចំណីងាប់នៅក្នុងដំណាក់កាលចុងក្រោយនៃវដ្តដង្កូវរបស់វា។

ជំពូក ៣
ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត និងប្រភេទសត្វចំណីរបស់វា

ការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃ តាមរយៈការយកសារពាង្គកាយមួយទៅគ្រប់គ្រងសារពាង្គកាយមួយទៀត។ ប្រភេទសារពាង្គកាយទាំងនេះត្រូវបានគេឱ្យឈ្មោះថា សត្រូវធម្មជាតិ ឬសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ ដែលមានដូចជាប្រេដាក់ទ័រ (predator) និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត (parasitoid)។

ប្រេដាក់ទ័រ ជាធម្មតាស៊ីសត្វចំណី (prey) ក្នុងចំនួនមួយដ៏ច្រើន ក្នុងមួយវដ្តជីវិតរបស់វា។ វាអាចជាប្រេដាក់ទ័រទាំងពេលដែលមិនទាន់ពេញវ័យ ពេលពេញវ័យ ឬក្នុងដំណាក់កាលទាំងពីរ។ ផ្ទុយទៅវិញ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតរស់នៅក្នុងសារពាង្គកាយដែលវាផ្ញើប្រាណនៅពេលដែលវាមិនទាន់ពេញវ័យ រួចសម្លាប់សារពាង្គកាយដែលវាផ្ញើប្រាណ ប៉ុន្តែនៅពេលដែលវាក្លាយជាសត្វពេញវ័យ វារស់នៅដោយសេរីនៅក្នុងធម្មជាតិ។

ប្រេដាក់ទ័រមានចំនួនប្រហែល ២០ លំដាប់ (New 1991)។ ផ្ទុយទៅវិញ ឱម៉ាល់បរាសិតមានតែនៅក្នុងលំដាប់ hymenoptera (ស្រមោច ឃ្មុំ និងឱម៉ាល់) និង diptera (រុយ) តែប៉ុណ្ណោះ (Clausen 1940)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ឱម៉ាល់បរាសិតគឺជាផ្នែកមួយដ៏សំខាន់នៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី ទាំងក្នុងន័យប្រភេទ និងចំនួនរបស់ពួកវា។ ក្នុងនោះ ឱម៉ាល់បរាសិតស្ថិតក្នុងលំដាប់ hymenoptera មានចំនួនច្រើនជាងមួយលានប្រភេទ ចំណែកឯរុយបរាសិតដែលស្ថិតនៅក្នុងអំបូរ tachinidae គឺជាប្រភេទដែលសម្បូរជាងគេក្នុងលំដាប់ diptera (Crosskey 1980; LaSalle and Gauld 1991)។

សហគមន៍បរិស្ថាន និងវិទ្យាសាស្ត្រ បានលើកឡើងនូវបញ្ហាសំខាន់ៗជាច្រើនអំពីការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រ។ បញ្ហាទាំងនេះ ធ្វើឱ្យមានការព្រួយបារម្ភជាខ្លាំង ទៅលើការគំរាមកំហែងលើប្រភេទសារពាង្គកាយដែលមិនមែនជាគោលដៅ។ អ្នកជីវវិទ្យាត្រូវស្វែងយល់អំពីជម្រក និងលក្ខណៈពិសេសរបស់សារពាង្គកាយដែលពួកគេចង់យកទៅប្រើប្រាស់នៅក្នុងការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រ (Carruthers and Onsager 1993; Howarth 1991; Lockwood 1993; Simberloff 1992)។

៣.១ ការចាត់ថ្នាក់ ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយប៉ារ៉ាសិត

ប្រេដាក់ទ័រត្រូវបានធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ជាបឋមតាមរយៈវត្តិករ (taxonomy affiliation Canard et al. 1984; Gilbert 1993; Hodek 1973)។ ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ប្រេដាក់ទ័រត្រូវបានធ្វើឡើងដោយផ្អែកលើប្រភេទ និងវត្តិករណ៍របស់សត្វចំណីដែលពួកវាស៊ីជាអាហារ រួមមានប្រភេទដែលស៊ីសត្វចំណីតែមួយមុខ (monophagous) ប្រភេទដែលស៊ីសត្វចំណីច្រើនមុខ (polyphagous) ប្រភេទដែលស៊ីចៃជាអាហារ (coccidivorous) ឬប្រភេទដែលស៊ីសត្វល្អិតមានស្រកាជាអាហារ ហើយប្រេដាក់ទ័រទាំងនេះក៏អាចត្រូវបានគេធ្វើចំណាត់តាមរយៈយុទ្ធសាស្ត្រដែលពួកវាប្រើប្រាស់ក្នុងការស៊ីចំណី ដោយក្នុងនោះរួមមាន ambush feeder ឬ filter

feeder (Hagen et al. 1976)។ ប្រេដាក់ទ័រភាគច្រើនប្រើប្រអប់មាត់ដ៏រឹងមាំរបស់វាសម្រាប់ចាប់សត្វចំណី ឬបញ្ចូលពិសទៅក្នុងខ្លួនសត្វចំណីរបស់វាតាមរយៈការខាំតាមមាត់ ឬតាមរយៈការទិចដោយប្រើទ្រនិច (Cohen 1995)។ សត្វចំណី (prey) ត្រូវបានស៊ីដោយប្រេដាក់ទ័រ និងជំនាន់ក្រោយរបស់ប្រេដាក់ទ័រ។

ដោយសារភាពចម្រុះគ្នានៃប្រភេទរបស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ភ្នាក់ងារគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រទាំងនេះ (parasitoid) ត្រូវបានចាត់ថ្នាក់តាមរយៈ សត្វចំណី (host) ដែលវាធ្វើបរាសិត និងកន្លែងដែលកូនចៅជំនាន់ក្រោយរបស់វាធ្វើការលូតលាស់ (Godfray 1994)។ សត្វញីពេញវ័យរបស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតស្វែងរកសត្វចំណី រួចពងដោយផ្ទាល់ទៅលើ ឬទៅក្នុងសត្វចំណីនោះ។ ឧទាហរណ៍ ឱម៉ាល់បរាសិតភាគច្រើនមានទ្រនិចដ៏ដាក់លាក់ ដែលអនុញ្ញាតឱ្យពួកវាងាយស្រួលចាក់ចូលទៅក្នុងស្បែកខាងក្រៅរបស់សត្វចំណី ឬខួងចូលទៅក្នុងដំណាំ ដើម្បីទៅដល់សត្វចំណីរបស់វាដែលលាក់ខ្លួននៅក្នុងស្លឹក ឬដើមដំណាំ។ រុយបរាសិតមួយចំនួនពងដោយផ្ទាល់នៅលើ ឬចូលទៅក្នុងសត្វចំណី ប៉ុន្តែរុយបរាសិតមួយចំនួនទៀតពងនៅក្បែរសត្វចំណី។ បន្ទាប់មក សត្វចំណីទាំងនោះត្រូវបានបរាសិតតាមរយៈការស៊ីពងរបស់រុយបរាសិត ឬនៅពេលពងញាស់រួច ដង្កូវធ្វើបម្លាស់ទីចូលទៅក្នុងសត្វចំណី។

ដោយមិនគិតពីសារពាង្គកាយដែលត្រូវបានបរាសិត ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតភាគច្រើនវាយប្រហារទៅលើតែដំណាក់កាលមួយនៃវដ្តជីវិតរបស់សត្វចំណីតែប៉ុណ្ណោះ។ ប្រភេទដែលឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតទម្លាក់នៅក្នុងពងរបស់សត្វចំណី ហើយពងរបស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតញាស់ជាដង្កូវរួចបញ្ចប់វដ្តជីវិតក្នុងដំណាក់កាលមិនទាន់ពេញវ័យរបស់វានៅក្នុងពងនៃសត្វចំណីត្រូវបានឱ្យឈ្មោះថា ឱម៉ាល់បរាសិតលើពង (egg parasitoid) ផ្ទុយទៅវិញ ប្រភេទឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតដែលវាយប្រហារទៅលើដំណាក់ផ្សេងទៀតរបស់សត្វចំណី រួមមានដំណាក់កាលដង្កូវ ដុកឌឿ ឬសត្វពេញវ័យ ត្រូវបានគេឱ្យឈ្មោះថា ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតលើដង្កូវ លើដុកឌឿ ឬលើសត្វពេញវ័យ។ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតដែលពងនៅក្នុងដំណាក់កាលមួយនៃសត្វចំណី ប៉ុន្តែកូនរបស់វាបានបញ្ចប់វដ្តនៅក្នុងដំណាក់កាលដទៃទៀតនៃសត្វចំណី ត្រូវបានគេហៅថា ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតពីពងដល់ដង្កូវ (egg-larval parasitoid) ឬឱម៉ាល់បរាសិតពីដង្កូវដល់ដុកឌឿ (larval-pupal parasitoid)។

ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតត្រូវបានចាត់ថ្នាក់តាមរយៈទីតាំងដែលកូនរបស់វាស៊ី។ ប្រភេទដែលរស់នៅខាងក្នុងសត្វចំណីរបស់វាត្រូវបានគេហៅថា ឱម៉ាល់ ឬរុយអង់ដូបរាសិត (endoparasitoid) ចំណែកប្រភេទដែលស៊ីនៅខាងក្រៅនៃសត្វចំណីត្រូវបានគេហៅថា ឱម៉ាល់ ឬរុយអ៊ិចតូបរាសិត(ectoparasitoid)។ ប្រសិនបើមានឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតតែមួយក្បាលដែលរស់នៅ និងលូតលាស់ក្នុងសត្វចំណី ត្រូវបានគេឱ្យឈ្មោះថា solitary ចំណែកឯប្រភេទដែលមានចំនួនច្រើនរស់នៅ និងលូតលាស់ក្នុងសត្វចំណី ត្រូវបានគេហៅថា gregarious ។ Hyperparasitoid សំដៅលើប្រភេទដែលបរាសិតទៅលើឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ដែលជាបរាសិតកំពុងមានវត្តមាននៅលើ ឬក្នុងសត្វចំណី។ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតដែលមិនបង្អាក់ការលូតលាស់ និងការធំធាត់របស់សត្វចំណីបន្ទាប់ពីត្រូវបានបរាសិត ត្រូវបានគេឱ្យឈ្មោះថា koinobiont ផ្ទុយទៅវិញ បើសត្វចំណីឈប់លូតលាស់បន្ទាប់ពីត្រូវបានបរាសិត ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតប្រភេទនេះត្រូវបានគេឱ្យឈ្មោះថា idiobiont។

ឱម៉ាល់ ឬរុយអ៊ិចតូបរាសិតដែលធ្វើឱ្យសត្វចំណីខ្វិន ក៏ដូចជា ឱម៉ាល់ ឬរុយអង់ដូបរាសិតដែលបរាសិតទៅលើពង និងដុកឡឿ គឺជា idiobiont។ ឱម៉ាល់ ឬរុយអង់ដូបរាសិតដែលពងនៅក្នុងដង្កូវ ឬនៅក្នុងសត្វពេញវ័យ ជាធម្មតាគឺជា koinobiont។ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតពេញវ័យមួយចំនួន ស៊ីទៅលើសត្វចំណីដោយខួងចូលទៅក្នុងខ្លួនរបស់សត្វចំណី ដោយប្រើទ្រនិច ហើយវាស៊ីសារជាតុរាវដែលមាននៅក្នុងខ្លួនរបស់សត្វចំណី។ ប្រភេទមួយចំនួន ស៊ី និងពងនៅលើសត្វចំណីតែមួយ ដោយឡែក ប្រភេទផ្សេងទៀត ប្រើប្រាស់សារពាង្គកាយ (សត្វចំណី) ពីរផ្សេងគ្នាក្នុងការស៊ីចំណី និងការទម្លាក់ពង ។

៣.២ ការប្រើប្រាស់ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតក្នុងការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រ

ជាមួយនឹងជំងឺ ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ក្នុងគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រតាមមធ្យោបាយចំនួនបី។ មធ្យោបាយទីមួយគឺការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រតាមបែបបុរាណ (important or classical approach)។ មធ្យោបាយមួយនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយសារពពួកសត្រូវធម្មជាតិភាគច្រើនគឺត្រូវបានណែនាំ។ ពួកវាត្រូវបានជ្រើសរើសដើម្បីគ្រប់គ្រងទៅលើសត្វល្អិតចង្រៃក្នុងស្រុក។ ប្រសិនបើការអនុវត្តនេះទទួលបានជោគជ័យ សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ទាំងនេះនឹងមានវត្តមានជាអចិន្ត្រៃយ៍ និងអាចគ្រប់គ្រងប្រជាករសត្វល្អិតចង្រៃឱ្យនៅក្រោមកម្រិតមួយដែលប៉ះពាល់ទៅដល់សេដ្ឋកិច្ច។ ប្រមាណជា ១៦% នៃមធ្យោបាយគ្រប់គ្រងជីវសាស្ត្របែបបុរាណ ដោយប្រើប្រាស់ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ទទួលបានជោគជ័យ (Greathead 1986)។ មធ្យោបាយទី២ គឺជាការគ្រប់គ្រងជីវសាស្ត្របែបអភិរក្ស (conservative approach)។ ការដាំដុះបែបលក្ខណៈក្សេត្រសាស្ត្រ (cultural method) ដូចជាការដាំដំណាំឆ្លាស់ ឬការកំណត់ពេលវេលាក្នុងការបាញ់ថ្នាំពុល គឺដើម្បីបង្កើនចំនួន និងបង្កើនសក្តានុភាពនៃសត្វមានប្រយោជន៍។ មធ្យោបាយទី៣ គឺជាការគ្រប់គ្រងជីវសាស្ត្រតាមរយៈការបង្កើនចំនួន (augmentative approach)។ នៅក្នុងវិធីសាស្ត្រមួយនេះ សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ត្រូវបានគេចិញ្ចឹម ឬត្រូវបានប្រមូលពីស្រែចម្ការ រួចត្រូវបានគេព្រលែងនៅកន្លែងគោលដៅ ក្នុងគោលបំណងកំចាត់ពពួកសត្វល្អិតចង្រៃដែលអាចបង្កឱ្យប៉ះពាល់ដល់សេដ្ឋកិច្ច។ មធ្យោបាយគ្រប់គ្រងជីវសាស្ត្រតាមរយៈការបង្កើនចំនួន ត្រូវបានគេបន្តពង្រីកវិសាលភាពជារៀងរាល់ឆ្នាំ។

៣.៣ សារៈសំខាន់របស់ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត

បញ្ហាដ៏ចម្បងមួយក្នុងការប្រើប្រាស់ភ្នាក់ងារគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រគឺទំហំរបស់សត្វចំណី (host range)។ ទំហំសត្វចំណីសំដៅលើចំនួនប្រភេទសត្វដែលអាចផ្គត់ផ្គង់ដល់ការលូតលាស់របស់រុយ ឬឱម៉ាល់បរាសិត ឬធ្វើជាសត្វចំណីរបស់ប្រដាក់ទ័រ។ ជាទូទៅ ទោះបីជានៅកន្លែងមួយដែលមានសត្វល្អិតច្រើនប្រភេទក៏ដោយ ប្រដាក់ទ័រ ឬរុយ ឬឱម៉ាល់បរាសិតមិនវាយប្រហារទៅលើគ្រប់សត្វល្អិតនោះទេ ហើយពពួកសត្វល្អិតដែលត្រូវបានវាយប្រហារនោះ មានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា។ ចំពោះមូលហេតុដែលនាំឱ្យប្រដាក់ទ័រ ឬរុយ ឬឱម៉ាល់បរាសិតមានចំនួនតិច មិនត្រូវបានគេវែកញែកពិភាក្សាឱ្យបានលម្អិតនោះទេ (ចំពោះព័ត៌មានបន្ថែម

ទាក់ទងនឹងសារតៈរបស់សត្រូវធម្មជាតិ និងការប្រើប្រាស់ពួកវានៅក្នុងការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រអាចស្វែងរក អានបន្ថែមនៅក្នុង Clausen 1940; DeBach 1964; Godfray 1994; Hawkins and Sheehan 1994; New 1991; Waage and Greathead 1986)។

៣.៣.១ បដិវត្តន៍ក្នុងការជ្រើសរើសសត្វចំណី

ការសន្និដ្ឋានដំបូងនៃប្រវត្តិជីវិតដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើទំហំនៃសត្វចំណី គឺពាក់ព័ន្ធទៅនឹងការស្វែងរកសត្វចំណី (foraging behavior) និងកត្តាមួយចំនួនដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើទម្លាប់នៃការស៊ីចំណី ការសម្រេចចិត្តទម្លាក់ពង និងការលូតលាស់របស់កូនចៅជំនាន់ក្រោយរបស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត។ ដំណើរការនៃការតាំងទី និងទទួលយកសត្វចំណី (វាយប្រហារទៅលើសត្វចំណី) ត្រូវបានគេហៅថា ការជ្រើសរើសសត្វចំណី (host selection)។ ទោះបីជាសារពាង្គកាយទាំងអស់នៅក្នុងជម្រកណាមួយសុទ្ធសឹងតែជាសត្វចំណី ប៉ុន្តែគុណភាពរបស់ពួកវាខុសៗគ្នា។ ជម្រកខ្លះមានសត្វចំណីច្រើនជាងជម្រកផ្សេងទៀត ហើយសត្វចំណីទាំងនោះមានគុណភាពល្អ សម្រាប់ទ្រទ្រង់ដល់ការលូតលាស់របស់សត្វមានប្រយោជន៍បានយ៉ាងល្អ។ នៅក្នុងការអភិវឌ្ឍមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃការយល់ដឹងអំពីរបៀបដែលសត្រូវធម្មជាតិជ្រើសរើសសត្វចំណីរបស់វា ម៉ូឌែល Carly បានប្រើប្រាស់ទ្រឹស្តីនៃការស្វែងរកចំណីដ៏ល្អប្រសើរ (MachArthur and Pianka 1966; Stephens and Krebs 1986)។ ម៉ូឌែលទាំងនេះសន្មត់ថាការជ្រើសរើសដោយធម្មជាតិ ត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីឱ្យការលូតលាស់មានភាពល្អបំផុត ផ្អែកលើអត្រានៃបរិមាណថាមពលទទួលបានពីការស៊ីចំណី ឬចំនួនកូនរបស់សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ដែលរស់រានមានជីវិត។ ម៉ូឌែលជាច្រើនដែលត្រូវបានគេអភិវឌ្ឍ ស្វែងយល់អំពីឥទ្ធិពលនៃរយៈពេលផ្លាស់ទីពីជម្រកមួយទៅជម្រកមួយ អត្រាមរណៈអំឡុងពេលទម្លាក់ពង និងការប្រកួតប្រជែងរវាងគ្នានិងគ្នា ទៅលើការសម្រេចចិត្តក្នុងការស្វែងរកសត្វចំណីរបស់សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍។

គោលគំនិតដ៏សំខាន់ដែលបានបង្ហាញតាមរយៈការសិក្សាទ្រឹស្តីទាំងនេះ សំដៅលើឥរិយាបថនៃការជ្រើសរើសសត្វចំណីដែលប្រែប្រួលទៅតាមភាពផ្សេងៗគ្នានៃប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។ ប្រភេទសត្រូវធម្មជាតិនីមួយៗមានសមត្ថភាពក្នុងការវាយប្រហារទំហំសត្វជាចំណី (host range) ទាំងសត្វចំណីដែលមានគុណភាពខ្ពស់ និងសត្វចំណីដែលមានគុណភាពទាប។ ឧទាហរណ៍ ឱម៉ាល់បរាសិត *Copidosoma floridanum* ញីអាចបរាសិតតែទៅលើពងរបស់មេអំបៅរាត្រីប្រភេទជាក់លាក់ណាមួយ ដែលស្ថិតក្នុងអនុអំបូរ Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae)។ ចំពោះសត្វឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទនេះ ការលូតលាស់របស់កូនចៅជំនាន់ក្រោយរបស់វាប្រែប្រួលទៅតាមអាយុកាលរបស់ពងសត្វចំណី។ ពងសត្វចំណីដែលត្រូវបានទម្លាក់ថ្មីៗ ល្អសម្រាប់ការលូតលាស់របស់កូនចៅជំនាន់ក្រោយរបស់ឱម៉ាល់បរាសិត ជាងពងដែលមានអាយុកាលចាស់ Ode and Strand 1995)។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រេដាក់ទ័រ generalist ដូចជាកណ្តូបប្រហារ *Tenodera aridifora* ស៊ីសត្វជាច្រើនប្រភេទជាអាហារ ដោយប្រភេទសត្វចំណីទាំងនោះមានគុណភាពខុសៗគ្នា ហើយការប្រមាញ់របស់ប្រេដាក់ទ័រទៅលើសត្វចំណីទាំងនោះក៏មានភាពខុសៗគ្នាដែរ។

សត្រូវធម្មជាតិ ទាំងពួក generalist ឬ specialist ស៊ី ឬមិនស៊ីសត្វចំណីណាមួយ អាស្រ័យទៅលើគុណភាពរបស់សត្វចំណីដទៃទៀតដែលមាននៅកន្លែងនោះ។ ជាទូទៅ ការវាយប្រហារទៅលើទំហំសត្វចំណី (host range) ប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទជម្រក។ ប្រសិនបើជម្រកល្អសម្បូរទៅដោយសត្វចំណីដែលមានគុណភាព នោះទំហំសត្វចំណីដែលត្រូវបានវាយប្រហារដោយសត្រូវធម្មជាតិនឹងថយចុះ ផ្ទុយទៅវិញ ទំហំសត្វចំណីដែលត្រូវបានវាយប្រហារដោយសត្រូវធម្មជាតិនឹងកើនឡើង ប្រសិនជម្រកនោះសម្បូរទៅដោយសត្វចំណីដែលមានគុណភាពមិនល្អ។ ការគាំទ្រទៅលើការលើកឡើងខាងលើ ត្រូវបានធ្វើឡើងដំបូងនៅក្នុងមន្ទីរស្រាវជ្រាវ ដោយការស្រាវជ្រាវនោះបានបង្ហាញថា នៅពេលដែលមានតែសត្វចំណីដែលគ្មានគុណភាពត្រូវបានផ្តល់ឱ្យ ឱម៉ាល់បរាសិតតែងតែវាយប្រហារសត្វចំណីនោះទោះបីជាកូនចៅរបស់វាមិនអាចរស់រាននៅក្នុងសត្វចំណីនោះក៏ដោយ ប៉ុន្តែបើសត្វចំណីដែលមានគុណភាពត្រូវបានផ្តល់ឱ្យជាជម្រើស ឱម៉ាល់បរាសិតនឹងមិនវាយប្រហារសត្វចំណីដែលគ្មានគុណភាពឡើយ។

៣.៣.២ កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលទៅលើការតាំងទី និងការស្គាល់សត្វចំណី

អ្នកស្រាវជ្រាវផ្នែកជីវវិទ្យាបានបែកចែកដំណើរការជ្រើសរើសសត្វចំណីរបស់សត្រូវធម្មជាតិជា ០៣ យ៉ាង៖ ១-ការស្វែងរកជម្រករបស់សត្វចំណី (host habitat location) ២-ការស្វែងរកទីតាំងរបស់សត្វចំណី (host location) ៣-ការសម្រេចចិត្តទម្លាក់ពងទៅលើសត្វចំណី (host acceptance) និងសត្វចំណីដែលសមស្រប (host suitability) (Vinson 1976)។ ការបង្ហាញកាន់តែច្បាស់អំពីដំណើរការនេះត្រូវបានធ្វើឡើងដោយ Vet et al. នៅក្នុងឆ្នាំ ១៩៩០ ដោយការសិក្សាស្រាវជ្រាវនេះបានបង្ហាញថា ផ្នែកទាំងអស់ដែលបានរៀបរាប់ខាងលើនេះត្រូវបានរួមបញ្ចូលគ្នា និងត្រូវបានសិក្សាដោយពពួកប្រដាកទំរ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតក្នុងការស្វែងរកសត្វចំណីរបស់ពួកវា។ ការសំយោគអត្ថបទមួយបានបង្ហាញថា ពពួកប្រដាកទំរ និងរុយ ឬឱម៉ាល់បរាសិតប្រើប្រាស់តម្រុយពីរ៖ ១-ដោយការប៉ះពាល់ផ្ទាល់ (physical cue) និងដោយការមើល ២-តាមរយៈសារធាតុគីមី (chemical cue) ដែលទទួលបានពីសត្វចំណី (New 1991; Vinson 1976, Waage and Greathead 1986)។

ប្រដាក់ទំរបានប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីជាតម្រុយនៅក្នុងការចាប់សត្វចំណី ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុងការពិសោធស្រាវជ្រាវមួយ លើរុយខៀវប្រភេទ *chrysoperla carnea* ដែលដង្កូវរបស់វាស៊ីចៃជាអាហារ (Hagen 1986)។ សារធាតុគីមីមួយប្រភេទ (caryophyllene) ដែលបានបញ្ចេញដោយដំណាំកប្បាសដែលរងការបំផ្លាញពីចៃ ទាក់ទាញសត្វពេញវ័យរបស់រុយខៀវ *c. carnea*។ នៅពេលដែលហើរទៅដល់ដំណាំ រុយខៀវញីចាប់ផ្តើមស្វែងរកកន្លែងដែលមានសត្វចំណីសមស្របសម្រាប់កូនរបស់វា តាមរយៈការហិតក្លិនសារធាតុផ្អែម និងស្អិត (honeydew) ដែលបញ្ចេញដោយចៃ។ តាមរយៈការសិក្សាកន្លងមក ប្រដាក់ទំរប្រភេទផ្សេងជាច្រើនទៀតក៏ប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីដែលបានបញ្ចេញដោយសត្វចំណី និងដោយដំណាំដែលរងការបំផ្លាញពីសត្វចំណី ជាតម្រុយក្នុងការស្វែងរកសត្វចំណី ផងដែរ (Greany and Hagen 1981)។ រុយ ឬឱម៉ាល់បរាសិតឆ្លើយតបទៅនឹងក្លិនដំណាំដែលជាជម្រករបស់សត្វចំណី។ ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia marginiventris*

ទាក់ទាញយ៉ាងខ្លាំងទៅនឹងដាំណាំដែលរងការបំផ្លាញពីសត្វចំណីរបស់វា ប៉ុន្តែមិនចាប់អារម្មណ៍ទៅនឹងដំណាំដែលរងការបំផ្លាញដោយមេកានិច (ឧទាហរណ៍ ការយកឡាម ឬកាំបិតកាត់ ឬធូតទៅលើផ្នែកផ្សេងៗនៃដំណាំ) នោះទេ (Turlings et al. 1990)។ ទឹកមាត់ដែលបញ្ចេញដោយដង្កូវអំឡុងពេលស៊ីដំណាំ អាចឱ្យដំណាំដឹងអំពីវត្តមានដង្កូវ រួចដំណាំក៏បញ្ចេញនូវសារធាតុជាក់លាក់ណាមួយដើម្បីតបតទៅនឹងដង្កូវ ហើយសារធាតុទាំងនេះអាចទាក់ទាញឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតដែលស្ថិតក្នុងរយៈចម្ងាយដ៏ឆ្ងាយ។ សារធាតុគីមីចេញពីលាមករបស់សត្វចំណី សារធាតុផ្អែមស្អិតៗរបស់សត្វចំណី ទឹកមាត់របស់សត្វចំណី ជាប្រភពតម្រុយរបស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតក្នុងការស្វែងរកសត្វចំណី នៅពេលដែលវានៅជិតសត្វចំណី។ ដំណាក់កាលចុងក្រោយកត្តាមួយចំនួនទៀតរួមមាន ការធ្វើចលនា ឬបម្លាស់ទី និងសារធាតុគីមីដែលមិនមែនជាក្លិន នឹងសម្របសម្រួលដល់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតក្នុងការស្វែងរកសត្វចំណី និងធ្វើការវាយប្រហារ។

ដោយចំនួនសត្វចំណីមានភាពខុសគ្នាយ៉ាងខ្លាំងពីមួយជំនាន់ទៅមួយជំនាន់ និងពីជម្រកមួយទៅជម្រកមួយទៀត សត្រូវធម្មជាតិទាំងប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតមានសមត្ថភាពយ៉ាងពិសេសសក្នុងការស្វែងយល់ពីតម្រុយដែលទទួលបាន ដើម្បីប្រើប្រាស់ក្នុងការស្វែងរកសត្វចំណីរបស់វាប្រកបដោយចីរភាព។ ព័ត៌មានអំពីទីតាំងរបស់សត្វចំណីរបស់វាទទួលបានពីប្រភពចំនួន ០២ រួមមាន៖ ១-ទីតាំងដែលពួកវា (សត្រូវធម្មជាតិ) កើត ឬញាស់ ២-បទពិសោធន៍ដែលទទួលបានអំឡុងពេលស្វែងរកសត្វចំណី។ ការពិសោធន៍ជាច្រើនបានបង្ហាញថា ឱម៉ាល់បរាសិតពិពណ៌នាអំពីសត្វចំណីដែលវាចូលចិត្តដោយផ្អែកលើក្លិនរបស់សត្វចំណីដែលជាប់នឹងសំបុកសូត្រដុកឡើរបស់វា (ឱម៉ាល់បរាសិត)។ ឱម៉ាល់បរាសិតដែលទម្លាក់ពងចូលទៅក្នុងដង្កូវ (ដង្កូវជាសត្វចំណី) *Microplitis demolitor* ឆ្លើយតបទៅនឹងដំណាំសណ្ដែកអង្គុយ ប្រសិនបើវាត្រូវបានចិញ្ចឹមលើសត្វចំណី ដែលសត្វចំណីនោះបានស៊ីដំណាំសណ្ដែកអង្គុយ ផ្ទុយទៅវិញ បើសត្វចំណីនោះស៊ីចំណីសិប្បនិម្មិត (artificial diet) ដែលមិនមែនជាដំណាំសណ្ដែកអង្គុយ ឱម៉ាល់បរាសិតនឹងមិនឆ្លើយតបទៅនឹងដំណាំសណ្ដែកអង្គុយឡើយ (Herard et al. 1988)។ បន្ទាប់ពីក្លាយជាសត្វពេញវ័យ ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតពិពណ៌នា និងរៀនពីអ្វីដែលខ្លួនឆ្លងកាត់ ពាក់ព័ន្ធកើតឡើងជុំវិញ (associative learning) ដែលជាសមត្ថភាពក្នុងការបង្កើតទំនាក់ទំនងរវាងអ្វីដែលបានកើតឡើង និងដែលពាក់ព័ន្ធកន្លងមក។ ការស្រាវជ្រាវជាច្រើនបានបង្ហាញថា សមត្ថភាពរបស់ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតក្នុងការប្រើការមើល (visual cue) ឬ/និង ដោយប្រើសារធាតុគីមី (chemical cue) ដែលជាប់ទាក់ទងជាមួយសត្វចំណីជាតម្រុយក្នុងការស្វែងរកសត្វចំណីរបស់វា ហើយជួនកាលទំនោរពីកំណើតរបស់វាត្រូវបានត្រូវផ្លាស់ទៅតាមប្រភេទជម្រក (microhabitat) ឬប្រភេទសត្វចំណី (Vet and Dicke 1992)។ ដើម្បីសម្របខ្លួនទៅនឹងការឡើងចុះៗនៃចំនួនរបស់សត្វចំណី ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតក៏បានសិក្សាអំពីកត្តាផ្សេងៗទៀតរួមមាន រដូវកាល ការប្រើប្រាស់សត្វចំណីជទែទៀត និងការបំបែកក្រុម (Tauber et al. 1983)។

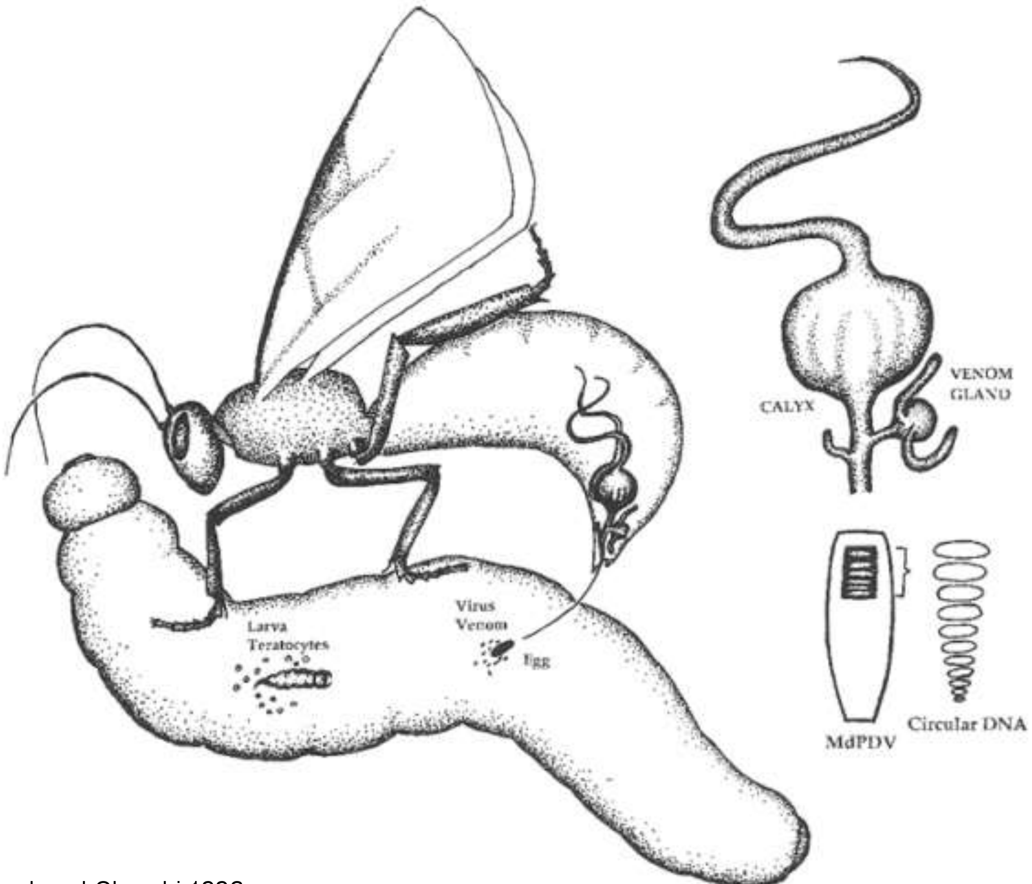
៣.៣.៣ កត្តាដែលប៉ះពាល់ការលូតលាស់របស់ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត

សត្វចំណីដែលឆ្លើយតបទៅនឹងរាល់តម្រូវការលូតលាស់ទាំងអស់របស់សត្រូវធម្មជាតិ គឺសំដៅលើសត្វចំណីដែលមានភាពសមស្រម និងសាកសម (suitable) ចំណែកសត្វចំណីដែលមិនអាចឆ្លើយតបទៅនឹងរាល់តម្រូវការលូតលាស់ទាំងអស់របស់សត្រូវធម្មជាតិ គឺសំដៅលើសត្វចំណីដែលពិបាកត្រួតត្រា ឬពពួកសត្វចំណីដែលធន់ (refractory ឬ resistant)។ ចំពោះប្រេដាក់ទ័រ មាឌរបស់សត្វចំណីជាកត្តាដ៏ចាំបាច់ដើម្បីកំណត់ថាតើវាអាចធ្វើការវាយប្រហារលើសត្វចំណីបានឬអត់ (Hagen 1986; Sih 1987)។ លក្ខណៈខាងក្រៅ និងលក្ខណៈខាងក្នុងរបស់សត្វចំណី ដើរតួយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការកំណត់ភាពសមស្របរបស់សត្វចំណីសម្រាប់សត្រូវធម្មជាតិប្រភេទដូចជា *Rodolia cardinalis* ដែលមានទំហំចំណី (host range) តូច។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រេដាក់ទ័រប្រើប្រាស់យុទ្ធសាស្ត្រវាយឆ្មក់ទៅលើទំហំសត្វចំណីដ៏ធំ (broad prey range) ដោយវាចាប់ និងស៊ីសត្វចំណីជាច្រើនប្រភេទផ្សេងៗគ្នា។ ភាពសមស្របនៃសត្វចំណីក៏អាចផ្លាស់ប្តូរបានដែរ តាមរយៈវដ្តជីវិតរបស់សត្រូវធម្មជាតិ តួយ៉ាង សត្វមិនទាន់ពេញវ័យ និងដង្កូវស៊ីអាហារច្រើនប្រភេទ ជាងសត្វដែលពេញវ័យ (Wissenger 1992)។ ជាចុងក្រោយ ប្រភេទនៃសត្វចំណីអាចមានឥទ្ធិពលផ្សេងៗគ្នា ទៅលើការវិវដ្តនិងការបន្តពូជរបស់ប្រេដាក់ទ័រ ដោយសារកម្រិតខុសៗគ្នានៃសារជាតុចិញ្ចឹមដែលមានក្នុងសត្វចំណី (Obrycki and Orr 1991)។

លក្ខណៈសេរីរៈនៃសត្វចំណីក៏មានឥទ្ធិពលទៅលើទំហំ (host range) នៃឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតផងដែរ ជាពិសេសទៅលើឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតប្រភេទ koinobiont។ ក្រពេញអង់ដូគ្រីន និងប្រព័ន្ធភាពស៊ាំរបស់សត្វចំណី មានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងទៅលើការរីកលូតលាស់របស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតប្រភេទទាំងនេះ (Lawrence and Lanzrein 1993; Strand and Pech 1995)។ Koinobiont ចែកចេញជា ០២ ប្រភេទធំៗ៖ ១-ប្រភេទដែលពឹងផ្អែកដោយផ្ទាល់ ឬដោយប្រយោល ទៅលើក្រពេញអង់ដូគ្រីនរបស់សត្វចំណី ដើម្បីសំយោគក្នុងការលូតលាស់ទន្ទឹមគ្នាជាមួយសត្វចំណីរបស់ពួកវា និង ២-ប្រភេទដែលធ្វើឱ្យមានបម្លាស់ប្តូរក្រពេញអង់ដូគ្រីនរបស់សត្វចំណីដើម្បីពន្លឿនការលូតលាស់របស់ខ្លួន។ ជាឧទាហរណ៍ អំប្រីយ៉ុងរបស់ឱម៉ាល់បរាសិត *Copidosoma floridanum* ដែលជាប្រភេទ gregarious បង្កើតដង្កូវដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងកំណើនអ័រម៉ូន ecdysome ដែលជាអ័រម៉ូនកំណត់ការសេកនៃសត្វចំណី (Baehrecke et al. 1993)។ ដោយយោងទៅតាមតម្រុយនេះ ដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់បរាសិត *C. floridanum* ទម្លុះចេញពីសត្វចំណីនៅពេលដែលសត្វចំណីរបស់វាលូតលាស់ដល់ទំហំធំបំផុត និងអាចផ្តល់នូវប្រភពអាហារដ៏ច្រើនបំផុត។ វាស៊ីនូវរាល់សារជាតុផ្សេងៗ រួមទាំងក្រពេញសំខាន់ៗរបស់សត្វចំណី រួចទម្លុះខ្លួនសត្វចំណីដើម្បីចេញមកក្រៅ រួចវិវដ្តទៅជាដុកដឿនៅខាងក្រៅសត្វចំណី។ ផ្ទុយទៅវិញ ឱម៉ាល់បរាសិតដែលទម្លាក់ពងទៅក្នុងដង្កូវ ប្រភេទ solitary រារាំងសត្វចំណីពីការសេក និងពីការបំពេញវដ្តជីវិត។ សម្រាប់ឱម៉ាល់បរាសិតទាំងនេះ ការរក្សាសត្វចំណីរបស់វាឱ្យនៅក្នុងដំណាក់កាលមិនពេញវ័យមានសារៈសំខាន់សម្រាប់ការលូតលាស់ និងការញាស់ចេញ។ កត្តាដែលធ្វើឱ្យមានបម្រែបម្រួលនៃការលូតលាស់សត្វចំណី អាចត្រូវបានបង្កឡើងដោយឱម៉ាល់បរាសិតពេញវ័យ និងដង្កូវនៃឱម៉ាល់បរាសិត។ កត្តាដែលបង្កឡើងដោយឱម៉ាល់បរាសិតពេញវ័យរួមមានពិស និងវីរុសប៉ូលីដណា (symbiotic polydnavirus)។ ពិស

ទាំងនេះត្រូវបានផលិតឡើងនៅក្នុងក្រពេញពិសជាក់លាក់ណាមួយ ដែលជាប់ទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងប្រព័ន្ធបន្តពូជរបស់ឱម៉ាល់ញី។ ផ្ទុយទៅវិញ វីរុសប៉ូលីដណាត្រូវបានគេរកឃើញនៅក្នុងប្រភេទឱម៉ាល់បរាសិតអំបូរ Braconidae និង Ichneumonidae។ វីរុសប៉ូលីដណាត្រូវបានផលិតជាថ្មីនៅផ្នែកមួយនៃអូវែរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតញី ដែលត្រូវបានគេហៅថា calyx ហើយវីរុសនេះត្រូវបានចាក់បញ្ចូលអំឡុងពេលទម្លាក់ពងចូលទៅក្នុងសត្វចំណី។ ក្រោយការចម្លងវីរុស វីរុសនេះមានឥទ្ធិពលបង្អាក់ការរីកលូតលាស់របស់សត្វចំណី (បង្អាក់ការពេញវ័យ) ដែលជាមធ្យោបាយបង្កើនអត្រារស់រានមានជីវិតរបស់កូនឱម៉ាល់បរាសិត (Lawrence and Lanzrein 1993)។ ឱម៉ាល់បរាសិតមួយចំនួនមានលទ្ធភាពបង្កើតនូវកោសិកាជាក់លាក់ដែលត្រូវបានគេហៅថា កោសិកា teratocytes (មើលរូបភាពទី៤)។ កោសិកា teratocytes ដែលចេញពីពងរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតមួយចំនួននៅពេលញាស់ជាដង្កូវ ក៏ជាចំណែកមួយនៃការផ្លាស់ប្តូរសរីរៈក្រពេញអង់ដូគ្រីនរបស់សត្វចំណីផងដែរ (Dahlman 1991)។

ប្រព័ន្ធភាពស៊ាំរបស់សត្វចំណីមានសារៈសំខាន់ដូចគ្នាក្នុងការកំណត់ថា សត្វចំណីមានភាពសមស្របឬទេសម្រាប់ការរីកលូតលាស់របស់ឱម៉ាល់បរាសិតដែលនៅខាងក្នុង។ ការប្រឆាំងតបតទៅនឹងឱម៉ាល់បរាសិតពឹងផ្អែកទៅលើសមត្ថភាពពីកំណើតដែលកំណត់ដោយកត្តាសេនេទិក ដើម្បីសម្គាល់ និងវាយបកទៅលើប្រភេទសត្វដែលជ្រៀតចូល។ ជានិច្ចកាល សត្វចំណីដែលមិនសមស្របកាត់បន្ថយឱម៉ាល់បរាសិតតាមរយៈការហ៊ុមព័ទ្ធជុំវិញ(encapsulation) ដែលបង្កើតបានជារាងដូចគ្រាប់ថ្នាំមូល (capsule) ដោយក្នុងដំណើរការនេះ កោសិកាឈាមរត់ជុំវិញពងឱម៉ាល់បរាសិត បង្កើតបានជាកោសិកាច្រើនស្រទាប់ ស្រោបជុំវិញពងឱម៉ាល់បរាសិតក្រោយមកសម្លាប់ពងនោះតែម្តង។ ដើម្បីចៀសវាងការហ៊ុមព័ទ្ធជុំវិញ (encapsulation) បែបនេះ ឱម៉ាល់បរាសិតបានធ្វើការបន្សាំខ្លួនតាមវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗ។



Strand and Obrycki 1996

រូបភាពទី៤. រូបខាងឆ្វេង៖ គំនូសនេះបង្ហាញពីការទម្លាក់ពងរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតទៅក្នុងដង្កូវនៃសត្វចំណី។ ឱម៉ាល់បរាសិតញីធ្វើការទម្លាក់ពងមួយ ឬច្រើន អមទៅដោយសមាសធាតុផ្សេងទៀតដែលក្នុងនោះរួមមានវីរុសប៉ូលីដណា និងពិសរបស់វាចូលទៅក្នុងដង្កូវ (សត្វចំណី)។ នៅពេលញាស់ ដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតញាស់ (នៅក្នុងខ្លួនសត្វចំណី) ដោយអមមកជាមួយនូវកោសិកា Teratocytes (ដែលមាននៅក្នុងពង) ចូលទៅក្នុងប្រព័ន្ធឈាមរត់បើកចំហ (hemocoel) របស់ដង្កូវនៃសត្វចំណី។ **រូបខាងស្តាំ៖** បង្ហាញអំពីផ្លូវបន្តពូជរបស់ឱម៉ាល់បរាសិត។ វីរុសប៉ូលីដណាត្រូវបានផលិតជាថ្មីនៅក្នុងតំបន់ពិសេសមួយនៃអូវែ ដែលត្រូវបានគេហៅថា calyx ចំណែកឯពិសត្រូវបានផលិតនៅក្នុងក្រពេញពិស។

ប្រភេទឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតមួយចំនួនជៀសផុតពីការវាយបកពីសត្វចំណីរបស់ពួកវាតាមរយៈការបង្កើតកន្លែងសម្រាប់ខ្លួនវា ដែលកោសិកាឈាមរបស់សត្វចំណីមិនអាចចូលដល់ ឬឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតបង្កើតទម្រង់ផ្ទៃខាងលើដែលរារាំងសត្វចំណីមិនឱ្យចាប់អារម្មណ៍ថាមានពួកវានៅក្នុងខ្លួន។ ដំណើរបែបនេះគឺជាដំណើរបែបអសកម្មរបស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតដើម្បីជៀសផុតពីការហ៊ុមព័ទ្ធ និងសម្លាប់ដោយកោសិកាឈាមរបស់សត្វចំណី (encapsulation)។ ចំពោះប្រភេទឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតមួយចំនួនទៀត ពួកវាធ្វើការយ៉ាងសកម្មក្នុងការរារាំងប្រព័ន្ធភាពស៊ាំរបស់សត្វចំណី ដោយប្រើប្រាស់កត្តាដូចគ្នាដែលធ្វើឱ្យមានបម្លាស់ប្តូរក្នុងការលូតលាស់របស់សត្វចំណី។ វីរុសប៉ូលីដណាដែលបញ្ចេញដោយឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតញីអំឡុងពេលទម្លាក់ពងចូលនៅក្នុងសត្វចំណី ជាក់ស្តែងត្រូវបានគេបង្ហាញថា វីរុសប៉ូលីដណារារាំងកោសិកាឈាមរបស់

សត្វចំណីក្នុងការភ្ជាប់ខ្លួនទៅនឹងវត្ថុ ឬភាវៈមានជីវិតដែលចូលមកក្នុងខ្លួនរបស់វា (ឧទាហរណ៍ ពងរបស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត) ហើយវីរុសនេះសម្លាប់កោសិកាដែលរួមចំណែកក្នុងការធ្វើ encapsulation របស់សត្វចំណី (Strand and Pech 1995)។

៣.៣.៤ ការកំណត់ទំហំចំណី (host range)

មានកត្តាជាច្រើនដែលជះឥទ្ធិពលក្នុងការជ្រើសរើសសត្វចំណីរបស់ប្រេដាក់ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត។ ប៉ុន្តែមិនមានសត្វច្រើនប្រភេទទេ ដែលត្រូវបានគេសិក្សាអំពីលក្ខណៈជីវសាស្ត្ររបស់ពួកវាឱ្យបានលម្អិតនោះទេ។ តើអ្វីទៅជាថាមពលរបស់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងការទស្សន៍ទាយអំពីទំហំសត្វចំណី នៅពេលវាយតម្លៃសារពាង្គកាយទាំងនេះ ក្នុងការប្រើប្រាស់នៅក្នុងការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រ? ព័ត៌មានភាគច្រើនដែលទាក់ទងនឹងទំហំសត្វចំណីរបស់សត្រូវធម្មជាតិ ដែលមាននៅក្នុងវាលស្រែ ចម្ការ មានភាពជាប់ទាក់ទងគ្នា ហើយព័ត៌មានទាំងនោះផ្អែកលើទិន្នន័យដែលកត់ត្រាចំនួនប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតវាយប្រហារទៅលើប្រភេទសត្វចំណីដែលផ្តល់ឱ្យពួកវា។ មានការសិក្សាតិចតួចប៉ុណ្ណោះទៅលើចំនួនសត្វចំណីដែលត្រូវបានវាយប្រហារដោយសត្រូវធម្មជាតិជាក់លាក់ណាមួយ (សង្ខេបដោយ Memmott and Godfray 1993)។ ព័ត៌មានទាំងនេះមានភាពពិបាកក្នុងការប្រមូល ជាពិសេសចំពោះសត្វចំណីដែលប្រេដាក់ទ័របានស៊ីជាអាហារ ដែលការប្រមូលព័ត៌មានទាំងនេះ ត្រូវបានធ្វើឡើងបានតាមរយៈការវិភាគក្រពះរបស់ប្រេដាក់ទ័រតែមួយមុខគត់ (Greenstone 1990)។ នៅក្នុងផ្នែកនេះ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រពិចារណាអំពីកត្តាមួយចំនួនដែលមានសារៈសំខាន់ក្នុងការឱ្យនិយមន័យនៃទំហំសត្វចំណីរបស់ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត។

ក. លក្ខណៈពិសេសនៃប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត

លក្ខខណ្ឌបដិវត្តន៍ និងអេកូឡូស៊ីក្នុងការជ្រើសរើសសត្វចំណីដ៏ជាក់លាក់ មិនត្រូវបានគេស្វែងយល់ឱ្យបានស៊ីជម្រៅនោះទេ (Futuyma and Moreno 1988)។ ការពិភាក្សាភាគច្រើនលើប្រធានបទនេះពិចារណាពីការខាត-ចំណេញរវាងថាមពលចាំបាច់ដែលត្រូវបញ្ចេញដោយ specialists ក្នុងការចាប់សត្វចំណី និងបរិមាណថាមពលដែលទទួលបានពីការស៊ីសត្វចំណីវិញដោយ generalists។ ទំហំនៃសត្វចំណី (host range) របស់ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ជាទូទៅត្រូវបានចាត់ទុកថាមានលក្ខណៈជាក់លាក់ជាងទំហំនៃសត្វចំណី (prey range) របស់ប្រេដាក់ទ័រ ព្រោះសាវតារជីវិតរបស់ពួកវាមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងខ្លាំងជាមួយនឹងសាវតារជីវិតនៃសត្វចំណីរបស់វា (Price 1980)។ ភាពស្ថិតស្ថេរ និងកម្រិតខុសគ្នានៃជម្រកចំណីជាក់លាក់របស់សារពាង្គកាយដែលត្រូវបានវាយប្រហារដោយប្រេដាក់ទ័រ ឬដោយឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ក៏ត្រូវបានចាត់ទុកថាមានសារៈសំខាន់ក្នុងការកំណត់ភាពជាក់លាក់។

ស្រដៀងគ្នានេះផងដែរ បរាសិត និងប្រេដាក់ទ័រ ចូលចិត្តសត្វចំណីដែលមានភាពជាក់លាក់កម្រិតទាប ចំណែកឯឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតចូលចិត្តស៊ីចំណីដែលមានភាពជាក់លាក់កម្រិតខ្ពស់។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រភេទសត្វចំណីដែលមានភាពជាក់លាក់ដែលខ្ពស់បំផុត មិនសូវសម្បូរនោះទេ ដូច្នេះសត្វចំណី

ប្រភេទនេះអាចនឹងមិនគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់តម្រូវការចំណីរបស់ពពួកប្រជាក់ទំរ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត (Janzen 1981, Janzen and Pond 1975)។

ខ. ប្រភពព័ត៌មាននៃសត្វចំណី

មធ្យោបាយមួយដើម្បីប៉ាន់ប្រមាណទំហំនៃសត្វចំណី (host range) របស់សត្រូវធម្មជាតិ គឺការសំយោគឯកសារដែលបានបោះពុម្ពផ្សាយរួច។ ព័ត៌មានអំពីសត្វចំណីរបស់សត្រូវធម្មជាតិជាច្រើនប្រភេទ ត្រូវបានគេបញ្ចូលទៅក្នុងកាតាឡុកនៅក្នុងសមាគមវត្ថិករណ៍ (taxonomic association, Krombein et al. 1979)។ បើទោះបីជាការសំយោគឯកសារបឋម ផ្ដល់នូវព័ត៌មានសំខាន់ៗអំពីសាវតារជីវិត និងសក្ដានុពលទំហំសត្វចំណី ការយល់ដឹងពីទំនោររបស់ទំហំសត្វចំណីនៃប្រភេទជាក់លាក់នៅក្នុងវត្ថិករណ៍ លើព័ត៌មានគោលនៅក្នុងកាតាឡុក ត្រូវតែធ្វើដោយមានបំរុងប្រយ័ត្នខ្ពស់។

វាមានកត្តាជាច្រើន ដែលតម្រូវឱ្យមានបំរុងប្រយ័ត្នខ្ពស់។ ១-ព័ត៌មានភាគច្រើនដែលទាក់ទងជីវវិទ្យានៃសត្រូវធម្មជាតិ គឺត្រូវបានគេស្រង់យកតាមរយៈអេកូឡូស៊ីកសិកម្ម ដោយព័ត៌មានទាំងនេះមិនសុទ្ធតែបង្ហាញពីជម្រកធម្មជាតិនោះទេ។ ភាពលម្អៀងនៃអ្វីទៅជាទំហំសត្វចំណីនៃប្រភេទមួយអាចកើតមានឡើងនៅក្នុងប្រភពដើមរបស់វា ឬអាចកើតឡើងនៅពេលដែលឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតធ្វើបរាសិតលើសត្វចំណីដែលមិននៅក្នុងសំណាក។ ២-ការសិក្សាកម្រិតសហគមន៍មួយចំនួនតូច ដែលត្រូវបានបោះពុម្ពផ្សាយក្នុងការសំយោគឯកសារបឋម បានបង្ហាញថាភាពស្មុគស្មាញនៃសត្រូវធម្មជាតិប្រែប្រួលតាមកាលអាកាស។ ដោយសារការសិក្សាភាគច្រើនធ្វើឡើងនៅក្នុងរយៈពេលមួយ និងទីកន្លែង ឬតំបន់មួយប៉ុណ្ណោះ ដូច្នេះលទ្ធផល និងការសន្និដ្ឋានលើទំហំសត្វចំណីអាចមានភាពលម្អៀង ចំពោះការសិក្សានៅក្នុងរយៈពេល និងទីកន្លែង ឬតំបន់ផ្សេងៗទៀត។ ៣-ដោយសារកង្វះប្រព័ន្ធទិន្នន័យ និងព័ត៌មានលម្អិតនៅលើវត្ថិករណ៍ រួមជាមួយនឹងភាពមិនប្រក្រតីនៃទិន្នន័យ និងព័ត៌មានអំពីសត្វចំណីនៅក្នុងកាតាឡុកជាច្រើន នោះការសិក្សាវិភាគអំពីទំហំនៃសត្វចំណីណាមួយ ដោយផ្អែកលើទិន្នន័យ និងព័ត៌មានពីប្រភពទាំងនេះ ស្ទើរតែគ្មានប្រយោជន៍តែម្ដង (Askew and Shaw 1986, Wharton 1993)។

គ. ហានិភ័យ និងអត្ថប្រយោជន៍របស់សត្រូវធម្មជាតិក្នុងការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រ

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រអាចនឹងមិនសិក្សាបានគ្រប់ជ្រុងជ្រោយអំពីជីវសាស្ត្រនៃប្រជាក់ទំរ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតនោះទេ នេះក៏ដោយសារប្រភេទនៃសត្វល្អិតទាំងនេះមានលក្ខណៈចម្រុះជាច្រើន។ បើទោះបីលក្ខណៈនៃការនិយមជ្រើសរើសសត្វជាចំណី និងការជ្រើសរើសជម្រករបស់សត្រូវធម្មជាតិប្រភេទជាក់លាក់មួយចំនួនត្រូវបានគេកំណត់បានយ៉ាងល្អក៏ពិតមែន ប៉ុន្តែការប្រែប្រួលនៃទំហំសត្វចំណីនៅតែអាចកើតមានឡើង ជាពិសេស នៅពេលដែលសត្រូវធម្មជាតិត្រូវបានគេដាក់ទៅក្នុងជម្រកដែលមានជម្រើសច្រើនជាងធម្មតា (Secord and Kareiva 1996)។ ហេតុដូច្នេះហើយ ការគ្រប់គ្រងបែបធម្មជាតិតែងតែនាំមកជាមួយនូវហានិភ័យ ដែលអាចកើតឡើងតាមរយៈការដែលសត្រូវធម្មជាតិធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់សារពាង្គកាយមិនមែនគោលដៅ នៅពេល

គេដាក់ពួកវាចូលទៅក្នុងជម្រកថ្មី។ សហគមន៍វិទ្យាសាស្ត្រចាំបាច់ត្រូវដឹងឱ្យច្បាស់ពីកម្រិតនៃហានិភ័យ និងមធ្យោបាយក្នុងការគ្រប់គ្រងហានិភ័យទាំងនេះ តាមរយៈការប្រៀបធៀបទំហំសាច់ប្រាក់ដែលត្រូវចំណាយ រួមជាមួយផលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថានក្នុងការប្រើប្រាស់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត (គីមីសាស្ត្រ) ដែលជាវិធីសាស្ត្រផ្សេងមួយខុសពីការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រ។

ក្នុងករណីដែលការគ្រប់គ្រងបែបគីមីសាស្ត្រ និងការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រត្រូវបានជ្រើសរើសដាក់លាក់ដូចគ្នា នោះការប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្របែបគីមីសាស្ត្រអាចនឹងបង្កហានិភ័យដល់បរិស្ថានទាបជាង នេះក៏ដោយសារតែសត្រូវធម្មជាតិដែលត្រូវបានគេប្រើប្រាស់តាមបែបជីវសាស្ត្រ អាចបង្កជាហានិភ័យធ្ងន់ធ្ងរនៅថ្ងៃក្រោយ នៅពេលដែលសត្រូវធម្មជាតិទាំងនេះធ្វើបដិវត្ត (ដូចមានបង្ហាញនៅក្នុង Secord and Karieva 1996)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ទាំងពេលបច្ចុប្បន្ន ហើយក៏ប្រហែលទាំងក្នុងពេលអនាគត ការសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃតាមបែបគីមីសាស្ត្រនឹងប៉ះពាល់ដល់ជីវិតសត្វជាច្រើនប្រភេទ ហើយតម្រូវការនៃវិធីសាស្ត្រនេះនៅតែអាចបន្ត ដើម្បីអាចឆ្លើយតបទៅនឹងតម្រូវការផលិតផលក្នុងទីផ្សារបានគ្រប់គ្រាន់។ ហានិភ័យដែលសត្រូវធម្មជាតិធ្វើការផ្លាស់ប្តូរទំហំចំណីរបស់វា ក៏ត្រូវតែមានការថ្លឹងថ្លែងផងដែរ ធៀបជាមួយនឹងការផ្លាស់ប្តូរនៃពពួកសត្វល្អិតចង្រៃតាមរយៈបដិវត្តន៍ពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃ។ ការអភិវឌ្ឍនៃការប្រឆាំងនឹងការប្រើប្រាស់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត និងបម្លាស់ប្តូររុក្ខជាតិដែលជាចំណូលចិត្តរបស់សត្វចំណីដូចដែលគេបានធ្វើការសិក្សា និងចងក្រង បានបង្ហាញថាការជ្រើសរើសប្រដាករសត្វល្អិតចង្រៃអាចបង្កបញ្ហាធ្ងន់ធ្ងរទៅលើបរិស្ថាន និងសេដ្ឋកិច្ច (Strong et al. 1984)។ ក្រុមនៃសត្រូវធម្មជាតិមួយចំនួនមានទំហំចំណីធំខ្លាំង ហើយក្រុមទាំងនេះមិនគួរត្រូវបាននាំមកកាន់ទីជម្រកថ្មីនោះទេ។ តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ សត្រូវធម្មជាតិនៃក្រុមផ្សេងៗទៀតបន្តដើរតួយ៉ាងសំខាន់នៅក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃ។

សំណួរនៅត្រង់ថា តើការដែលយើងកំណត់ទំហំសត្វចំណីមានភាពត្រឹមត្រូវកម្រិតណា? ចម្លើយប្រែប្រួលទៅតាម taxon បើយើងក្រឡេកមើលលើកាអនុវត្តជាក់ស្តែង។ ពួក និងអនុអំបូរខ្លះមានទិន្នន័យ និងព័ត៌មានគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីធ្វើការកំណត់ពីទំហំសត្វចំណី ខណៈពួក និងអនុអំបូរខ្លះទៀតមិនមានទិន្នន័យ និងព័ត៌មានគ្រប់គ្រាន់នោះទេ នោះការកំណត់ពីទំហំសត្វចំណីមិនមានភាពត្រឹមត្រូវដែលអាចយកជាការបានពេញលេញនោះទេ។ ហេតុដូច្នេះហើយ ដំណើរការវាយតម្លៃតែងតែចាប់ផ្តើមពីការស្វែងរក និងសំយោគឯកសារដែលបានបោះពុម្ពស្តីពីការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់តារយៈវត្តិករណ៍ (taxonomic affiliation) ភាពត្រឹមត្រូវនៃព័ត៌មានអំពីបដិវត្តន៍នៃការបង្កើតចំពូក ឬអំបូរ (phylogenies) របស់សត្រូវធម្មជាតិ រួមជាមួយព័ត៌មានមុនការកកើតនៃពពួកទាំងនេះ។ ឯកសារសិក្សាស្រាវជ្រាវដែលបានបោះពុម្ព មានភាពសម្បូរបែបចំពោះប្រភេទសត្រូវធម្មជាតិដែលវាយប្រហារលើសត្វល្អិតដែលប៉ះពាល់ខ្លាំងដល់សេដ្ឋកិច្ច នៅក្នុងជម្រកដើមរបស់ពួកវា ឬប្រភេទសត្រូវធម្មជាតិដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ពីមុន ជាភ្នាក់ងារគ្រប់គ្រងជីវសាស្ត្រ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ឯកសារសិក្សាស្រាវជ្រាវដែលបានបោះពុម្ពមិនសូវសម្បូរព័ត៌មានអំពីក្រុមសត្រូវធម្មជាតិដែលវាយ

ប្រហារលើសត្វល្អិតមិនចង្រៃនៅក្នុងទំហំដើមរបស់វា ឬក្រុមដែលបង្កជំងឺ ឬដែលបង្កបញ្ហាដល់តំបន់ដែលការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ចនៅមានកម្រិត។

ជំពូក ៤
ប្រេដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់បរាសិតលើសត្វចំណីលើដំណាំអំបូរ BRASSICA

៤.១ ប្រេដាក់ទ័រ

៤.១.១ រុយស្លាបក្រឡាសំណាញ់ (lacewings)

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Micromus tasmaniae*
- អំបូរ៖ Hemerobiidae
- លំដាប់៖ Neuroptera
- ប្រភេទសត្វដែលជាចំណី៖ ចៃ
- ដំណាក់កាលវាយប្រហាររបស់ប្រេដាក់ទ័រ៖ ដង្កូវ និងសត្វពេញវ័យ

សត្វពេញវ័យរបស់រុយស្លាបក្រឡាសំណាញ់

ដង្កូវ (សត្វមិនទាន់ពេញវ័យ) របស់រុយក្រឡាសំណាញ កំពុងវាយប្រហារចៃដើម្បីស៊ីជាអាហារ

រូបភាពទី៥. រុយស្លាបក្រឡាសំណាញ់

ការពិពណ៌នា

Micromus tasmaniae គឺជាប្រភេទប្រេដាក់ទ័រដ៏សំខាន់បំផុតនៅលើចៃ។ ពួកវាសកម្មចាប់ពីរដូវផ្ការីក។ ទាំងដង្កូវ និងសត្វពេញវ័យស៊ីចៃជាអាហារ។ សត្វពេញវ័យមានប្រវែងប្រហែលពី ៧-១០ ម.ម ដែលស្លាបរបស់វាមានលក្ខណៈដូចជរ។ សត្វពេញវ័យពងនៅលើស្លឹកដែលរងការបំផ្លាញដោយសត្វចៃ។ ពងរបស់វាមានទំហំតូច និងមានពណ៌ស។ ដង្កូវតូចៗរបស់វាមានរាងដូចជាសត្វក្រពា ជាមួយនឹងដង្កៀបមួយគូដ៏ធំដែលប្រើដើម្បីចាប់សត្វចៃទាំងមូល ដែលកំពុងបឺតជញ្ជក់រុក្ខរស់ពីដំណាំ។

៤.១.២ អណ្តើកមាសក្នុកស៊ីណៃលលីត

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Coccinella undecimpunctata*
- អំបូរ៖ Coccinellidae
- លំដាប់៖ Coleoptera

- ប្រភេទសត្វដែលជាចំណី៖ ចៃ
- ដំណាក់កាលវាយប្រហាររបស់ប្រេដាក់ទ័រ៖ ដង្កូវ និងសត្វពេញវ័យ

សត្វអណ្តើកមាសពេញវ័យកំពុងស៊ីចៃ

ដង្កូវ (សត្វមិនទាន់ពេញវ័យ) របស់អណ្តើកមាសកុកស៊ីណែលលីតកំពុងស៊ីចៃ។

រូបភាពទី៦. អណ្តើកមាសកុកស៊ីណែលលីត

ការពិពណ៌នា

អណ្តើកមាសគឺជាប្រភេទមួយដែលសម្បូរនៅលើដំណាំក្នុងអំបូរ brassica។ អណ្តើកមាសប្រភេទ *Coccinella undecimpunctata* មានចំណុចខ្មៅនៅលើខ្លួនសរុបចំនួន ១១។ ប្រដាក់ទ័រប្រភេទនេះចូលចិត្តនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃផ្ទៃស្លឹក។ ពងរបស់វាមានពណ៌លឿង និងមានទំហំតូចៗ និងពងជាលក្ខណៈចង្កោម។ ពងទាំងនេះញាស់ទៅជាដង្កូវវែងៗ ហើយដង្កូវរបស់វាក៏ជាប្រេដាក់ទ័រផងដែរ។ អណ្តើកមាសស៊ីចៃជាអាហារ ហើយពួកវាស៊ីដង្កូវតូចៗផងដែរ។ អណ្តើកមាសពេញវ័យអាចគ្រប់គ្រងប្រជាករចៃបាននៅចុងរដូវផ្ការីក និងនៅដើមរដូវក្តៅ ប៉ុន្តែវាមិនសូវមានប្រសិទ្ធភាពប៉ុន្មានទេនៅក្នុងរដូវក្តៅ។

៤.១.៣ រុយសំភាំង

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Melanostoma fasciatum*
- អំបូរ៖ Syrphidae
- លំដាប់៖ Diptera
- ប្រភេទសត្វដែលជាចំណី៖ ចៃ ពង ដង្កូវតូចៗ ព្រមទាំងទ្រីប
- ដំណាក់កាលវាយប្រហាររបស់ប្រេដាក់ទ័រ៖ ដង្កូវ និងសត្វពេញវ័យ

រុយសំកាំងពេញវ័យកំពុងស៊ីចៃ

ដង្កូវរបស់រុយសំកាំងកំពុងស៊ីចៃ។

រូបភាពទី៧. រុយសំកាំង

ការពិពណ៌នា

រុយសំកាំងប្រភេទ *Melanostoma fasciatum* បង្កើតដង្កូវ ដែលជាប្រេដាក់ទ័រមួយ (កូនរបស់វា) ដែលសម្បូរនៅលើដំណាំបន្លែ។ សត្វពេញវ័យអាចរកចៃឃើញតាមរយៈដំណាំដែលរងការបំផ្លាញដោយសារចៃ។ រុយសំកាំងញីពងនៅស្លឹកដំណាំនោះ ពងរបស់វាមានទំហំតូចៗ រាងសំប៉ែត និងមានពណ៌ស។ វាពងម្តងមួយៗ និង មានលក្ខណៈជាបណ្តុំតូចមួយ។ ដង្កូវរបស់វាគឺជាប្រេដាក់ទ័រដ៏មានប្រសិទ្ធភាពក្នុងកំចាត់សត្វចៃ ដោយវាស៊ីពង ដង្កូវតូចៗ ព្រមទាំងទ្រីបផងដែរ។ ទោះបីជារុយសំកាំងប្រភេទនេះមានវត្តមាននៅដើមរដូវផ្ការីក ប៉ុន្តែចំនួនដង្កូវកើនឡើងខ្លាំងនៅចុងរដូវ ។

៤.១.៤ ស្រឹងប្រេដាក់ទ័រ

៤.១.៤.១ ស្រឹងប្រេដាក់ទ័រប្រភេទ *Oechalia schellenbergii*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Oechalia schellenbergii*
- អំបូរ៖ Pentatomidae
- លំដាប់៖ Hemiptera
- ប្រភេទសត្វដែលជាចំណី៖ ដង្កូវរបស់សត្វច្រើនប្រភេទ
- ដំណាក់កាលវាយប្រហាររបស់ប្រេដាក់ទ័រ៖ ដង្កូវ

៤.១.៤.២ ស្រឹងប្រេដាក់ទ័រប្រភេទ *Nabis kinbergii*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Nabis kinbergii*
- អំបូរ៖ Nabidae
- លំដាប់៖ Hemiptera

- ប្រភេទសត្វដែលជាចំណី៖ ចៃ ពង ដង្កូវតូចៗ និងទ្រីប
- ដំណាក់កាលវាយប្រហាររបស់ប្រដាក់ទ័រ៖ ដង្កូវ និងសត្វពេញវ័យ

ការពិពណ៌នា

ស្រឹងប្រដាក់ទ័រជាច្រើនមានវត្តមាននៅលើដំណាំក្នុងអំបូរ brassicas ប៉ុន្តែពួកវាមិនសូវខុសគ្នាប៉ុន្មានទេ ។ ស្រឹងទ័ពប្រយុទ្ធ *Oechalia schellenbergii* វាយប្រហារទៅលើដង្កូវជាច្រើនប្រភេទ ។ ចំណែកឯ *Nabis kinbergii* ស៊ីចៃ និងដង្កូវជាអាហារ។

ស្រឹងទ័ពប្រយុទ្ធ *Oechalia schellenbergii* វាយប្រហារទៅលើដង្កូវ

ស្រឹង *Nabis kinbergii* កំពុងវាយប្រហារចៃ

រូបភាពទី៨. ស្រឹងទ័ពប្រយុទ្ធ *Oechalia schellenbergii* និងស្រឹង *Nabis kinbergii*

៤.២. ឱម៉ាល់បរាសិត

៤.២.១ ឱម៉ាល់បរាសិតនៅលើចៃ

ឱម៉ាល់បរាសិតលើចៃគឺជាឱម៉ាល់ដែលមានមាឌតូច ហើយពួកវាទម្លាក់ពងនៅក្នុងសត្វចៃដែលមិនទាន់ពេញវ័យ។ កូនដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់ទាំងនេះ ស៊ី និងលូតលាស់នៅក្នុងខ្លួនរបស់ចៃ។ ចៃនឹងបាត់បង់ជីវិតនៅពេលដែលដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់ធំពេញលេញ។ ស្បែករបស់ចៃនឹងប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ឬត្នោត ដូចជាសាកសពដែលត្រូវបានគេសម្ងួត។ ដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់វិវឌ្ឍទៅជាដុកឌឿ រួចសត្វពេញវ័យរបស់ឱម៉ាល់សកចេញពីដុកឌឿ

នោះ។ ជំនាន់ក្រោយរបស់ឱម៉ាល់អាចញែកបានតាមរយៈទម្រង់សាកសពស្ងួត(សំបកខ្លួន)ដែលជាប់នៅលើស្លឹករុក្ខជាតិ។

៤.២.១.១ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Aphelinus*

- ប្រភេទ៖ *Aphelinus* species
- អំបូរ៖ Aphelinidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ចៃ (green peach aphid) និងចៃជាច្រើនប្រភេទទៀត
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ សត្វមិនទាន់ពេញវ័យ (nymph)

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់ប្រភេទនេះ (*Aphelinus*) មានដងខ្លួនតូចដែលមានប្រវែងប្រហែល ២-៣ ម.ម ហើយដងខ្លួនរបស់វាមានពណ៌ខ្មៅ ជាមួយនឹងក្រឡាពណ៌លឿងនៅលើពោះ។ អង់តែន និងជើងរបស់វាមានពណ៌លឿង ហើយមានប្រវែងខ្លីជាងអង់តែននិងជើងរបស់ប្រភេទ *Aphidius* ។ វាបន្សល់សាកសពស្ងួតរបស់ចៃប៉ុនទំហំដដែលរបស់សត្វចៃពេញវ័យ។ ឱម៉ាល់ប្រភេទ *Aphelinus* នេះត្រូវបានគេកត់ត្រាថា ជាឱម៉ាល់បរាសិតរបស់ចៃប៉ុន្មានប្រភេទទៀត ប៉ុន្តែជាធម្មតានៅលើដំណាំផ្សេងៗគ្នា។

ឱម៉ាល់បរាសិត *Aphelinus abdominalis* កំពុងទម្លាក់ពងចូលទៅក្នុងខ្លួនចៃ (សត្វចំណី) តាមទ្រនិចរបស់វា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Aphelinus asychis* កំពុងទម្លាក់ពងចូលទៅក្នុងខ្លួនចៃ

ឱម៉ាល់បរាសិត *Aphelinus mali* កំពុងទម្លាក់ពងចូលទៅក្នុងខ្លួនចៃ

រូបភាពទី៩. ឱម៉ាល់បរាសិត *Aphelinus* species

៤.២.១.២ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Aphidius*

- ប្រភេទសត្វ៖ *Aphidius* species
- អំបូរ៖ Aphidiidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ចៃ(green peach aphid) និងចៃជាច្រើនប្រភេទទៀត
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ សត្វមិនទាន់ពេញវ័យ (nymph)

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់ប្រភេទនេះ (*Aphildius*) មានរាងរាវ មានជើង និងអង់តែនវែងជាងឱម៉ាល់បរាសិត *aphelinus*។ ទំហំរបស់វាអាស្រ័យទៅតាមទំហំរបស់ចៃ ប៉ុន្តែជាធម្មតា ដងខ្លួនរបស់វាមានប្រវែងប្រហែលជា ២-៣ ម.ម។ ឱម៉ាល់បរាសិតលើចៃបង្កើតទម្រង់សាកសពស្ងួត ដែលមានសភាពប៉ោង រលោង និងមានពណ៌ត្នោតនៅក្នុងស្បែករបស់ចៃ។ ពួកវាត្រូវបានគេរកឃើញនៅក្នុងចៃ (green peach aphid) និងចៃជាច្រើនប្រភេទទៀត។

ឱម៉ាល់បរាសិត *Aphidius colemani* កំពុងទម្លាក់ពងចូលទៅក្នុងខ្លួនចៃ (សត្វចំណី) តាមទ្រនិចរបស់វា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Aphidius matricariae* កំពុងទម្លាក់ពងចូលទៅក្នុងខ្លួនចៃ (សត្វចំណី)

ឱម៉ាល់បរាសិត *Aphidius ervi* កំពុងទម្លាក់ពង

រូបភាពទី១០. ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Aphildius* species

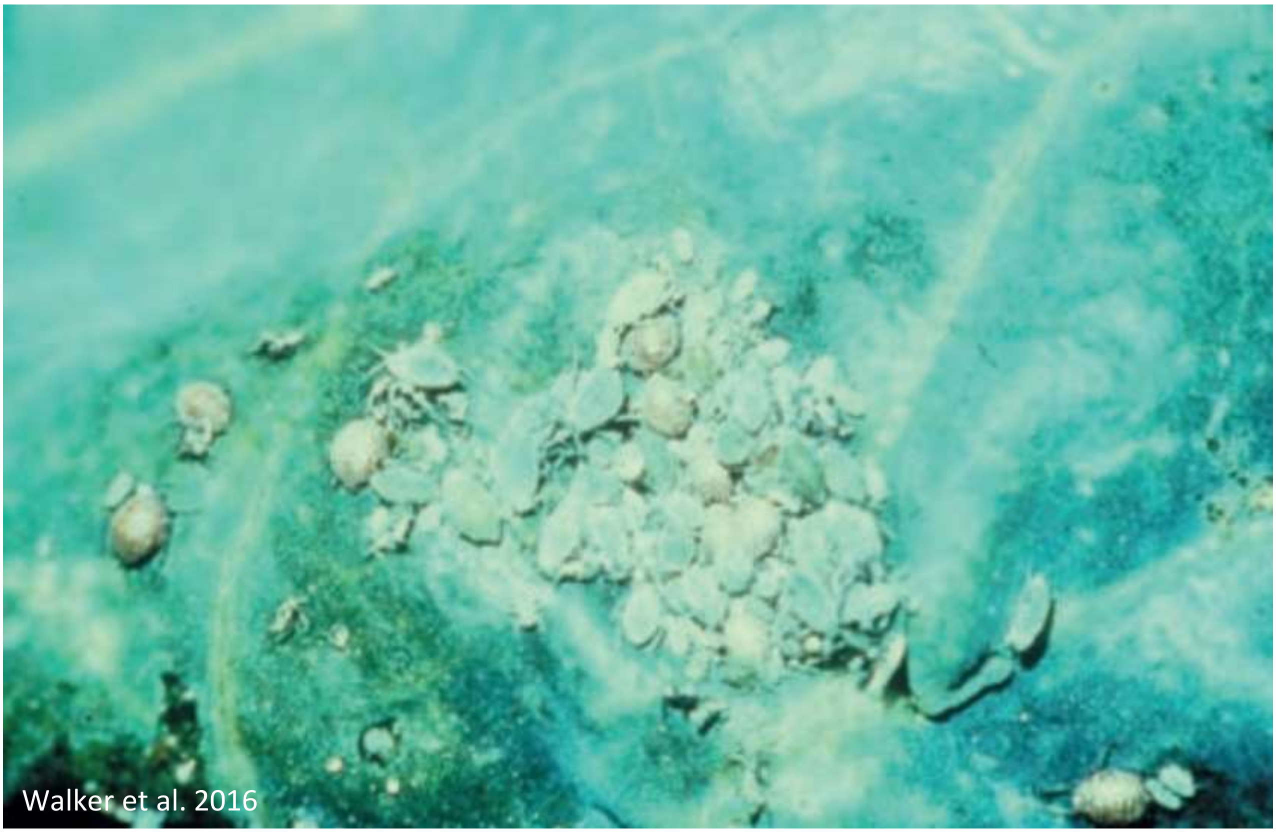
៤.២.១.៣ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Diaretiella rapae*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Diaretiella rapae*
- អំបូរ៖ Braconidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ចៃស្ពៃប្រផេះ (cabbage grey aphid)
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ សត្វមិនទាន់ពេញវ័យ (nymph)

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិតតូចប្រភេទនេះមានប្រវែងប្រហែលជា ២ ម.ម និងមានស្លាបពីរគូ ដែលជាធម្មតាបត់គ្របនៅលើខ្នងរបស់វា។ ពួកវាវាយប្រហារ(ទម្លាក់ពង) ទៅលើចៃស្ពៃប្រផេះ (cabbage grey aphid)។

សត្វពេញវ័យហើរមិនសូវបាននោះទេ ដូច្នេះជាធម្មតា ពួកវាត្រូវបានប្រទះឃើញដើរនៅលើស្លឹកស្ពៃក្តោបដើម្បីស្វែងរកសត្វចៃ បន្ទាប់មកវានឹងពងនៅក្នុងសត្វចៃនោះ។



រូបភាពទី១១. ហ្វូងចៃពណ៌ប្រផេះលើស្ពៃ និងសាកសពចៃដែលត្រូវបានបរាសិតដោយឱម៉ាល់បរាសិត *Diaeretiella rapae*

៤.២.២ ឱម៉ាល់បរាសិតនៅលើពងរបស់មេអំបៅ

៤.២.២.១ ឱម៉ាល់ទ្រីកូក្រាម៉ា និងឱម៉ាល់ទ្រីកូក្រាម៉ាតូដេ

- ប្រភេទសត្វ៖ *Trichogramma* និង *Trichogrammatoidea*
- អំបូរ៖ Trichogrammatidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖មេអំបៅជាច្រើនប្រភេទដែលស្ថិតក្នុងលំដាប់ Lepidoptera
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ពង។

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Trichogramma* និង *Trichogrammatoidea* ទាំងពីរប្រភេទនេះទម្លាក់ពងនៅក្នុងពងមេអំបៅ។ គេអាចកត់សម្គាល់ពងរបស់មេអំបៅដែលត្រូវបានបរាសិតដោយឱម៉ាល់បរាសិតទាំងពីរប្រភេទនេះបានតាមរយៈពងមេអំបៅប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ មុនពេលដែលសត្វពេញវ័យរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតញាស់ចេញ។ ជាទូទៅ អត្រានៃការបរាសិតនៅលើពងមិនសូវខ្ពស់ទេនៅប្រទេសណូវែលសេឡង់ (New Zealand) ប៉ុន្តែបញ្ហានេះប្រហែលអាចសបង្ហាញឱ្យឃើញថា ថ្នាំពុលបានជះឥទ្ធិពលគួរឱ្យកត់សម្គាល់ទៅលើឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទនេះ។

រូបភាពទី១២. ឱម៉ាល់បរាសិត *Trichogramma* កំពុងទម្លាក់ពងរបស់វាទៅក្នុងពងរបស់មេអំបៅ (A) ពងរបស់មេអំបៅ *Diatraea saccharalis* (B) ពងរបស់មេអំបៅ *Heliothis virescens* (C) ពងរបស់មេអំបៅ *Spodoptera frugiperda* (D) ពងរបស់មេអំបៅ *Tuta absoluta* (Parra 2004)

៤.២.៣ ឱម៉ាល់បរាសិតលើពង-ដង្កូវ

៤.២.៣.១ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Copidosoma floridanum*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Copidosoma floridanum*
- អំបូរ៖ Encyrtidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវបាក់ខ្នង
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ពង-ដង្កូវ

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Copidosoma floridanum* ដែលទម្លាក់ពងនៅក្នុងពង-ដង្កូវរបស់មេអំបៅ ជាឱម៉ាល់បរាសិតដែលមានខ្លួនតូច និងមានពណ៌ប្រផេះ។ ឱម៉ាល់បរាសិតញីទម្លាក់ពងតែមួយគ្រាប់ប៉ុណ្ណោះទៅក្នុងពងរបស់ប្រភេទមេអំបៅដង្កូវបាក់ខ្នង។ បន្ទាប់ពីត្រូវបានបរាសិតដោយឱម៉ាល់បរាសិត ពងមេអំបៅដង្កូវបាក់ខ្នងញាស់ទៅជាដង្កូវតាមធម្មតា ចំណែកឱម៉ាល់បរាសិតបំបែកខ្លួនវានៅក្នុងដង្កូវនៅពេលដង្កូវធំ ដែលការបង្កើនចំនួនអាចមានរហូតដល់ ២០០០ សំបុកនៅក្នុងដង្កូវមួយ។ ឱម៉ាល់បរាសិតពេញវ័យញាស់ចេញពីសំបុកនោះ។

ដង្កូវបាក់ខ្នងស្លែក្តោបត្រូវបានបរាសិតដោយ *Copidosoma floridanum*

ឱម៉ាល់បរាសិត *Copidosoma floridanum* ពេញវ័យញាស់ចេញពីខ្លួនដង្កូវបាក់ខ្នងស្លែក្តោប

រូបភាពទី១៣. ឱម៉ាល់បរាសិត *Copidosoma floridanum* បរាសិតនៅលើពង-ដង្កូវរបស់ដង្កូវបាក់ខ្នងស្លែក្តោប (soybean looper)

៤.២.៤ ឱម៉ាល់បរាសិតលើដង្កូវ

ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទនេះទម្លាក់ពងនៅលើ ឬនៅក្នុងដង្កូវ។ ឱម៉ាល់បរាសិតមួយចំនួនទម្លាក់ពងតែនៅក្នុង ឬលើដង្កូវរបស់សត្វល្អិតមួយប្រភេទប៉ុណ្ណោះ (specialist parasitoid) ចំណែកឱម៉ាល់បរាសិតមួយចំនួនទៀតទម្លាក់ពងនៅក្នុង ឬលើដង្កូវរបស់សត្វល្អិតច្រើនប្រភេទ (generalist parasitoid)។

៤.២.៤.១ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Cotesia kazak*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Cotesia kazak*
- អំបូរ៖ Braconidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ (*Heliothis*)
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវ

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia kazak* ត្រូវបាននាំយកចូលមកប្រទេសណូវែលសេឡង់ដើម្បីគ្រប់គ្រងទៅលើដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ (*Heliothis*) ហើយវាបានជួយគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃលើដំណាំក្នុងអំបូរ brassica។ ឱម៉ាល់បរាសិតតូចពណ៌ខ្មៅនេះមានប្រវែងប្រមាណ ៣ ម.ម ហើយវាទម្លាក់ពងមួយគ្រាប់ក្នុងមួយដង្កូវ (solitary parasitoid)។ ពងរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតញាស់ជាដង្កូវរួចហើយរីកធំធាត់នៅក្នុងដង្កូវដែលជាសត្វចំណីរបស់វា។ មុនពេលក្លាយជាដុកឌឿ ដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតចោះទម្លុះស្បែករបស់ដង្កូវរួចចេញមកខាងក្រៅ រួចបង្កើតសំបុកសូត្រ និងវិវត្តទៅជាដុកឌឿនៅក្នុងសំបុកសូត្រនោះ។ វាត្រូវបានប្រទះឃើញនៅលើស្លឹក។ សត្វពេញវ័យរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតញាស់ចេញពីសំបុកសូត្រនោះ។ ជាធម្មតា ដង្កូវដែលជាសត្វចំណីងាប់មុនពេលដល់ដំណាក់កាលមួយដែលវាធំ ដែលអាចបង្កបញ្ហាធ្ងន់ធ្ងរដល់ដំណាំ។

រូបភាពទី១៤. ឱម៉ាល់បរាសិត ពីរប្រភេទ និងសំបុកសូត្ររបស់វានៅលើដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ (*Heliothis*)។ **រូបភាពខាងលើ៖** ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia kazak* និងសំបុកសូត្ររបស់វា។ **រូបភាពខាងក្រោម៖** ឱម៉ាល់បរាសិត *Microplitis croceipes* និងសំបុកសូត្ររបស់វា។

៤.២.៤.២ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Microplitis croceipes*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Microplitis croceipes*
- អំបូរ៖ Braconidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ (*Heliothis*)
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវ

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Microplitis croceipes* មានប្រវែងប្រមាណ ៧ ម.ម។ វាត្រូវបាននាំយកដើម្បីគ្រប់គ្រងទៅលើដង្កូវស៊ីរូងដើមប៉េងប៉ោះដែលរាងធំ។ វាក៏បង្កើតសំបុកសូត្រផងដែរ ប៉ុន្តែដោយសារតែសំបុកសូត្ររបស់វានៅក្រោមដី ដូច្នេះមិនងាយត្រូវបានគេប្រទះឃើញឡើយ។ បើវត្តមាន *Cotesia kazak* និង *Microplitis*

croceipes រួមបញ្ចូលគ្នា អត្រានៃការបរាសិតទៅលើដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះអាចឈានដល់ ៦០-៨០% (មើលរូបភាពទី១៤)។

៤.២.៤.៣ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Cotesia ruficrus*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Cotesia ruficrus*
- អំបូរ៖ Braconidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវទ័ព ដង្កូវកាត់ដើម ដង្កូវបាក់ខ្នង និងដង្កូវបាក់ខ្នងបៃតង
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវ

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia ruficrus* មានទំហំពី ២-២,៥ ម.ម។ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទនេះទម្លាក់ពងនៅក្នុងដង្កូវទ័ព ឬដង្កូវហ្វូង ដង្កូវកាត់ដើម ដង្កូវបាក់ខ្នង និងដង្កូវបាក់ខ្នងបៃតង លើដំណាំក្នុងអំបូរ brassica។ វាពងនៅក្នុងដង្កូវ និងរីកលូតលាស់នៅក្នុងដង្កូវ (host) ដែលជាសត្វចំណីរបស់វា។ ចំពោះដង្កូវកាត់ដើម ចំនួនដង្កូវបរាសិតមានរហូតដល់ ៣០-១០០ ក្បាល។ ដង្កូវទាំងនេះរីកលូតលាស់នៅក្នុងដង្កូវដែលជាសត្វចំណី រួចសម្លាប់ដង្កូវនោះដោយការចោះទម្លុះស្បែកចេញមកក្រៅ រួចពួកវាធ្វើសំបុកសូត្រនៅខាងក្រៅដង្កូវដែលជាសត្វចំណី។ សំបុកសូត្រទាំងនេះងាយត្រូវបានគេសង្កេតឃើញនៅលើស្លឹកដំណាំ។ ចំពោះដង្កូវបាក់ខ្នង ចំនួនឱម៉ាល់បរាសិត អាចមានពី ៥-២០ ក្បាល។ អត្រានៃការបរាសិតនៅក្នុងដង្កូវកាត់ដើមអាចខ្ពស់ ចំណែកឯអត្រានៃការបរាសិតនៅក្នុងដង្កូវបាក់ខ្នង ជាធម្មតាទាប។

សត្វពេញវ័យរបស់ *Cotesia ruficrus*

សំបុកសូត្ររបស់ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia ruficru* នៅដង្កូវទ័ព *Spodoptera frugiperda* (Gupta 2019)

រូបភាពទី១៥. ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia ruficrus*

៤.២.៤.៤ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Cotesia Rubecula*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Cotesia Rubecula*

- អំបូរ៖ Braconidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ មេអំបៅស (white butterfly)
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវ

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia Rubecula* គឺជាឱម៉ាល់បរាសិតដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការគ្រប់គ្រងដង្កូវរបស់មេអំបៅស។ ចំនួន និងពេលវេលារបស់វាមានភាពសមមាត្រគ្នាជាមួយនឹងដង្កូវដែលជាសត្វចំណី (host) នៅលើដំណាំ brassica ដែលមិនមានបាញ់ថ្នាំ ដោយអត្រានៃការបរាសិតអាចមានចំនួនពី ៨០-១០០%។ វាត្រូវបានគេនាំយកមកនៅប្រទេសណូវែលសេឡង់ នៅក្នុងឆ្នាំ ១៩៩៤ ហើយក៏មានវត្តមាននៅក្នុងតំបន់ Auckland Waikato Nelson និង Canterbury កណ្តាល។ ប៉ុន្តែវាបង្កើនចំនួនបានតិច និងមិនមានវត្តមាននៅតំបន់សំខាន់ៗដែលដាំដំណាំអំបូរ brassica នោះទេ។

សត្វពេញវ័យ *Cotesia Rubecula* កំពុងវាយប្រហារ (ទម្លាក់ពង) ទៅលើដង្កូវរបស់មេអំបៅលើស្លែក្តោប *Pieris rapae*។

ដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia Rubecula* ចេញពីដង្កូវរបស់មេអំបៅលើស្លែក្តោប រួចបង្កើតសំបុកសូត្រនៅខាងក្រៅ។

រូបភាពទី១៦. ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia Rubecula*

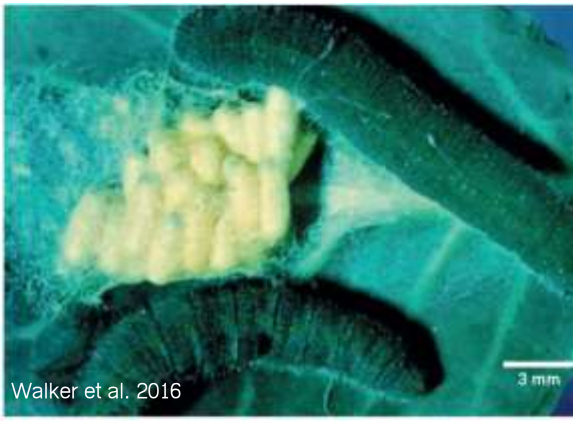
៤.២.៤.៥ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Cotesia Glomerata*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Cotesia Glomerata*
- អំបូរ៖ Braconidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ មេអំបៅស (white butterfly)
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវ

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia Glomerata* គឺជាប្រភេទ gregarious (ប្រភេទដែលអាចបង្កើតកូនចៅបានច្រើន)។ ពួកវាពងក្នុងដង្កូវមេអំបៅស ប៉ុន្តែមិនសម្លាប់ដង្កូវរបស់មេអំបៅនេះទេ ដោយទុកឱ្យដង្កូវធំលូតលាស់ និងស៊ីបំផ្លាញដំណាំក្នុងកម្រិតធ្ងន់ធ្ងរមួយ។ វាមិនសមមាត្រជាមួយនឹងដង្កូវដែលជាសត្វចំណី (host) របស់វាទេ។ ចំពោះការប្រើប្រាស់ក្នុងការកំចាត់ដង្កូវមេអំបៅស វាមិនមែនជាជម្រើសដ៏ប្រសើរនោះទេ។

សកម្មភាពដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia Glomerata* កំពុងទម្លុះចេញពីខ្លួនដង្កូវរបស់មេអំបៅលើស្លែក្តោបដែលជាសត្វចំណី។



ដង្កូវរបស់ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia Glomerata* ចេញពីដង្កូវរបស់មេអំបៅលើស្លែក្តោប រួចបង្កើតបណ្តុំសំបុកសូត្រពណ៌លឿងនៅខាងក្រៅ។

រូបភាពទី១៧. ឱម៉ាល់បរាសិត *Cotesia Glomerata*

៤.២.៤.៦ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Meteorus pulchricornis*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Meteorus pulchricornis*
- អំបូរ៖ Braconidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ (*Heliothis*) ដង្កូវខ្នងពេជ្រ និងដង្កូវបាក់ខ្នង (soybean)
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវ

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Meteorus pulchricornis* គឺជាឱម៉ាល់បរាសិតមួយប្រភេទដែលត្រូវបានគេរកឃើញនៅលើដំណាំដែលរងការបំផ្លាញដោយដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ *Heliothis*។ ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ *Heliothis* គឺជាដង្កូវសត្វចំណីដែលសមស្របជាងគេ។ ពួកវាក៏វាយប្រហារទៅលើដង្កូវដែលមានទំហំតូច និងមធ្យមដ៏ទៃ

ទៀត ដែលស៊ីនៅលើដំណាំក្នុងអំបូរ brassica ប៉ុន្តែមិនប៉ះពាល់ដល់មេអំបៅសនោះទេ ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ការបរាសិតទៅលើដង្កូវខ្នងពេជ្រ និងដង្កូវបាក់ខ្នងមានអាត្រាទាប។ ឱម៉ាល់បរាសិត *M. pulchricornis* មានភាពងាយស្រួលក្នុងការចំណាំ ដោយភាពខុសប្លែកពីគេរបស់សត្វពេញវ័យ និងសំបុកសូត្ររបស់វា។ ដងខ្លួនរបស់សត្វពេញវ័យមានប្រវែងប្រហែល ៤ ម.ម និងមានពណ៌ទឹកក្រូច រួមជាមួយអង់តែនវែង និងទ្រនិចដ៏ជាក់លាក់ ដែលងាយស្រួលក្នុងការកត់សម្គាល់។ ដង្កូវឱម៉ាល់បរាសិតធំលូតលាស់ក្នុងដង្កូវ បន្ទាប់មកចោះទម្លុះខ្លួនរបស់សត្វចំណី (host) ចេញមកខាងក្រៅ រួចបង្កើតសំបុកសូត្រមួយ មានពណ៌ត្នោត និងមានរាងពងក្រពើរ និងដែលមានអំបោះសូត្រទ្លាក់ទៅនឹងស្លឹករុក្ខជាតិ។

សកម្មភាពរបស់ឱម៉ាល់បរាសិត *Meteorus pulchricornis* ត្រៀមវាយប្រហារទៅលើដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ (Heiothis)។

សំបុកសូត្ររបស់ឱម៉ាល់បរាសិត *Meteorus pulchricornis* បន្តោងជាប់ស្លឹកតាមរយៈអំបោះសូត្រ។

រូបភាពទី១៨. ឱម៉ាល់បរាសិត *Meteorus pulchricornis*

៤.២.៤.៧ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Asobara nr. persimilis*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Asobara nr. persimilis*
- អំបូរ៖ Braconidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវផែនទី (European leaf miner)
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវ-ដុកឌឿ (វាលូតលាស់នៅក្នុងដង្កូវរហូតដល់ដុកឌឿ វាញាស់ចេញពីដុកឌឿ)

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Asobara nr. persimilis* មានទំហំតូច ដោយពួកវាទម្លាក់ពងនៅក្នុងដង្កូវផែនទី (European leaf miner) នៅពេលដែលដង្កូវផែនទីនោះនៅក្នុងស្លឹក ហើយក្រោយមកវាញាស់ជាសត្វពេញវ័យពីដុកឌឿរបស់ដង្កូវផែនទីនេះ។ វាក៏ជាឱម៉ាល់បរាសិតរបស់ដង្កូវបាក់ខ្នងដែលត្រូវបានគេរកឃើញនៅក្នុង

Pukekohe។ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទនេះ ធ្វើសកម្មភាពពេញមួយឆ្នាំ ប៉ុន្តែចំនួនរបស់វាច្រើនបំផុតនៅចុងរដូវផ្ការីក និងរដូវក្តៅ។ នៅក្នុងខែមករា នៅ Pukekohe វាអាចកំចាត់ដង្កូវផែនទីបានរហូតដល់ ៨០% ប៉ុន្តែវាមិនត្រូវបានគេរកឃើញនៅតំបន់ផ្សេងទៀតនោះទេ។

រូបភាពទី១៩. ឱម៉ាល់បរាសិត *Asobara nr. Persimilis* (**រូបភាពខាងលើ៖** សត្វរុយពេញវ័យរបស់ដង្កូវផែនទី ឬដង្កូវស៊ីញ៉េ និងដុកឡឿរបស់វា។ **រូបភាពខាងក្រោម៖** សត្វពេញវ័យរបស់ឱម៉ាល់បរាសិត *Asobara nr. persimilis* (ខាងឆ្វេងឈ្មោលខាងស្តាំញី)។

៤.២.៤.៨ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Diadegma semiclausum*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Diadegma semiclausum*
- អំបូរ៖ Ichneumonidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ មេអំបៅដង្កូវខ្នងពេជ្រ
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដង្កូវ

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Diadegma semiclausum* គឺជាបរាសិតដ៏សំខាន់នៅលើដង្កូវខ្នងពេជ្រ។ វាអាចសម្លាប់ដង្កូវខ្នងពេជ្ររហូតដល់ ៨០% នៃប្រជាករទាំងមូល។ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទនេះងាយស្រួលក្នុងការចំណាំ ដោយសារសំបុកសូត្ររបស់វាមានលក្ខណៈរលោង ភ្លឺ និងមានពណ៌ត្នោត នៅក្នុងសំបកដុកឌឿរបស់មេអំបៅដង្កូវខ្នងពេជ្រ។

រូបភាពទី២០. ឱម៉ាល់បរាសិត *Diadegma semiclausum* ។ ដង្កូវឃោលទោងត្រូវបានបរាសិតដោយឱម៉ាល់បរាសិត *Diadegma semiclausum* ។

៤.២.៥ ឱម៉ាល់បរាសិតនៅលើដុកឌឿ

៤.២.៥.១ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Diadromus collaris*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Diadromus collaris*
- អំបូរ៖ Ichneumonidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ មេអំបៅដង្កូវខ្នងពេជ្រ
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដុកឌឿ

ការពិពណ៌នា

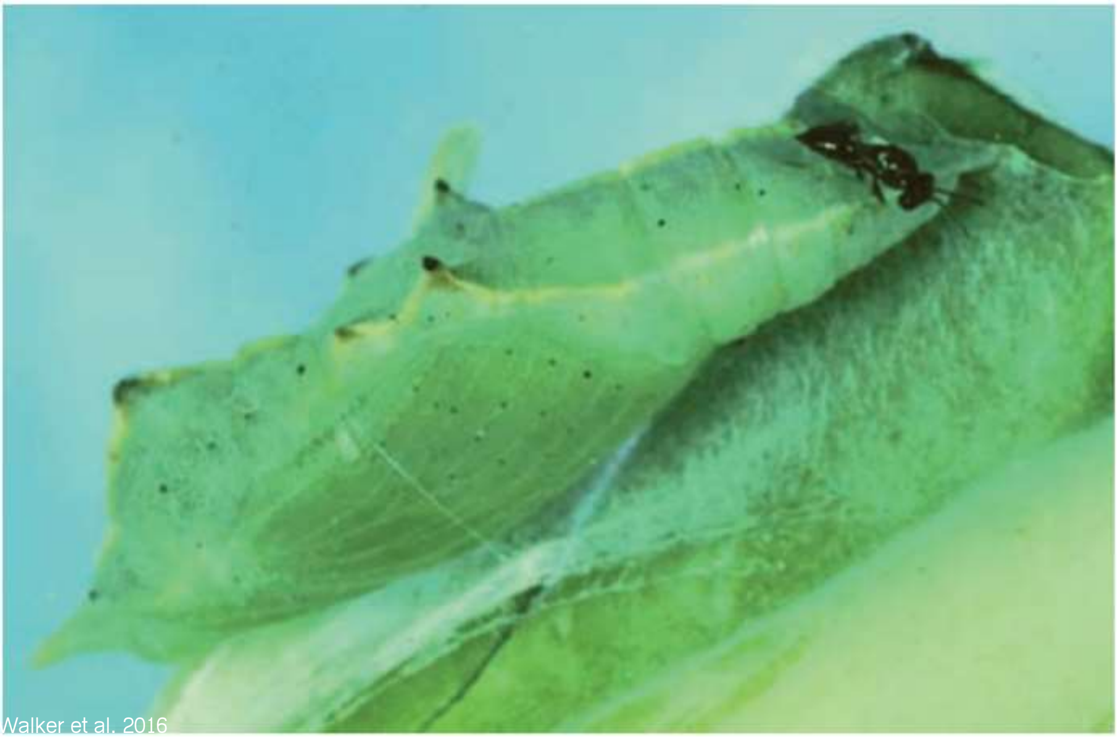
ឱម៉ាល់បរាសិត *Diadromus collaris* ប្រភេទនេះ ត្រូវបានណែនាំនៅក្នុងឆ្នាំ១៩៣៧ ដើម្បីគ្រប់គ្រងមេអំបៅដង្កូវខ្នងពេជ្រ។ វាគឺជាប្រភេទឱម៉ាល់បរាសិតទម្លាក់ពងតែមួយក្នុងមួយសត្វចំណី (solitary)។ វាបរាសិតលើដុកឌឿ។ វាតាមរកដុកឌឿតាមរយៈស្លឹករបស់ដំណាំ (brassica) ដែលមានគ្របទៅដោយសំណាញ់មុនពេលដុកឌឿ (pre-pupate) និងដំណាក់កាលដុកឌឿមេអំបៅខ្នងពេជ្រ។ សត្វពេញវ័យមានទំហំប្រហែលគ្នាទៅនឹងឱម៉ាល់បរាសិត *Diadegma semiclausum* ប៉ុន្តែពោះរបស់វាមានពណ៌ទឹកក្រូច។ ពុំមានភ័ស្តុតាងគ្រប់គ្រាន់ដែលបង្ហាញថាវាត្រូវបានបរាសិតដោយឱម៉ាល់បរាសិត *D. collaris* លើកលែងតែការញាស់ត្រូវបានពន្យាពេល ឬឃើត ហើយឱម៉ាល់បរាសិតជាអ្នកញាស់ចេញ មិនមែនជាមេអំបៅ។

៤.២.៥.២ ឱម៉ាល់បរាសិតប្រភេទ *Pteromalus puparum*

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Pteromalus puparum*
- អំបូរ៖ Pteromalidae
- លំដាប់៖ Hymenoptera
- ប្រភេទសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ មេអំបៅដង្កូវខ្នងពេជ្រ
- ដំណាក់កាលសត្វចំណីដែលវាបរាសិត៖ ដុកឌឿ និងមុនដុកឌឿ

ការពិពណ៌នា

ឱម៉ាល់បរាសិត *Pteromalus puparum* ត្រូវបានណែនាំនៅឆ្នាំ ១៩៣២ ដែលវាជាប្រភេទឱម៉ាល់បរាសិតដែលទម្លាក់ពងច្រើនទៅក្នុងសត្វចំណីរបស់វា (gregarious)។ វាបរាសិតលើដុកឌឿ។ វាពងនៅលើដុកឌឿ ឬមុនដុកឌឿរបស់មេអំបៅស។ ចំនួនដ៏ច្រើនរបស់ឱម៉ាល់បរាសិតដែលមានខ្លួនតូច និងពណ៌ខ្មៅនេះត្រូវបានញាស់ចេញពីសំបុកនៃដុកឌឿ។



រូបភាពទី២១. ឱម៉ាល់បរាសិត *Pteromalus puparum* ។ ដុកឡឿរបស់មេអំបៅលើស្លែក្តោប និងឱម៉ាល់បរាសិត*Pteromalus puparum* ។

ជំពូក ៥
សត្វចំណីដែលជាសត្វល្អិតចង្រៃនៅលើដំណាំអំបូរ BRASSICA

៥.១ ចៃចម្រុះ

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Brevicoryne brassicae* (Aphids Cabbage aphid) *Myzus persicae* (Green peach aphid) និង *Lipaphis eryisimi* (Turnip aphid)
- អំបូរ៖ Aphididae
- លំដាប់៖ Homoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ខាត់ណាផ្កាបៃតង ស្ពៃក្តោបតូច ខាត់ណាផ្កាស ស្ពៃខៀវ ស្ពៃផ្កាលឿង កូលាត (collards) និងខេល (kale)
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ជញ្ជក់រុក្ខរសពីដំណាំ

ពពួកចៃជាប្រភេទសត្វល្អិតដែលមានខ្លួនទន់ មានរាងដូចផ្លែសារី និងមានប្រមោយ ០២ នៅខាងចុងពោះ។ ប្រអប់មាត់របស់ចៃជាប្រភេទបឺតជញ្ជក់ ពួកវាបឺតជញ្ជក់រុក្ខរសពីរុក្ខជាតិ។ សត្វមិនទាន់ពេញវ័យមានទំហំតូច ប៉ុន្តែបើមិនដូច្នេះទេរូបរាងស្រដៀងនឹងសត្វពេញវ័យដែលគ្មានស្លាប។ ចៃស្ពៃមានរាងតូច ជាមួយនឹងពណ៌បៃតងរាងប្រផេះដោយមានម្សៅក្រមួនគ្រប់ដណ្តប់ និងច្រើនតែមានប្រមោយខ្លី។ ពួកវាត្រូវបានប្រទះឃើញជាចង្កោម នៅផ្នែកខាងក្រោមស្លឹក។ ចៃស្ពៃចូលចិត្តបំផុត ប្រភេទដំណាំអំបូរ crucifers ហើយពួកវាចូលចិត្តស៊ីផ្នែកខ្ចីៗនៃដំណាំ។ ចំណែកឯ green peach aphid វិញ មានពណ៌បៃតងរាងលឿង ហើយជួនកាលក៏មានពណ៌រាងក្រហមជាមួយនឹងស្នែងវែង និងមិនមានក្រមួនគ្របដណ្តប់ទេ។ ពួកវាជាប្រភេទ generalist ដែលស៊ីដំណាំជាច្រើនប្រភេទនៅក្នុងអំបូរដំណាំមួយចំនួន។ នៅក្នុងតំបន់ត្រូពិច ចៃអាចបង្កកំណើត និងបន្តវដ្តជីវិតបានពេញមួយឆ្នាំ។ សម្រាប់សត្វពេញវ័យដែលមានស្លាប ពួកវាត្រូវបានបង្កើតក្នុងករណីដែលពួកវាចង់ធ្វើបម្លាស់ទី។

Karungi et al. 2008

Karungi et al. 2008

Karungi et al. 2008

ចៃលើស្ពៃ	Green peach aphid	គំនូរព្រាងសត្វចៃ

រូបភាពទី២២. ចៃចម្រុះ

ខ. ការបំផ្លាញ

ចៃផ្ដុំជាចង្កោមនៅលើស្លឹក និងជញ្ជក់រុក្ខរសពីស្លឹក ដែលបណ្ដាលឱ្យស្លឹកមានលក្ខណៈរួញរួញអង្កាញ់ ឬខូចទ្រង់ទ្រាយ។ ការរងការបំផ្លាញដ៏ធ្ងន់ធ្ងរនឹងបណ្ដាលឱ្យដំណាំជុះលូតលាស់យឺត ក្រិន ហើយមិនត្រូវតម្រូវការទីផ្សារ។ សារធាតុផ្អែម និងស្អិតដូចទឹកឃ្មុំ ដែលត្រូវបានបញ្ចេញដោយចៃនៅលើស្លឹកដំណាំ បណ្ដាលឱ្យឡើងស្នាមខ្មៅដូចផ្សិតនៅលើស្លឹកដំណាំនោះ។ ចៃក៏អាចចម្លងវីរុសដល់រុក្ខជាតិផងដែរ ឧទាហរណ៍ វីរុស mosaic។

គ. ការគ្រប់គ្រង

បង្កើនសត្រូវធម្មជាតិរបស់ចៃរួមមាន ប្រដាក់ទំរ និងឱម៉ាល់បរាសិត។ សត្រូវធម្មជាតិមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងសម្បូរ រួមមាន៖ អណ្ដើកមាស មូសប្រហារចៃ រុយសំកាំង ពីងពាង ស្រឹងប្រមាញ់តូច ស្រឹងភ្នែកលៀន និងឱម៉ាល់បរាសិតជាដើម។ ការប្រើប្រាស់ជីអាសូតក្នុងកម្រិតត្រឹមត្រូវជាកត្តាដ៏សំខាន់ ព្រោះបើបរិមាណអាសូតកាន់តែច្រើន វានឹងបង្កើនចំនួនចៃកាន់តែច្រើន។ ការដាំស្ពៃឆ្លាស់ជាមួយដំណាំដទៃទៀតអាចកាត់បន្ថយចំនួនចៃ។ ការគ្របស្ពៃដោយប្រើចំបើងដែលមានពណ៌ភ្លឺជួយកាត់បន្ថយការបំផ្លាញរបស់ចៃ។ ការបាញ់ទឹកលាយសាប៊ូក៏អាចមានប្រសិទ្ធភាពផងដែរ។ ការបាញ់ថ្នាំកំចាត់សត្វល្អិតដូចជា carbofuran ក៏ជាការចាំបាច់នៅពេលដាក់ដាំ។

៥.២ ដង្កូវឃោលនោន ឬមេអំបៅខ្នងពេជ្រ

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Plutella xylostella*
- អំបូរ៖ Plutellidae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ខាត់ណាផ្កាបៃតង ខាត់ណាផ្កាស ស្ពៃក្ដោបតូច ឆៃថាវ ស្ពៃមើម ស្ពៃខៀវខេល (kale) និងកូលាត (collards)
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ការចោះ និងស៊ីផ្ទៃស្លឹក

ពង៖ មេអំបៅញីអាចពងបានចំនួនប្រហែល ១០០ ពង។ ជាធម្មតា វាពងនៅផ្នែកខាងក្រោមស្លឹក និងនៅតាមគែមៗស្លឹក ឬក្បែរទ្រនុងស្លឹក ដោយវាពងជាលក្ខណៈបណ្ដុំតូចៗ និងក្រាបៗនៅលើផ្ទៃស្លឹក។ ពងមានទំហំតូចមានពណ៌លឿងស្រលែត និងមានរាងពងក្រពើ។ ជាធម្មតា ពងនីមួយៗមានទំហំតូចជាង ១ ម.ម។
ដង្កូវ៖ ដង្កូវមានរាងស្តួចបន្តិច និងចុងពោះវាមានរាងដូចសម។ ដង្កូវមានពណ៌បៃតងស្រលែត គ្របដណ្ដប់ដោយរោមឆ្មារៗ រាយប៉ាយ និងវាអាចមានប្រវែងរហូតដល់ប្រវែង ៨-១២ ម.ម នៅពេលវាលូតលាស់ពេញលេញ។

វារមួលធ្លាក់ចេញពីស្លឹកយ៉ាងឆាប់រហ័សនៅពេលមានការរំខាន ហើយព្យួរខ្លួនរបស់វាទៅនឹងស្លឹកដោយខ្សែស្រឡាយសូត្រ ដូចនេះហើយទើបគេឱ្យឈ្មោះថា ដង្កូវយោលទោង។

ដុកឡឿ៖ ដុកឡឿពណ៌លឿងស្រលែតរបស់វាត្រូវបានហ៊ុមព័ទ្ធដោយសំបុកសូត្រ។

សត្វពេញវ័យ៖ មេអំបៅខ្នងពេជ្រមានរាងតូច ពណ៌របស់វារាងប្រផេះ និងប្រវែងស្លាបប្រហែល ៧ ម.ម។ នៅពេលសម្រាក ស្លាបរបស់វាផ្តុំគ្នាបង្កើតបានជារាងដែលដូចទៅនឹងត្បូងពេជ្រពណ៌ស ឬលឿងស្រលែតដុះនៅចំកណ្តាលខ្នង។ ពួកវាជាមេអំបៅរាត្រីដែលសកម្មនៅពេលយប់។

មេអំបៅខ្នងពេជ្រ

ដង្កូវយោលទោង

រូបភាពទី២៣. មេអំបៅខ្នងពេជ្រ និងដង្កូវយោលទោង

ខ. ការបំផ្លាញ

ការបំផ្លាញដំបូងៗដោយដង្កូវយោលទោងតូចៗ មិនទាន់ធ្លុះស្លឹកទេ នៅពេលដែលដង្កូវកាន់តែធំ ការចោះស្លឹកគឺជាច់ទាំងស្រុង។ រន្ធនៅលើស្លឹកកាន់តែរីកធំនៅពេលដែលស្លឹកកាន់តែលូតលាស់។ ដំណាំអាចនឹងរងការបំផ្លាញទាំងស្រុងដោយស្លឹករបស់ដំណាំធ្លុះស្ទើរគ្រប់កន្លែង។ ការបំផ្លាញទៅលើដំណាំមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរខ្លាំង ឬស្រាល អាស្រ័យទៅលើចំនួនដង្កូវដែលស៊ីបំផ្លាញ។

៥.៣ ដង្កូវខលើស្ពៃក្តោប (Cabbage head caterpillar—CHC)

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Crocidolomia pavonana*
- អំបូរ៖ Pyralidae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ខាត់ណាផ្កាបៃតង ខាត់ណាផ្កាស ឆៃថាវ ស្ពៃខៀវ ដំណាំកប្បាស និងសណ្តែក
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ចោះរន្ធក្បាល ឬកំពកដំណាំដែលកំពុងលូតលាស់

ពង៖ ពងមានរាងសំប៉ែតបន្តិច ពណ៌រាងបៃតង និងការទម្លាក់ពងក្នុងមួយលើកមានចំនួនរហូតដល់ ៣០០ ពង។ ពងត្រួតលើគ្នា និងមានរាងបណ្តាក់គ្នាដូចស្រកា។ ពងញាស់ជាដង្កូវក្នុងរយៈពេលប្រហែល ៤ ថ្ងៃ។

ដង្កូវ៖ ដង្កូវដែលទើបនឹងញាស់មានពណ៌រាងត្នោត រួចហើយប្រែពណ៌ទៅជាបៃតងជាឆ្នូតពណ៌លើនៅលើបណ្តោយខ្នង។ ពួកវាមានក្បាលពណ៌ត្នោត។ បន្ទាប់ពីញាស់ជាដង្កូវអស់រយៈពេលប្រហែល ៣ សប្តាហ៍ ពួកវាមានប្រវែងប្រហែល ២ ស.ម។

ដុកឡើ៖ ដុកឡើមានពណ៌បៃតងរួចប្រែទៅជាពណ៌រាងត្នោតដែលមានប្រវែងប្រហែល ១ ស.ម។ ពួកវាវិវត្តទៅជាដុកឡើនៅក្នុងសំបុកសូត្រ ដែលមានលក្ខណៈរលុង ដែលស្ថិតនៅក្នុងដីធូរៗនៅក្បែរគល់ដំណាំដែលជាចំណីរបស់ពួកវា។

សត្វពេញវ័យ៖ មេអំបៅមានក្រឡាពណ៌ក្រមៅ និងចំណុចសៗចំនួនពីរនៅលើស្លាប។ ស្លាបមានប្រវែងប្រហែលជា ៣ ស.ម។

ដង្កូវ CHC

មេអំបៅ CHC

ការបំផ្លាញដោយCHC

រូបភាពទី២៤. ដង្កូវ និងមេអំបៅ CHC រួមទាំងសញ្ញាណនៃការបំផ្លាញរបស់ដង្កូវ CHC

ខ. ការបំផ្លាញ

ដំណាក់កាលបំផ្លាញដំបូង ដង្កូវស៊ីតែផ្នែកខាងក្រោមនៃផ្ទៃស្លឹកទេ ហើយវាមិនប៉ះពាល់ផ្នែកខាងលើនៃផ្ទៃស្លឹកឡើយ។ បន្ទាប់មក ពួកវាស៊ីបំផ្លាញចំណុចកណ្តាលនៃត្រួយ ដែលការស៊ីបំផ្លាញនេះមានលក្ខណៈជាក្រុមដោយមានសំណាញ់។ ដង្កូវចោះរន្ធក្បាល ឬកំពកដំណាំដែលកំពុងលូតលាស់។ កំពកដែលរងការបំផ្លាញ មានលាមក និងកាកសំណល់របស់ដង្កូវបន្សល់ទុក។

គ. ការគ្រប់គ្រង

ការដាំដំណាំច្រើនមុខ ពិសេសដំណាំអន្ទាក់នៅជុំវិញដំណាំសំខាន់ រួមនិងការកំចាត់សត្វល្អិតចង្រៃនៅលើដំណាំអន្ទាក់ អាចបង្ការមិនឱ្យពួកវាឆ្លងចូលដំណាំសំខាន់បាន។ ដំណាំអន្ទាក់ដែលល្អ និងដែលសាកសមសម្រាប់ដំណាំស្ពៃរួមមាន ស្ពៃខៀវ និងស្ពៃចិន។ ការបង្កើនប្រជាកររបស់សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ ក៏ជាមធ្យោបាយមួយ បន្ថែមពីលើការចាប់ពង និងការចាប់ដង្កូវរបស់សត្វល្អិតចង្រៃកម្ទេចចោលដោយផ្ទាល់។ វិធីសាស្ត្រផ្សេងទៀតគឺ អនុវត្តការធ្វើដំណាំបង្វិល ចៀសវាងក្នុងការដាំដំណាំក្នុងអំបូរ cruciferous។

៥.៤ ដង្កូវស៊ីរូងស្ពៃក្តោប (Cabbage webworm)

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Hellula sp*
- អំបូរ៖ Pyralidae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ខាត់ណាផ្កាបៃតង ខាត់ណាផ្កាស ឆៃថាវ ស្ពៃមើម ស្ពៃខៀវ និងកូលាត
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ចោះរន្ធក្បាល ឬកំពកដំណាំដែលកំពុងលូតលាស់

ពង៖ ពងរបស់វាមានរាងពងក្រពើរ និងមានពណ៌ស។ ពងទាំងនេះមានលក្ខណៈម្យ៉ាងៗ និងតម្រៀបគ្នាជាចង្កោម។
ដង្កូវ៖ ដង្កូវមានពណ៌ត្នោតចាស់ ហើយក្បាលរបស់វាមានពណ៌ខ្មៅ។ ដង្កូវមានពណ៌សរាងម្យ៉ាងៗជាមួយឆ្នូតៗពណ៌ត្នោតរាងផ្កាឈូក។ ដង្កូវមានប្រវែងប្រមាណជា ១,២-១,៥ ស.ម នៅពេលដែលដង្កូវធំពេញរូបរាង។
ដុកឡឺ៖ ដុកឡឺមានហ៊ុមព័ទ្ធដោយសំបុកសូត្រ។ វាមានពណ៌ត្នោតស្រលែតរាងភ្លឺ រួមជាមួយនឹងឆ្នូតរាងខ្មៅនៅចំកណ្តាលបណ្តោយខ្នង។
សត្វពេញវ័យ៖ មេអំបៅមានពណ៌ត្នោតរាងប្រផេះ ស្លាបខាងមុខមានលយចេញចំណុចខ្មៅៗ និងខ្សែពណ៌ត្នោតខ្ចីរាងអញ្ចាញ់ៗ។ មេអំបៅពេញវ័យអាចហើរបានរយៈចម្ងាយឆ្ងាយ។

រូបភាពទី២៥. ដង្កូវស៊ីរូងស្លែក្តោប និងមេអំបៅដង្កូវស៊ីរូងស្លែក្តោប

ខ. ការបំផ្លាញ

ជាធម្មតា ដង្កូវធ្វើការស៊ីបំផ្លាញដោយស៊ីសើរៗមិនឱ្យធ្លុះ ឬដោយចោះខួងស្លឹក និងដើមរបស់រុក្ខជាតិ។ មុនដំបូង ពួកវាស៊ីបំផ្លាញផ្ទៃស្លឹកផ្នែកខាងក្រៅ បន្ទាប់មកបន្តស៊ីរហូតដល់ត្រួយកណ្តាល ឬបណ្តូល។ ដំណាំដែលរងការបំផ្លាញមានពន្លកតូច ក្នុងករណីដែលការបំផ្លាញមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ វានឹងមិនបានអាចដុះពន្លកបានទេ។ ដង្កូវរុំព័ទ្ធសំណាញ់ និងរមូរស្លឹក បន្ទាប់មកធ្វើការស៊ីបំផ្លាញនៅក្នុងសំណាញ់របស់វា។ សំណាញ់របស់វាមានលក្ខណៈដូចសរសៃអំបោះសូត្រ ដែលវាត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយដង្កូវ។ សំណាញ់សូត្រត្រូវបានរកឃើញជាទូទៅនៅលើផ្ទៃស្លឹក និងនៅលើផ្នែកនៃដើម។

គ. ការគ្រប់គ្រង

ការគ្រប់គ្រង និងវិធានការការពារគួរធ្វើឡើងឱ្យបានលឿន។ ការដាំស្ពៃខៀវជាមួយស្ពៃក្តោប ជួយក្នុងការកាត់បន្ថយចំនួនរបស់ដង្កូវស៊ីរូងដើម។ ការបង្កើនវត្តមានរបស់សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ ក៏ជាមធ្យោបាយមួយផងដែរ។ បន្ថែមពីនេះ ត្រូវដកស្មៅនានាដែលជាចំណីបន្ទាប់បន្សំ និងជម្រករបស់ដង្កូវចេញឱ្យអស់។ អនុវត្តការធ្វើដំណាំបង្វិល ចៀសវាងក្នុងការដាំដំណាំក្នុងអំបូរ cruciferous។ កាត់ចោលនូវស្លឹកដែលបានរុំព័ទ្ធដោយសំណាញ់ ឬសូត្ររបស់ដង្កូវ និងសម្លាប់ដង្កូវដែលនៅខាងក្នុងចោល។

៥.៥ ដង្កូវកាត់ដើម និងដង្កូវទ័ព (ទូទៅ)

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Noctuid caterpillars* (Cutworms and armyworm)
- អំបូរ៖ Noctuidae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ខាត់ណាផ្កាបៃតង ខាត់ណាផ្កាស ពោត ឆៃថាវ ស្ពៃមើម ស្ពៃខៀវ ខេល (kale) កូលាត (collard) ស្ពៃ ដំឡូងបារាំង ត្រប់ ម្រេច កប្បាស ដំណាំធញ្ញជាតិ និងថ្នាំជក់
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ស៊ីកកេរស្លឹក និងដំណាំទាំងមូល

ដង្កូវកាត់ដើម ឬដង្កូវទ័ពខុសពីដង្កូវ Noctuid ដទៃទៀតដោយវាមានជើងចំនួន ៥ គូនៅលើពោះខាង ៤ គូនៅចំកណ្តាលពោះ និង ១ គូនៅផ្នែកខាងចុងនៃពោះ។ ជាធម្មតា ពពួក Noctuid សកម្មនៅពេលយប់។ ដង្កូវកាត់ដើមមានពណ៌ចម្រុះពីត្នោតទៅខ្មៅអាស្រ័យទៅតាមប្រភេទរបស់វា។ ដង្កូវកាត់ដើមលាក់ខ្លួននៅពេលថ្ងៃ ក្នុងដី ឬក្នុងការសំណល់ដំណាំនៅលើផ្នែកសើរៗនៃដី ហើយពួកវាធ្វើការស៊ីនៅពេលយប់។ ដង្កូវកាត់ដើមកោងខ្លួននៅពេលមានការរំខាន ឬមានអ្វីមកប៉ះ។ ដង្កូវទ័ពមានពណ៌ខុសៗគ្នាពីបៃតងខ្ចីទៅក្បែរខ្មៅ។ ដង្កូវទ័ពមានរូបរាងស្រដៀងគ្នាទៅនឹងដង្កូវកាត់ដើម ដោយឡែកវាខុសគ្នាត្រង់ថាដង្កូវទ័ពតែងតែផ្តុំគ្នា។

រូបភាពទី២៦. ដង្កូវកាត់ដើម

រូបភាពទី២៧. ដង្កូវទ័ព ឬដង្កូវហ្វូង

ខ. ការបំផ្លាញ

ដង្កូវកាត់ដើមកាត់កូនដំណាំ ឬសំណាបនៅក្នុងដី។ ដង្កូវតូចៗស៊ីស្លឹកខ្ចី និងទន់ៗ។ ដង្កូវដែលធំពេញលក្ខណៈស៊ីដំណាំទាំងមូល។ កូនដង្កូវទ័ពស៊ីជាក្រុមនៅលើស្លឹក។ ពួកវារូងទៅក្នុងចំណុចដែលកំពុងលូតលាស់របស់ដំណាំ និងចំណុចកណ្ដាលនៃស្ពៃក្ដោប។

គ .ការគ្រប់គ្រង

ធ្វើការភ្ជួរ និងរាស់ដីឱ្យបានល្អមុនពេលដាំ។ ការធ្វើបែបនេះនឹងសម្លាប់ពង ហើយទាំងដង្កូវ និងដុកឌឿរបស់ដង្កូវទ័ពក៏បានរបើកមកលើដី ដូចនេះសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ងាយស្រួលក្នុងការរកពួកវា។ កម្ដៅថ្ងៃនឹងធ្វើឱ្យពួកវាស្ងួត។ រក្សាអនាម័យនៅកន្លែងដាំដុះឱ្យបានល្អ។ ដក និងប្រមូលចោលនូវស្មៅចង្រៃ ក៏ដូចជាកាកសំណល់ផ្សេងៗដែលជាជម្រករបស់ពួកវា។ ប្រើប្រាស់អន្ទាក់ដើម្បីចាប់ដង្កូវ ឬចាប់ដង្កូវដោយដៃ រួចសម្លាប់ចោល។ ការដាំដំណាំបងរួមមាន ខ្ទឹមបារាំង ខ្ទឹមស និងជីវ៉ាន់ស៊ុយ ជុំវិញស្ពៃក្ដោប ជួយដេញដង្កូវកាត់ដើម។

៥.៦ មេអំបៅសលើស្ពៃក្ដោប

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Pieris rapae*

- អំបូរ៖ Pieridae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ស្ពៃក្តោប ខេល (kale) ស្ពៃតឿ និងខាត់ណាផ្កាបៃតង
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ស៊ីចោះៗនៅលើផ្ទៃស្លឹក

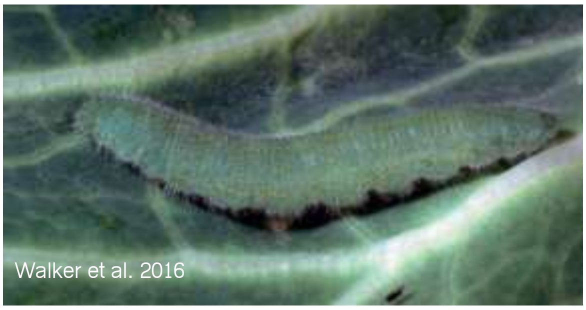
ពង៖ មេអំបៅមួយអាចពងបាន ៣០០-៤០០ ពង។ ពងមានលក្ខណៈបញ្ឈរដែលងាយស្រួលក្នុងការកត់សម្គាល់។ ដំបូងពងមានពណ៌ស បន្ទាប់មកប្រែទៅជាពណ៌លឿង រួចប្រែជាពណ៌ទឹកក្រូចតាមការលូតលាស់របស់វា។

ដង្កូវ៖ ដង្កូវមានពណ៌បៃតងស្រអាប់ និងមានរោមតូចៗដែលធ្វើឱ្យមានរាងដូចកាម្វី។ ដង្កូវអាចមានប្រវែងពី ២-៣០ ម.ម។ ដង្កូវតូចអាចងាយស្រួលក្នុងការចំណាំដែលវាមានភាពខុសគ្នាពីប្រភេទផ្សេងទៀត ដោយនៅពេលមានការរំខាន វាផ្លាស់ទីយឺត និងយោលក្បាលចំហៀង។

ដុកឡឿ៖ នៅពេលដែលដង្កូវធំពេញលេញ វាភ្ជាប់ខ្លួនវាទៅនឹងផ្នែកខាងក្រោមនៃផ្ទៃស្លឹក និងត្រៀមវិវដ្តទៅជាដុកឡឿ។ ដុកឡឿមានប្រវែងប្រហែលជា ១៨-២០ ម.ម។ វាមានពណ៌ត្នោតទៅប្រផេះ ឬលឿង ដែលស្រដៀងទៅនឹងពណ៌របស់ផ្ទៃខាងក្រោយ (ស្លឹកដំណាំ)។

សត្វពេញវ័យ៖ មេអំបៅពេញវ័យមានដងខ្លួនប្រវែងប្រហែល ២០ ម.ម មានពណ៌រាងប្រផេះ រួមជាមួយនឹងស្លាបពណ៌សដែលមានចំណុចខ្មៅជុំៗលើស្លាប។ សត្វពេញវ័យហើរនៅពេលថ្ងៃ ជាក់ស្តែងអំឡុងពេលមេឃក្តៅ ស្រឡះ និងស្ងប់ខ្យល់។

ពងមេអំបៅសលើស្ពៃក្តោប



ដង្កូវមេអំបៅសលើស្ពៃក្តោប

មេអំបៅសលើស្ពៃក្តោប

រូបភាពទី២៨. ពង ដង្កូវ និងមេអំបៅសលើស្ពៃក្តោប

ខ. ការបំផ្លាញ

បន្ទាប់ពីញាស់ កូនដង្កូវតូចៗរស់នៅខាងក្រោមផ្ទៃស្លឹកដែលជាកន្លែងពង ពួកវាស៊ីចោះៗនៅលើផ្ទៃស្លឹកដែលគ្របពីលើ ឬស៊ីស្លឹកដែលដុះចេញទៅក្រៅ។ កាកសំណល់ដូចជាលាមក ទឹកនោម ឬសូត្រជាដើម អាចជាប់នៅលើក្បាលផ្កាខាត់ណា។ កាកសំណល់ទាំងនោះអាចជាសូចនាករក្នុងការចង្អុលបង្ហាញដល់អ្នកស្រាវជ្រាវ ឬកសិករអំពីវត្តមានរបស់ដង្កូវធំៗ។ ដង្កូវធំអាចបំផ្លាញក្បាលរបស់ផ្កាខាត់ណា។

៥.៧ មេអំបៅសធំ (Great white butterfly)

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Pieris brassicae*
- អំបូរ៖ Pieridae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ស្ពៃក្តោប ខាត់ណាផ្កាស ស្ពៃខៀវ និងដំណាំមួយចំនួនទៀតនៅក្នុងអំបូរ brassica
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ការចោះរន្ធស៊ីស្លឹក

ពង៖ ពងមានពណ៌លឿងភ្លឺ មានរាងដូចដប មានប្រវែងប្រហែល ១,៤ ម.ម។ ពងក្នុងទម្រង់បញ្ឈរ និងពងមានលក្ខណៈជាចង្កោម ឬបណ្តុំក្នុងទម្រង់រាយជាប់ៗគ្នា។ ពងប្រែទៅជាពណ៌ទឹកក្រូចភ្លឺនៅមុនពេលញាស់ជាដង្កូវ។

ដង្កូវ៖ ដង្កូវដែលទើបនឹងញាស់មានពណ៌លឿង និងមានក្បាលពណ៌ខ្មៅភ្លឺរលោង។ បន្ទាប់ពីមានការសកម្លង ដង្កូវប្រែពណ៌ទៅជាបៃតងរាងលឿងជាមួយនឹងឆ្នូតលឿងនៅលើបណ្តោយខ្លួន។ ដង្កូវដែលធំពេញលេញមានប្រវែងប្រហែល ៤៥ ម.ម មានពណ៌បៃតងភាវជាមួយនឹងឆ្នូតពណ៌លឿងនៅលើបណ្តោយខ្នង។ ផ្នែកទាំងសងខាងនៃខ្នងមានចំណុចដៅខ្មៅៗ។ ដងខ្លួនទាំងមូលគ្របដណ្តប់ទៅដោយដុំពកតូចៗដែលមានរោមផ្ទារៗដុះពីលើ។ ក្បាលមានពណ៌ប្រផេះរាងខៀវជាមួយនឹងបន្ទះខ្មៅ។ ដង្កូវធ្វើការស៊ី និងនៅជុំគ្នាស្ទើរពេញមួយវដ្តជីវិតដង្កូវ។ ពួកវាញែកគ្នានៅពេលជិតដល់វគ្គចុងក្រោយនៃវដ្តជីវិតដង្កូវ គឺមុនពេលក្លាយទៅជាដុកឌឿ។ នៅមុនពេលវាវិវដ្តទៅជាដុកឌឿ វានឹងចាកចេញពីកន្លែងដែលវាកំពុងរស់នៅ (ដំណាំដែលវាស៊ីបំផ្លាញ ឬ host plant) ដើម្បីរកកន្លែងសមរម្យសម្រាប់ការវិវដ្តខ្លួនទៅជាដុកឌឿ ដូចជាផ្នែកសើរៗនៃដីដែលជាកន្លែងដែលមានសុវត្ថិភាពក្នុងការលាក់ខ្លួន។

ដុកឌឿ៖ ដុកឌឿមានប្រវែងប្រមាណ ២០ ម.ម និងមានពណ៌បៃតងស្រលែត (in non-diapausing) ឬពណ៌សរាងប្រផេះ (in the diapausing form) និងមានដៅចំណុចខ្មៅៗ និងលឿងៗពាសពេញខ្លួន។

សត្វពេញវ័យ៖ មេអំបៅពេញវ័យរបស់ great white butterfly (GWB) ត្រូវបានគេស្គាល់ជាទូទៅថាជាមេអំបៅសដែលមានទំហំធំ (large white butterfly) ដែលវាស្រដៀងគ្នាខ្លាំងទៅនឹងមេអំបៅសលើស្ពៃក្តោប (*P. rapae*) ប៉ុន្តែវាធំជាង។ ពេលសន្ធឹងស្លាបមានប្រវែងប្រហែល ៥៥-៧០ម.ម។ ចំណុចដែលខុសគ្នាខ្លាំងគឺផ្នែកខាងចុងនៃស្លាបខាងមុខរបស់មេអំបៅធំ (large white butterfly) មានចំណុចខ្មៅ ឬស្នាមខ្មៅធំ។

ពងរបស់មេអំបៅសធំ

ដង្កូវរបស់មេអំបៅសធំ

មេអំបៅសធំ

ដុកឌឿរបស់មេអំបៅសធំ

រូបភាពទី២៩. ពង ដង្កូវ ដុកឌឿ និងមេអំបៅសធំ

ខ.ការបំផ្លាញ

ពួកវាត្រូវបានចាត់ចូលជាសត្វល្អិតចង្រៃមួយប្រភេទ ដែលមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរនៅលើដំណាំស្ពៃក្តោប ខាត់ណាផ្កា និងខាត់ណាផ្កាបៃតង (broccoli) ហើយពួកវាងាយស្រួលរកឃើញតាមរយៈពង និងដង្កូវ។ បន្ទាប់ពីញាស់ ដង្កូវផ្តុំគ្នាជាក្រុមនៅលើផ្ទៃស្លឹក។ ពួកវាធ្វើការស៊ីបំផ្លាញនៅលើផ្ទៃស្លឹក ហើយនៅពេលដែលពួកវាកាន់តែធំ ការចោះរន្ធស៊ីក៏កាន់តែធំ។ ប្រសិនបើមិនចាត់វិធានការទាន់ពេល ពួកវានឹងរុំព័ទ្ធបណ្តូល ឬរុក្ខជាតិទាំងមូលនៅពេលដង្កូវកាន់តែធំ។

៥.៨ ដង្កូវបាក់ខ្នងសណ្តែកសៀង និងដង្កូវបាក់ខ្នងបៃតង

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Thysanoplusia orichalcea* (Soybean Looper) *Chrysodeixis eriosoma* (Green Looper)
- អំបូរ៖ Noctuidae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ខាត់ណាផ្កាបៃតង
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ស៊ីបំផ្លាញនៅផ្នែកខាងក្រោមស្លឹកនៃស្លឹក

ពង៖ ពងរបស់ប្រភេទមេអំបៅទាំងពីរនេះមានរាងមូល ពណ៌ស មានអង្កត់ផ្ចិតប្រហែល ១ ម.ម។ បើប្រៀបធៀបជាមួយពងរបស់ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ (*Heliothis*) ពងរបស់វាមានរាងដោម (ដំបូលមូល) ដែលមានលក្ខណៈទាល ឬសំប៉ែតជាង។ ពួកវាជាធម្មតាពងមួយៗនៅក្រោមផ្ទៃស្លឹកដែលដុះក្រោមៗ។

ដង្កូវ៖ ដង្កូវទាំងពីរប្រភេទអាចមានប្រវែងរហូតដល់ ៣៤-៤០ ម.ម។ ខ្លួនរបស់វាមានពណ៌បៃតង ដងខ្លួនរបស់វាធំនៅផ្នែកចុងខាងក្រោយ និងរាងស្រួចទៅផ្នែកខាងក្បាល។ ពួកវាមានជើង ២ គូនៅចំពាក់កណ្តាលពោះ និង ១ គូនៅផ្នែកគូទ។ មានឆ្នូតសៗនៅលើបណ្តោយខ្លួនរបស់វា ប៉ុន្តែដង្កូវបាក់ខ្នងសណ្តែកសៀង (Soybean looper) តែងតែមានឆ្នូតសខ្មៅយ៉ាងច្បាស់នៅលើបណ្តោយខ្លួនរបស់វា។ រោមដូចបន្លាខ្មៅៗដ៏ក្រាស់មាននៅផ្នែកចំហៀង និងផ្នែកខាងក្រោមទ្រូងរបស់ដង្កូវបាក់ខ្នងសណ្តែកសៀង (Soybean looper) ប៉ុន្តែមិនមាននៅលើទ្រូងរបស់ដង្កូវបាក់ខ្នងបៃតង (green looper) នោះទេ។

ដុកឡឿ៖ ដុកឡឿរបស់ដង្កូវបាក់ខ្នងសណ្តែកសៀង (Soybean looper) វិវត្តខ្លួនទៅជាពណ៌ត្នោតក្រមៅ ឬត្នោតចាស់ ចំណែកឯដុកឡឿរបស់ដង្កូវបាក់ខ្នងបៃតង (green looper) មានពណ៌បៃតងស្រាល និងវិវត្តទៅជាពណ៌ខ្មៅ។

សត្វពេញវ័យ៖ មេអំបៅពេញវ័យរបស់ semi-looper មានប្រវែងប្រមាណ ១៨-២០ ម.ម រួមជាមួយដងខ្លួនដ៏មាំមួន និងមានពណ៌ប្រផេះ។ នៅផ្នែកខាងចុងនៃស្លាបបត់ចូលគ្នាដែលមានរាងដូចតង់។ មេអំបៅរបស់ដង្កូវបាក់ខ្នងសណ្តែកសៀង (Soybean looper) មានចំណុចដៅពណ៌មាសដែលមានរាងដូចអក្សរអ៊ែល (L) នៅលើស្លាបរបស់ពួកវា។ មេអំបៅបាក់ខ្នងបៃតង (green looper) មានចំណុចដៅពណ៌ទឹកប្រាក់ចំនួនពីរនៅលើគល់ស្លាប។

ពងដង្កូវបាក់ខ្នង ដង្កូវបាក់ខ្នង មេអំបៅរបស់ដង្កូវបាក់ខ្នងសណ្តែកសៀង

រូបភាពទី៣០. ដង្កូវបាក់ខ្នងសណ្តែកសៀង និងដង្កូវបាក់ខ្នងបៃតង

ខ. ការបំផ្លាញ

ដង្កូវតូចៗស៊ីបំផ្លាញនៅផ្នែកខាងក្រោមស្លឹកនៃស្លឹកខាងក្រៅ បង្កើតបានរន្ធតូចៗ។ ដង្កូវកាន់តែធំស៊ីទាំងស្លឹកផ្នែកខាងក្រៅ និងក្នុងធ្វើឱ្យរន្ធដាច់លើផ្ទៃស្លឹកកាន់តែធំ។ ការស៊ីបែបនេះធ្វើឱ្យមានការប៉ះពាល់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរទៅដល់ផ្ទៃខាងលើនៃក្បាលស្ពៃក្តោប និងបណ្តាលឱ្យខូចក្បាលស្ពៃក្តោប និងផ្កាតូចៗ (ដែលជាផ្នែកនៃផ្កាទាំងមូល) របស់ផ្កាខាត់ណាបៃតង(broccoli) និងមានបន្សល់នូវលាមក និងសូត្ររបស់ដង្កូវ។

៥.៩ ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ ឬដង្កូវពោត ឬដង្កូវកប្បាស (*Heliothis* ឬ Tomato Fruitworm)

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Helicoverpa armigera*
- អំបូរ៖ Noctuidae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ប៉េងប៉ោះ កប្បាស សណ្តែកក្លិង្គ chickpea ស្រូវ ដំណាំធញ្ញជាតិ សណ្តែកអង្គុយ និងដំណាំមួយចំនួនទៀតរួមមាន សណ្តែកដី ពោតបារាំង សណ្តែកសៀង ថ្នាំជក់ ដំឡូងបារាំង ពោត ព្រមទាំងដំណាំឈើហូបផ្លែ ដើមឈើ និងដំណាំមួយចំនួនទៀត
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ស៊ីទាំងផ្នែកខាងក្នុង និងផ្នែកខាងក្រៅនៃស្លឹក

ពង៖ មេអំបៅញីមួយក្បាលអាចទម្លាក់ពងបានចាប់ ១០០០ ពងឡើងទៅ ជាធម្មតា វាទម្លាក់ពងម្តងមួយៗរាយប៉ាយនៅលើផ្ទៃខាងលើនៃផ្ទៃស្លឹក និងនៅលើដើមផងដែរ។ ពងដែលទើបនឹងទម្លាក់រួចថ្មីៗមានពណ៌ស និងមានរាងដូចដោម ។ នៅពេលដែលកាន់តែខិតជិតពេលញាស់ជាដង្កូវ ពងប្រែទៅជាពណ៌(ដំបូលមូល) លឿង បង្កើតបានទៅជារង្វង់ពណ៌ទឹកក្រូចនៅផ្នែកខាងលើរបស់វា។

ដង្កូវ៖ ដង្កូវដែលទើបនឹងញាស់មានប្រវែងប្រមាណ ១,៥ ម.ម និងមានពណ៌ត្នោតស្រលែត និងមានក្បាលពណ៌ក្រមៅ។ ដង្កូវអាចលូតលាស់រហូតដល់ ៥០ ម.ម និងមានពណ៌ផ្សេងៗ រួមជាមួយនឹងឆ្នូតធំមួយនៅតាម

បណ្តោយចំហៀងខ្លួនរបស់វា។ ដង្កូវរបស់វាខុសពីដង្កូវបាក់ខ្នង (looper) ដោយមានជើងចំនួន ៤ គូនៅលើពោះកណ្តាល (កណ្តាលពោះ)។ ផ្នែកចំហៀងរបស់ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះមានចំណុចអុចៗ រន្ធពណ៌ខ្មៅ (រន្ធដំណកដង្ហើម) និងផ្នែកខាងលើនៃដងខ្លួនមានលក្ខណៈគ្រើមជាមួយនឹងរោម ឬបន្លាខ្លីៗ ឆ្មារៗដែលអាចមើលឃើញយ៉ាងច្បាស់ដោយប្រើកែវយឺត (hand lens)។ ដង្កូវដែលធំពេញលេញវូងចូលក្នុងដី រួចវិវដ្តទៅជាដុកឡឿ។

ដុកឡឿ៖ ដុកឡឿមានពណ៌ត្នោត។

សត្វពេញវ័យ៖ មេអំបៅដែលជាសត្វពេញវ័យរបស់ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ (*Heliothis*) មានដងខ្លួនដ៏មាំមួនជាមួយនឹងស្លាបសន្ធឹងប្រវែងប្រហែល ៤០ ម.ម។ ស្លាបខាងមុខជាធម្មតាមានពណ៌ត្នោតលាយបៃតង លឿង ឬក្រហម។ ស្លាបខាងក្រោយរាងស្រលែត រួមជាមួយជាយស្លាបខាងក្រៅធំទូលាយ និងមានពណ៌ក្រមៅ។ ផ្នែកខាងចុងនៃស្លាប ត្រូវបានបត់ រាបស្មើ និងគ្របពីលើដងខ្លួន។

ពងរបស់ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ

ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ

មេអំបៅរបស់ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ

រូបភាពទី៣១. ពង ដង្កូវ និងមេអំបៅរបស់ដង្កូវចោះផ្លែប៉េងប៉ោះ

ខ. ការបំផ្លាញ

ដង្កូវតូចស៊ីទាំងផ្នែកខាងក្នុង និងផ្នែកខាងក្រៅនៃស្លឹក។ ពួកវាស៊ីបង្កើតជារន្ធតូចៗដែលស្រដៀងទៅនឹងការស៊ីរបស់ដង្កូវបាក់ខ្នង (looper)។ ដង្កូវមួយចំនួន ពិសេសដង្កូវដែលធំ វូងចូលទៅក្នុងស្លឹក និងកំពក

ដែលបណ្តាលឱ្យការបំផ្លាញមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ ការខូចខាតដែលបង្កឡើងដោយលាមក និងទឹកនោមដែលបន្សល់ដោយដង្កូវ។

៥.១០ ដង្កូវកាត់ដើម

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Agrotis ipsilon*
- អំបូរ៖ Noctuidae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ប្រភេទដំណាំបន្លែស្ទើរគ្រប់មុខ និងដំណាំធញ្ញជាតិ ពិសេសពោត
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ដង្កូវតូចស៊ីស្លឹក ដង្កូវធំទាញដំណាំចូលទៅក្នុងរូងរបស់វា

ដង្កូវកាត់ដើម (greasy cutworm) កាត់ដើមរបស់ដំណាំតូចៗដែលនៅដុះផុតពីដីបន្តិច ឬនៅខាងក្រោមដី។ ជាធម្មតា ពួកវាត្រូវបានប្រទះឃើញនៅកន្លែងដែលមានស្មៅដុះ ឬដីសម្រាប់ដាំស្មៅ ដោយរាប់បញ្ចូលទាំងវាលដាំស្មៅសម្រាប់ចិញ្ចឹមសត្វ។ វាអាចនឹងបង្កឱ្យមានបញ្ហាធ្ងន់ធ្ងរនៅពេលដែលគេចង់ដាំដំណាំផ្សេងនៅលើដីប្រភេទនេះ។

ពង៖ មេអំបៅញីទម្លាក់ពងជួនកាលជាបណ្តុំ ឬជួនកាលទម្លាក់ពងម្តងមួយៗនៅលើសារពើរុក្ខជាតិ ឬនៅលើដីតែម្តង។ ពងមានពណ៌សពេលទើបពងបានថ្មីៗ បន្ទាប់មកប្រែទៅជាពណ៌ត្នោតខ្ចី។ ពងមានអង្កត់ផ្ចិតប្រហែល ១ ម.ម។ មេអំបៅញីមួយក្បាលអាចទម្លាក់ពងបានពី ៦០០-៨០០ ពង។

ដង្កូវ៖ ដង្កូវវ័យតូចៗមានពណ៌ត្នោតទៅពណ៌ប្រផេះ ហើយដង្កូវធំៗ មានពណ៌ប្រផេះចាស់ និងមានឆ្នូតវែងៗពណ៌លឿងចំនួន ២ នៅខាងលើ និងមានពណ៌ប្រផេះស្រាលនៅខាងក្រោម។ ពួកវាមានជើងចំនួន ៤ គូនៅលើពាក់កណ្តាលពោះ។ ដង្កូវដែលលូតលាស់ពេញលេញមានប្រវែងរហូតដល់ ៥០ ម.ម ប្រើប្រាស់ស្រទាប់ខាងលើដីដើម្បីបង្កើតជាស្រោមការពារដែលមានកម្ពស់ប្រហែល ៥០ ម.ម ដើម្បីវិវត្តទៅជាដុកឌឿ ជាធម្មតានៅក្រោមបន្លែជម្រកនានា។

ដុកឌឿ៖ ដំណាក់កាលដុកឌឿមានរយៈពេល ១២-២០ ថ្ងៃ។ ដុកឌឿមានពណ៌ត្នោតចាស់ និងមានប្រវែងប្រហែលជា ១៧-២២ ម.ម និងមានទំហំ ៥-៦ ម.ម។

សត្វពេញវ័យ៖ មេអំបៅរបស់ដង្កូវកាត់ដើមមានដងខ្លួនដ៏រឹងមាំ មានពណ៌ត្នោតទៅប្រផេះ និងមានចំណុចខ្មៅនៅលើស្លាបខាងមុខ និងទ្រូង។ ស្លាបមុខគឺវែង ហើយតូច និងសន្ទឹងស្លាបមានប្រវែងប្រហែល ៤៥ ម.ម។ នៅពេលថ្ងៃ វាលាក់ខ្លួននៅក្នុងដំណាំ ឬសារពើរុក្ខជាតិ ប៉ុន្តែវានឹងហើរចេញភ្លាមៗបើមានការរំខាន។

ដង្កូវកាត់ដើម

មេអំបៅរបស់ដង្កូវកាត់ដើម

រូបភាពទី៣២. ដង្កូវកាត់ដើម និងមេអំបៅរបស់ដង្កូវកាត់ដើម

ខ. ការបំផ្លាញ

ដង្កូវតូចៗស៊ីស្លឹកដែលកំពុងលូតលាស់ដើម្បីលូតលាស់ រហូតពួកវាធំដល់មួយភាគបី នៅពេលដែលវាមានពណ៌រាងក្រម៉ៅរហូតក្លាយជាពណ៌ប្រផេះដែលជាពណ៌ទូទៅរបស់វា។ បន្ទាប់មក វារូងចូលទៅនៅក្នុងដី។ វាចេញមកខាងក្រៅនៅពេលយប់ដើម្បីស៊ី ជាញឹកញាប់ វាទាញដំណាំចូលទៅក្នុងរូងរបស់វា។ វាលដាំស្មៅសម្រាប់ចិញ្ចឹមសត្វសាកសមបំផុតសម្រាប់ពួកវា ព្រោះតំបន់ដែលរងការបំផ្លាញគឺត្រូវបានជួសដោយការដាំដំណាំ។ ការផ្ទុះ និងការរីករាលដាលរបស់ដង្កូវកាត់ដើមបង្កឱ្យមានការខូចខាតដល់ដំណាំ។ ការបំផ្លាញ ជាធម្មតាកើតមាននៅក្នុងរដូវផ្ការីក។

៥.១១ ដង្កូវហ្វូង ដង្កូវរាយ ឬដង្កូវទន់ (មេអំបៅខ្មៅ)

ក. ការពិព៌ណនា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Spodoptera litura*
- អំបូរ៖ Noctuidae
- លំដាប់៖ Lepidoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ប្រភេទដំណាំជាង ១២០ ប្រភេទរួមមាន សាឡាត់ ស្ពៃក្តោប មើមផែថាវឈាម សណ្តែកដី កប្បាស ចេក ដូងប្រេង ស្តបូរី អំពៅ ប៉េងប៉ោះ ទំពាំងបារាំង ប៉ោមត្រប់ ផែថាវ សណ្តែក ខាត់ណាផ្កាបៃតង ពោត ល្ហុង ក្រូច ស្វាយ និងដំណាំជាច្រើនទៀត។
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ដង្កូវពេលនៅតូចស៊ីបំផ្លាញផ្ទៃស្លឹកជាក្រុម ដល់ពេលពួកវាធំ វាស៊ីដោយឡែកពីគ្នា។

ពង៖ មេអំបៅញីទម្លាក់ពងជាចង្កោមដែលគ្របទៅដោយស្រកាៗពណ៌ត្នោតស្រលែត។ ពងមានរាងមូលដូចស្វៃ និងសំប៉ែត។ ពងមានទំហំ ០,៦ ម.ម និងមានពណ៌ត្នោតទឹកក្រូច ឬពណ៌ផ្កាឈូក។ ពងទាំងនេះត្រូវបានទម្លាក់នៅលើផ្ទៃស្លឹកជាចង្កោមៗដែលមានចំនួនរាប់រយពង។ ពងញាស់ជាដង្កូវក្នុងរយៈពេល ២-៣ ថ្ងៃ។
ដង្កូវ៖ ដង្កូវតូចៗមានពណ៌បៃតងស្រលែត និងបង្ហាញខ្លួនជាក្រុម។ ដង្កូវធំមានពណ៌ប្រផេះជាមួយនឹងក្រឡាខ្មៅស និងមានឆ្នូតពណ៌លឿងនៅផ្នែកនីមួយៗនៃខ្នង។ មានចំណុចដៅសៗនៅលើផ្នែកនីមួយៗនៃកង់ទី២ និងទី៣ នៃដងខ្លួនរាប់ចាប់ពីក្បាលមក។ ដង្កូវលូតលាស់ពេញលេញមានប្រវែងប្រហែស ៥០ ម.ម។
ដុកឡើ៖ ដង្កូវវិវត្តទៅជាដុកឡើដោយលាក់ខ្លួននៅលើដីក្បែរគល់ដំណាំ។ ដុកឡើជាធម្មតាមានប្រវែងប្រហែល ១៥-២០ ម.ម ហើយមានពណ៌ត្នោតក្រហម។
សត្វពេញវ័យ៖ មេអំបៅមានស្លាបពណ៌ក្រម៉ៅ និងស្នាមឆ្នូត ឬក្រឡាពណ៌ស និងស្លាបខាងក្រោយពណ៌ស។

ដង្កូវហ្វូង ដង្កូវរយ ឬដង្កូវទ័ព

មេអំបៅខ្មៅ

រូបភាពទី៣៣. ដង្កូវកាត់ដើម និងមេអំបៅរបស់ដង្កូវកាត់ដើម

ខ. ការបំផ្លាញ

ពេលនៅជាដង្កូវតូចៗ ពួកវានៅជុំគ្នាដែលបង្កឱ្យមានការបំផ្លាញ ហើយការបំផ្លាញមានលក្ខណៈឯកសណ្ឋាន។ នៅពេលដែលពួកធំ ពួកវានឹងឈប់ស៊ីជាក្រុម ហើយពួកវានីមួយៗអាចស៊ីបំផ្លាញផ្ទៃស្លឹកអស់ច្រើន។

៥.១២ ទ្រីប

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Thrips tabaci*

- អំបូរ៖ Thripidae
- លំដាប់៖ Thysanoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ទ្រីបស៊ីទាំងដំណាំកសិកម្ម និងដំណាំមិនមែនកសិកម្មនៅក្នុង ២៥ អំបូរដំណាំ។ ដំណាំចម្បងរួមមាន សណ្ដែក ខាត់ណាផ្កាបៃតង ស្ពៃក្ដោប ការ៉ុត ខាត់ណាផ្កាស កប្បាស ត្រសក់ ខ្ទឹមស ខ្ទឹមគល់ ត្រសក់ផ្អែម ខ្ទឹមបារាំង អ័រគីដេ ល្ពៅ ម្នាស់ កុលាប ថ្នាំជក់ ប៉េងប៉ោះ និងឆៃថាវ។
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ បឺតជញ្ជក់សារជាតុពីជាលិកាទន់ៗរបស់ដំណាំ

ពង៖ ពងគឺមានទំហំតូចក្រៃលែង និងជាធម្មតាពងនៅលើស្លឹក ឬនៅលើត្រួយ។

សត្វមិនទាន់ពេញវ័យ៖ ដង្កូវ (សត្វមិនទាន់ពេញវ័យ) ស៊ីនៅកន្លែងដែលលាក់កំបាំង ឬកន្លែងការពារនៅលើផ្ទៃស្លឹក និងត្រួយ និងមានរូបរាងដូចសត្វពេញវ័យ ប៉ុន្តែគ្មានស្លាប និងជាធម្មតាមានពណ៌ស្លេកជាង។ ដងខ្លួនរបស់វាមានរាងមូលទ្រវែង ហើយស្ដើង រួមជាមួយនឹងអង់តែនតូចៗ និងមានភ្នែកពណ៌ក្រមៅ។

សត្វពេញវ័យ៖ នៅក្នុងតំបន់ដែលត្រជាក់ សត្វពេញវ័យសម្ងំខ្លួននៅក្នុងសិសិររដូវ (overwinter) ចំណែកឯនៅក្នុងតំបន់ក្ដៅវិញ វាអាចត្រូវបានប្រទះឃើញពេញមួយឆ្នាំ។ សត្វពេញវ័យរបស់ទ្រីបមានប្រវែងខ្លីជាង ២ ម.ម ជាមួយនឹងស្លាប ២ គូដែលមានរោមផ្នរៗ ដោយស្លាបនោះគ្របនៅលើខ្លួនរបស់វានៅពេលដែលវានៅស្ងៀម ឬនៅពេលវាសម្រាក។ ទ្រីបអាចងាយស្រួលក្នុងការកំណត់អត្តសញ្ញាណ ឬចំណាំតាមរយៈទំហំដងខ្លួនដ៏តូច និងការផ្លាស់ទីដ៏លឿនរបស់វា។

ទ្រីបនៅស្លឹកដំណាំ

រូបពង្រីកទ្រីប

រូបភាពទី៣៤. ទ្រីប

ខ. ការបំផ្លាញ

ទ្រីបស៊ីដោយការបឺតជញ្ជក់សារធាតុពីជាលិកាទន់ៗ ដែលបណ្តាលឱ្យចំណុចដែលបឺតជញ្ជក់ប្រែទៅជាពណ៌ប្រាក់ រួមជាមួយនឹងអុចៗពណ៌ខ្មៅ។ ការស៊ីបំផ្លាញរបស់ទ្រីបអាចបណ្តាលឱ្យកើតកំពក ឬធ្វើឱ្យក្បាលរបស់ខ្ទឹមបារាំងមានសភាពគ្រើម និងទៅជាពណ៌ត្នោតរាងលឿង។ ទ្រីបអាចជាធម្មតាត្រូវបានគេប្រទះឃើញនៅតាមគែម ឬព្រំស្រែចម្ការ ស៊ីបំផ្លាញនៅលើផ្ទៃស្លឹកផ្នែកខាងក្រោម។ ពួកវាធ្វើការសម្ងំខ្លួននៅក្នុងសិសិររដូវ (overwinter) នៅក្នុងស្មៅ និងក្នុងរុក្ខជាតិតូចៗ។

៥.១៣ ចៃប្រភេទ *Myzus persicae*

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Myzus persicae*
- អំបូរ៖ Aphididae
- លំដាប់៖ Hemiptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ដំណាំរាប់រយប្រភេទនៅក្នុង ៤០ អំបូរដំណាំរួមមាន អាទីសូ ទំពាំងបារាំង ស្ពៃក្តោបតូច ស្ពៃក្តោប ការ៉ុត ខាត់ណាផ្កាស ត្រសក់ស្រូវផ្អែម celery ពោត ត្រសក់ផ្អែរ ជីអង្កាម ខេល ស្ពៃមើម ត្រប់ សាឡាត់ ស្ពៃខៀវ ពោតបារាំង ជីរ៉ាន់ស៊ុយបារាំង មើម (ផៃថាវ) ស្ពៃ សណ្តែក ម្រេច ដំឡូងបារាំង ផៃថាវ ស្ពៃ បន្លែម្យ៉ាងស្រដៀងននោង ប៉េងប៉ោះ និងឪឡឹក។
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ បឺតជញ្ជក់សារធាតុពីជាលិកាទន់ៗរបស់ដំណាំ

ចៃ (green peach aphid) ពេញវ័យដែលគ្មានស្លាប មានដងខ្លួនពណ៌លឿងស្រលែតទៅបៃតង និងមានប្រវែងប្រមាណ ២ ម.ម។ សត្វចៃញីដែលមានស្លាប មានក្បាលពណ៌ខ្មៅ ភ្នែកពណ៌ក្រហមចាស់ និងដងខ្លួនពណ៌ត្នោត ឬពណ៌បៃតង។ ចៃប្រភេទនេះខុសពីប្រភេទដទៃទៀតដោយដុំពកតូចៗ (នៅគល់អង់តែន) ដុះទល់គ្នា។ ពពួកចៃនេះជានិច្ចកាល ត្រូវបានគេប្រទះឃើញនៅលើស្លឹកក្រោមៗ រួចរីករាលដាលនៅលើដើមទាំងមូល។

ចៃមិនទាន់ពេញវ័យ

ចៃពេញវ័យ

រូបភាពទី៣៥. ចៃប្រភេទ *Myzus persicae*

ខ. ការបំផ្លាញ

ចៃ (green peach aphid) បង្កឱ្យស្លឹកមានភាពមិនប្រក្រតី ឬក្រញាញ់លក្ខណៈស្រាល ហើយវាថែមទាំងអាចជាភ្នាក់ងារចម្លងវីរុស រួមបញ្ចូលទាំងវីរុស Cauliflower mosaic ផងដែរ។

៥.១៤ ដង្កូវផែនទី ឬដង្កូវស៊ីញ៉ៀ

ក. ការពិព៌ណនា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Scaptomyza flava*
- អំបូរ៖ Drosophilidae
- លំដាប់៖ Diptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ដំណាំនៅក្នុងអំបូរ Brassicaceae រួមមាន ស្ពៃខៀវ ខាត់ណាផ្កាបៃតង ស្ពៃក្តោបតូច ស្ពៃតឿ ខាត់ណាផ្កាស និងស្ពៃមើម
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ការស៊ីដែលមានលក្ខណៈគូសវាសដូចស៊ីញ៉ៀនៅលើផ្ទៃស្លឹក

ពង៖ សត្វញីពេញវ័យចាក់ចូលទៅក្នុងស្លឹក ដើម្បីបឺតរុក្ខរសពីស្លឹក និងធ្វើការទម្លាក់ពងម្តងមួយៗនៅក្នុងរន្ធមួយចំនួននោះ។ ពងមានពណ៌ស រាងស៊ីឡាំង និងត្រូវបានទម្លាក់ជាចង្កោមនៅខាងក្រោមផ្ទៃស្លឹកដែលធ្លុះដោយសារសត្វញី (មេ) ចោះ។

ដង្កូវ៖ ពងញាស់ទៅជាដង្កូវ ហើយជាធម្មតាដង្កូវចោះដូចស៊ីញ៉ៀនៅលើផ្ទៃស្លឹក ប៉ុន្តែមិនធ្លុះស្លឹកទេ។ ដង្កូវជានិច្ចកាលចាកចេញពីស្លឹកដែលវាបានស៊ីបំផ្លាញ រួចទៅក្នុងដី ឬស្លឹកដែលជ្រុះ ដើម្បីវិវត្តខ្លួនទៅជាដុកឌឿ ប៉ុន្តែជួនកាលពួកវាក៏មិនចាកចេញពីស្លឹកដែលវាបានស៊ីបំផ្លាញផងដែរ ដោយវាវិវត្តខ្លួនទៅជាដុកឌឿនៅលើស្លឹកនោះតែម្តង តាមរយៈការរមូរស្លឹក។

ដុកឌឿ៖ ដង្កូវវិវត្តទៅជាដុកឌឿក្នុងស្បែករបស់វា ដោយប្រែទៅជាពណ៌ត្នោតចាស់ និងមានសភាពរឹង។ ទម្រង់បែបនេះគេហៅថា គ្រោងដុកឌឿ ឬសំបកដុកឌឿ (puparium)។ គ្រោងដុកឌឿមាន stigmata (ក្រពេញសម្រាប់ដកដង្ហើម) នៅផ្នែកខាងចុងនៃដងខ្លួនរបស់វា។

សត្វពេញវ័យ៖ សត្វពេញវ័យរបស់ដង្កូវស៊ីញ៉ៀមានរាងតូច និងមានរូបរាងស្រដៀងទៅនឹង vinegar flies។ ខ្លួនរបស់វាមានពណ៌លឿងទៅត្នោត និងមានភ្នែកធំៗពណ៌ក្រហមភ្លឺ។ សត្វពេញវ័យក៏ស៊ីនៅលើដំណាំផងដែរ ប៉ុន្តែវាស៊ីសារធាតុដែលចេញពីរន្ធដែលវាចោះសម្រាប់ពង។

ស្លឹកដែលត្រូវបានស៊ី និងទម្លាក់ពង (នៅក្នុងរន្ធតូចៗ) ដោយដង្កូវផែនទី

ទម្រង់ស្លឹកដែលត្រូវបានស៊ីដោយដង្កូវផែនទី

សត្វពេញវ័យរបស់ដង្កូវផែនទី និងដុកឡឿរបស់វានៅផ្នែកខាងលើ និងឱម៉ាល់បរាសិតពីពងដល់ដុកឡឿនៅផ្នែកខាងក្រោម (*Asobara nr. Persimilis*)

រូបភាពទី៣៦. ដង្កូវផែនទី ឬដង្កូវស៊ីញ៉េ

ខ. ការបំផ្លាញ

ដង្កូវស៊ីញ៉េមិនបង្កការខូចខាតដល់ដំណាំស្ពៃក្តោប ឬខាត់ណាផ្កាបៃតងនោះទេ ប៉ុន្តែចំពោះដំណាំខាត់ណាផ្កាបៃតងតូចៗ និងដំណាំនៅក្នុងអំបូរ brassica ដទៃទៀតនៅក្នុងតំបន់អាស៊ី ដង្កូវស៊ីញ៉េគឺសត្វល្អិតដ៏ចង្រៃ ដែលបង្កឱ្យមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរដល់ដំណាំ។ ជាក់ស្តែង ដំណាំរងផលប៉ះពាល់ខ្លាំងដោយសារការបាត់បង់ជាលិកាតាមរយៈការរូងនៅលើផ្ទៃស្លឹកដែលមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ ដែលបណ្តាលឱ្យដំណាំខូច និងចុះខ្សោយ។ ចំពោះដំណាំនៅក្នុងអំបូរ brassica ដទៃទៀតនៅក្នុងតំបន់អាស៊ី ការស៊ីដែលមានលក្ខណៈគូសវាស

ដូចសុីញ៉េនៅលើផ្ទៃស្លឹកធ្វើឱ្យខូចខាត និងប៉ះពាល់ដល់សោភ័ណភាពដែលមិនមានតម្រូវទីផ្សារ។ ដង្កូវតូចៗបង្កជាពេគសញ្ញាកោសរូងស្តើងៗ សៗនៅលើផ្ទៃស្លឹក។ ដង្កូវធំៗបង្កជាការលោកស្លឹកដែលត្រូវបានឃើញយ៉ាងច្បាស់ និងខុសប្លែកពីប្រភេទផ្សេង នៅពេលដែលការបំផ្លាញមានសភាពរាងធូន់ធ្ងរ។

៥.១៥ រុយសលើស្ពៃ

ក. ការពិព៌ណនា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Aleyrodes proletella*
- អំបូរ៖ Aleyrodidae
- លំដាប់៖ Hemiptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ដំណាំនៅក្នុងអំបូរ Brassicaceae រួមមាន ស្ពៃខៀវ ខាត់ណាផ្កាបៃតង ស្ពៃក្តោបតូច ស្ពៃតឿ ខាត់ណាផ្កាស និងស្ពៃមើម
- របៀបនៃការសុីបំផ្លាញ៖ បឺតជញ្ជក់រុក្ខរសពីដំណាំ

ពង៖ រុយពេញវ័យញីពងនៅខាងក្រោផ្ទៃស្លឹក ជានិច្ចកាលនៅក្នុងដែលពួកវាកំពុងសុី។ ពងមានរាងពងក្រពើ និងដំបូងមានពណ៌ស្រលែត ប៉ុន្មានថ្ងៃក្រោយមកប្រែទៅជាពណ៌ក្រមៅ និងមានចំណុចពណ៌លឿងនៅខាងក្នុង។
ដង្កូវ៖ នៅក្នុងដំណាក់កាលទីមួយរបស់ដង្កូវ (first instar larva) កូនដង្កូវតូចៗមានប្រវែងប្រហែល ០,៣ ម.ម មានរាងសំប៉ែត រាងពងក្រពើ និងមានសភាពថ្លា។ នៅក្នុងដំណាក់កាលទី២ ទី៣ និងទី៤ ដង្កូវមានរូបរាងស្រដៀងគ្នា។
ដុកឌឿ៖ ដង្កូវវិវដ្តខ្លួនទៅជាដុកឌឿនៅក្នុងដំណាក់ទី៤ របស់វា និងបង្កើតសំបកដុកឌឿ ដោយវាវិវដ្តខ្លួនទៅជាដុកឌឿនៅក្នុងសំបកដុកឌឿនោះ។
សត្វពេញវ័យ៖ សត្វពេញវ័យញាស់ចេញពីសំបកនោះ។ សត្វពេញវ័យរបស់រុយស្ពៃក្តោបសមានប្រវែងប្រហែល ១,៥ ម.ម ដោយមានស្លាបពណ៌សជាមួយនឹងម្សៅក្រមួន។

រុយសលើស្ពៃកំពុងទម្លាក់ពងនៅជុំវិញកន្លែងដែលវាសុី

រុយសលើស្ពៃ

រូបភាពទី៣៧. រុយសលើស្ពៃ

ខ. ការបំផ្លាញ

រុយសលើស្លែជាប្រភេទសត្វបឺតជញ្ជក់រុក្ខរសពីដំណាំ។ រងការបំផ្លាញធ្ងន់ធ្ងរពីសត្វល្អិតប្រភេទនេះធ្វើឱ្យដំណាំមានភាពចុះខ្សោយដែលជាភាពមិនប្រក្រតី។ សញ្ញាណនៃការបំផ្លាញជាទូទៅគឺការដុះផ្សិតដែលផ្សិតនោះដុះនៅលើសារធាតុផ្អែមស្អិតៗដែលបញ្ចេញដោយជង្គូរ និងសត្វពេញវ័យរបស់រុយស្លែក្តោបស។

៥.១៦ ខ្យង

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Deroceras reticulatum* និង *Deroceras panormitanum*
- អំបូរ៖ Agriolimacidae
- លំដាប់៖ Stylommatophora
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ដំណាំនៅក្នុងអំបូរ Brassicaceae ដំណាំកសិកម្ម និងដំណាំលម្អសួន
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ស៊ីបំផ្លាញនៅលើស្លឹក និងដើម

ខ្យងប្រភេទនេះជាប្រភេទខ្យងដែលគ្មានសំបក។ ខ្យងប្រផេះ *Deroceras retinaculatum* គឺសត្វដ៏ចង្រៃ ដែលបំផ្លាញដំណាំនៅក្នុងគ្រួសារ brassica។ ខ្យងពងនៅក្នុងដី កូនខ្យងស៊ីកាកសំណល់បន្លែរលួយ។ នៅពេលដែលវាធំ វាក៏ស៊ីដំណាំផងដែរ។ ខ្យងពួកនេះធ្វើសកម្មភាពនៅពេលយប់ នៅអំឡុងពេលសើម និងក្បែរមាត់ទឹក។ ចំនួនប្រជាករបស់ពួកវាអាស្រ័យទៅតាមប្រភេទស្រែ និងការអនុវត្តវិធានការការពារក្នុងការដាំដុះ។ ការភ្ជួររាស់ដីអាចជួយកាត់បន្ថយការប្រេះបែកក្រហែងនៃដី និងកាត់បន្ថយស្នាមប្រេះដែលជាជម្រករបស់ខ្យង។

ខ្យងពណ៌ប្រផេះ

ខ្យងពណ៌ត្នោត

រូបភាពទី៣៨. ខ្យងអត់សំបក

ខ. ការបំផ្លាញ

ខ្យងនេះធ្វើការស៊ីបំផ្លាញនៅលើស្លឹក និងដើមរបស់ដំណាំនៅក្នុងអំបូរ brassica ។ ការស៊ីបំផ្លាញរបស់វាជាផ្លូវសម្រាប់ពពួកបាក់តេរី និងផ្សិតក្នុងការបង្កជំងឺ។ ការបំផ្លាញរបស់ខ្យងអាចសម្គាល់បានតាមរយៈរំអិលពណ៌ប្រាក់។

៥.១៧ ដង្កូវដួងលើស្មៅ (Grass Grub)

ក. ការពិពណ៌នា

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ៖ *Costelytra zealandica*
- អំបូរ៖ Scarabaeidae
- លំដាប់៖ Coleoptera
- ដំណាំដែលជាចំណី៖ ស្មៅ ដំណាំក្នុងអំបូរ brassica និងដើមឈើ
- របៀបនៃការស៊ីបំផ្លាញ៖ ស៊ីឫសដំណាំ

ពង៖ ពងមានរាងពងក្រពើ មានអង្កត់ផ្ចិតប្រមាណជា ១,៥ ម.ម និងមានពណ៌សរលើប។ ពងរបស់វាមានលក្ខណៈជាចង្កោម ស្ថិតនៅប្រហែលជា ៧០-២០០ ម.ម ខាងក្រោមផ្ទៃដី។
ដង្កូវ៖ ដង្កូវញាស់ពីពងក្នុងអំឡុងពេល ១៦-២១ ថ្ងៃ វាអាស្រ័យទៅតាមសីតុណ្ហភាពដី។ ដង្កូវមានរាងដូចអក្សរស៊ី (C) មានពណ៌សរលើប ហើយក្បាលរបស់វាមានពណ៌ត្នោតខ្ចី។ ដំណាក់កាលជាដង្កូវរបស់វាមាន ០៣ ដំណាក់កាល។ ដំណាក់ទី១ ដង្កូវមានប្រវែងប្រហែលជា ៦ ម.ម និងដំណាក់កាលទី៣ ដង្កូវមានប្រវែងប្រមាណជា ១០-២០ ម.ម។
សត្វពេញវ័យ៖ សត្វពេញវ័យរបស់ដង្កូវដួងលើស្មៅមានប្រវែងប្រមាណជា ១០ ម.ម ខ្លួនរបស់វាមានសភាពភ្លឺ និងមានពណ៌ត្នោតខ្ចីទៅត្នោតចាស់។

ដង្កូវដួងលើស្មៅ

សត្វពេញវ័យ

រូបភាពទី៣៩. ដង្កូវដួងលើស្មៅ (Grass Grub)

ខ. ការបំផ្លាញ

ដង្កូវដួងលើស្មៅគឺជាសត្វល្អិតដ៏ចង្រៃមួយលើដំណាំបន្លែដែលស្ថិតក្នុងអំបូរ brassica។ វាស៊ីឫសខ្ចីៗ ដែលបណ្តាលឱ្យរុក្ខជាតិស្លោកស្រពោន និងធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិរញមិនលូតលាស់។

ជំពូក ៦
សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

ប្រដាក់ទ័រ និងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតពិតជាមានសារៈសំខាន់ណាស់នៅក្នុងបរិស្ថាន និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។ ជាក់ស្តែង ក្នុងការគ្រប់គ្រងប្រជាករសត្វល្អិតចង្រៃដោយប្រើសត្រូវធម្មជាតិ ប្រដាក់ទ័ររហ័សទទួលបានលទ្ធផលជាងឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិត ដោយប្រដាក់ទ័រចាប់សត្វចំណី (prey) ស៊ីជាអាហារ (សត្វសំណីស្លាប់ភ្លាមៗ) ហើយប្រដាក់ទ័រមួយក្បាលជាធម្មតាស៊ីចំណីក្នុងចំនួនមួយដ៏ច្រើន ក្នុងមួយវដ្តជីវិតរបស់វា (van Alphen and Vissor 1998)។ ផ្ទុយទៅវិញ ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតរស់នៅក្នុងសត្វចំណីនៅពេលដែលវាមិនទាន់ពេញវ័យ រួចសម្លាប់សត្វចំណី បន្ទាប់ពីដំណាក់កាលមិនទាន់ពេញវ័យ (ដង្កូវ) របស់វាត្រូវបានបញ្ចប់ ប៉ុន្តែនៅពេលដែលវាក្លាយជាសត្វពេញវ័យ វារស់នៅដោយសេរីនៅក្នុងធម្មជាតិ (van Alphen and Vissor 1998) ដូច្នេះប្រសិទ្ធភាពរបស់វាក្នុងការកំចាត់សត្វល្អិតចង្រៃដែលស៊ីបំផ្លាញដំណាំ មិនរហ័យដូចប្រដាក់ទ័រនោះទេ។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្តី ឱម៉ាល់ ឬរុយបរាសិតមួយចំនួនអាចធ្វើឱ្យសត្វចំណីរបសវាខ្ជិន និងឈប់លូតលាស់ (Mackauer and Sequeira 1993) និងមួយចំនួនទៀតអាចកាត់បន្ថយការស៊ីចំណីរបស់សត្វចំណី (Jones and Lewis 1971; Vison 1972; Harvey et al. 1999) ដែលនាំទៅរកការគ្រប់គ្រងជីវសាស្ត្របែបនិរន្តរភាព។ ការយល់ដឹងអំពីព័ត៌មានលម្អិតដែលទាក់ទងអំពីពពួកសត្រូវធម្មជាតិរួមមាន សារតារ ចំណាត់ថ្នាក់ការបដិវត្តក្នុងការជ្រើសរើសសត្វចំណី កត្តានានាដែលជះឥទ្ធិពលទៅលើការជ្រើសរើសសត្វចំណី និងទៅលើការលូតលាស់របស់សត្រូវធម្មជាតិ ការកំណត់ទំហំសត្វចំណី និងហានិភ័យ និងផលចំណេញក្នុងការប្រើប្រាស់សត្រូវធម្មជាតិ កាន់តែមានភាពចាំបាច់ដើម្បីអនុវត្តការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃតាមបែបជីវសាស្ត្រឱ្យកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាព និងស្ថេរភាព។

ការព្រួយបារម្ភអំពីផលអវិជ្ជមានដែលអាចកើតមាននៅក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃតាមបែបជីវសាស្ត្រដោយប្រើសត្រូវធម្មជាតិនៅតែមាន។ ក្នុងករណីដែលការគ្រប់គ្រងបែបគីមីសាស្ត្រ និងការគ្រប់គ្រងបែបជីវសាស្ត្រត្រូវបានជ្រើសរើសដាក់លាក់ដូចគ្នា នោះការប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្របែបគីមីសាស្ត្រនឹងបង្កហានិភ័យដល់បរិស្ថានទាបជាង នេះក៏ដោយសារតែសត្រូវធម្មជាតិដែលត្រូវបានគេប្រើប្រាស់តាមបែបជីវសាស្ត្រ អាចបង្កជាហានិភ័យធ្ងន់ធ្ងរនៅថ្ងៃក្រោយ នៅពេលដែលសត្រូវធម្មជាតិទាំងនេះធ្វើបដិវត្តន៍ (ដូចមានបង្ហាញនៅក្នុង Secord and Karieva 1996)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ទាំងពេលបច្ចុប្បន្ន ហើយក៏ប្រហែលទាំងក្នុងពេលអនាគត ការសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃតាមបែបគីមីសាស្ត្រនឹងប៉ះពាល់ដល់ជីវិតសត្វជាច្រើនប្រភេទ ហើយតម្រូវការនៃវិធីសាស្ត្រនេះនៅតែអាចបន្ត ដើម្បីអាចឆ្លើយតបទៅនឹងតម្រូវការផលិតផលក្នុងទីផ្សារ។ ហានិភ័យដែលសត្រូវធម្មជាតិធ្វើការផ្លាស់ប្តូរទំហំចំណីរបស់វា ក៏ត្រូវតែមានការថ្លឹងថ្លែងផងដែរ ធៀបជាមួយនឹងការផ្លាស់ប្តូរនៃពពួកសត្វល្អិតចង្រៃតាមរយៈបដិវត្តន៍ពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃ។ ការអភិវឌ្ឍនៃការប្រឆាំងនឹងការប្រើប្រាស់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត

និងបម្លាស់ប្តូររុក្ខជាតិដែលជាចំណូលចិត្តរបស់សត្វចំណីដូចដែលគេបានសិក្សា និងចងក្រង បានបង្ហាញថា ការជ្រើសរើសប្រជាករសត្វល្អិតអាចបង្កបញ្ហាធ្ងន់ធ្ងរទៅលើបរិស្ថាន និងសេដ្ឋកិច្ច (Strong et al. 1984)។ ក្រុមនៃសត្រូវធម្មជាតិមួយចំនួនមានទំហំចំណីធំខ្លាំង ហើយក្រុមទាំងនេះមិនគួរត្រូវបាននាំមកកាន់ទីជម្រកថ្មីនោះទេ។ តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ សត្រូវធម្មជាតិនៃក្រុមផ្សេងៗទៀតបន្តដើរតួយ៉ាងសំខាន់នៅក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិត។

បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

Antolin MA, Ode PJ, Strand MR (1995) Variable sex ratios and ovicide in an outbreeding parasitic wasp. *Animal Behavior* 49: 589-600.

Askew RR, Shaw MR (1986) Parasitoid communities: their size, structure and development. Page 225-264 in Wage J, Greathead D, eds. Insect parasitoids. London (UK): Academic Press.

Baehrecke EH, Aiken JM, Dover BA, Strand MR (1993) Ecdysteroid induction of embryonic morphogenesis in a parasitic wasp. *Development Biology* 158: 275-287

Canard M, Semsetia Y, New TR (1984) Biology of Chrysopidae. The Hague (the Netherlands): Dr. W. Junk.

Carruthers RI, Onsager JA (1993) Perspective on the use of exotic natural enemies for biological control of pest grasshopper (Orthoptera: Acrididae). *Environmental Entomology* 22: 885-903

Clausen CP (1940) Entomophagous insects. New York: MacGraw-Hill.

Cohen Ac (1995) Extra oral digestion in predaceous terrestrial arthropoda. *Annual Review of Entomology* 40: 85-104

Cornelius ML, Duan JJ, Messing RH (1999) Visual stimuli and the response of female oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) to fruit-mimicking traps. *J Econ Entomol* 92: 121–129.

Crosskey RW (1980) Family Tachinidae. Pages 822-282 in Crosskey RW, ed. Catalogue of the diptera of the Afrotropical region. London (UK): British Museum of National History.

Dalman DH (1991). Teratocytes and host/parasitoid interactions. *Biological Control* 1: 118-126.

DcBach P (1964) Biological control of insect pests and weeds. London (UK): Chapman and Hall.

Federici BA, Maddox, JV (1996) Host specificity in microbe-insect interactions. *Bio Science* 46: 410-421

Fitton MG, Shaw MR, Gauld ID (1988) Pimpline inchneumon-flies: Hymenoptera, Ichneumonidae (Pimplinae). Handbooks for the identification of British Insects 7: 1-110.

Futuma DJ, Moreno G (1988) The evolution of ecological specialization. *Annual Review of Ecology and Systematics* 19: 207-233

Gardner SM, Dixon AFG (1985) Plant structure and foraging success of *Aphidium rhopalosiphi* (Hymenopter: Aphidiidae). *Ecological Entomology* 10: 171-179

Gauld ID (1986) Taxonomy: its limitations and its role in understanding parasitoid biology. Page 1-22 in Wage J, Greathead D, eds. Insect parasitoids. London (UK): Academic Press.

Gilbert FS (1993) Hoverflies. Naturalists′ handbooks 5. Slough (UK): Richmond Publishing Co.

Godfray HCJ (1994) Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology. Princeton (NJ): Princeton University Press.

Gordon RD (1985) The Coccinellidae (Coleoptera) of American north of Mexico. *Journal of the New York Entomological Society* 93: 1-912.

Greany PD, Hagen KS (1981) Prey selection. Pages 121-135 in Nordlund DA, Jones RL, Lewis WL, eds. Semiochemicals-their role in pest control. New York: John Wiley and Sons.

Greathead DJ (1986) Parasitoids and classical biological control. Page 289-318 in Waage J, Greathead D, eds. Insect parasitoids. London (UK): Academic Press.

Greenstone MH (1990) Foreign exploration for predators: a proposed new methodology. *Environmental Entomology* 18: 195-200.

Griffiths GCD (1964) The Alysiinae (Hymenoptera, Braconidae) parasites of the Agromyzidae (Diptera). *Beitraege zur Entomologie* 14: 823-914.

Gupta A, Babu SR, Kumar MS (2019) *Cotesia ruficrus* (Haliday, 1834) (Hymenoptera: Braconidae) emerging as a common natural parasitoid of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in Indian maize fields. *Journal of Biological Control* 33(3): 193-196.

Hagen KS (1986) Ecosystem analysis: plant cultivars (HPR), entomophagous species and food supplements. Pages 151-197 in Boethel DJ, Eikenbary RD, eds. Interaction of plant resistance and parasitoids and predators of insect. West Sussex (UK): Ellis Horwood.

Hagen KS, Bombosch, McMurry JA (1976) The biology and impact of predators. Pages 93-142 in Huffaker CB, Messenger PS, eds. New York: Academic Press.

Harley KLS, Forno IW (1992) Biological control of weeds. Melbourne (AUT): Inkata Press.

Harvey JA, Jervis MA, Gols R, Jiang N, Vet LEM (1999) Development of the parasitoid, *Cotesia rubecula* (Hymenoptera: Braconidae) in *Pieris rapae* and *Pieris brassicae*

(Lepidoptera: Pieridae): evidence for host regulation. *Journal of Insect Physiology* 45: 173–182.

Hawkins BA, Sheehan W (1994) Parasitoid community ecology. Oxford (UK): Oxford University Press.

Herard F, Keller MA, Lewis WJ, Tumlinson JH (1988) Beneficial arthropod behavior mediated by airborne semiochemicals. IV. Influence of host diet on host-oriented flight chamber responses of *Microplitis demolitor* Wilkinson. *Journal of Chemical Ecology* 14: 1597-1606.

Hodek J (1973) The biology of Coccinellidae. The Hague (the Netherlands): Dr. W. Junk.

Howarth FG (1991) Environmental impacts of classical biological control. Annual Review of Entomology 36: 485-510.

Hunter CD (1994) Suppliers of beneficial organisms in North America. Sacramento (CA): California Environmental Protection Agency.

Iwasa Y, Suzuki Y, Mastuda H (1984) Theory of oviposition strategy of parasitoids. I. Effect of mortality and limited egg number. *Theoretical Population Biology* 26: 205-227.

Janzen DH (1981) The peak in North American ichneumonid species richness lies between 38^0 and 42^0 N. *Ecology* 62: 532-537.

Janzen DH, Pond CM (1975) A comparison, by sweep sampling, of the arthropod fauna of secondary vegetation in Michigan, England and Costa Rica. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 127: 33-50.

Jervis MA, Kidd NAC (1986) Host-feeding strategies in hymenoptera parasitoids. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 61: 395-434.

Jones RL, Lewis WJ (1971) Physiology of host-parasite relationship between *Heliothis zea* and *Microplitis croceipes*. *Journal of Insect Physiology* 17: 921–927.

Karungi J, Ekbom B, Kyamanywa S, Sabiiti E (2008) Handbook on identification and management of pest and disease of cabbage and other brassicas in Uganda. *Africa Crop Science Journal* ISBN 9970-866-04-8.

Krombein KV, Hurd PD, Smith R (1979) Catalog of Hymenoptera in America north of Mexico. Washington (DC): Smithsonian Institution Press.

LaSalle J, Gauld ID (1991) Parasitic Hymenoptera and the biodiversity crisis. *Redia* 74: 315-334

Lawrence PO, Lanzrein B (1993) Hormonal interactions between insect endoparasites and their host insects. Pages 59-85 in Beckage NE, Thompson SN, Federici BA, eds. Parasites and pathogens of insects. Vol. I. New York: Academic Press.

Lockwood JA (1993) Benefits and costs of controlling rangeland grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) with exotic organisms: search for a null hypothesis and regulatory compromise. *Environmental Entomology* 22: 904-914.

Mackauer M, Sequeira R (1993) Patterns of development in insect parasites. In: Parasites and Pathogens of Insects (eds by NE Beckage, SN Thompson & BA Federici), pp. 1–20. Academic Press, New York, NY, USA.

MacArthur RH, Pianka ER (1966) On the optimal use of a patchy environment. *American Naturist* 100: 603-609.

Mangle M, Clark CW (1986) Towards a unified foraging theory. *Ecology* 67: 1127-1138.

McNamara JM, Houston AI (1986) The common currency for behavioral decisions. *American Naturalist* 127: 358-378.

Memmott J, Godfray HCJ (1993) Parasitoid webs. Page 217-234 in LaSalle J, Gauld ID, eds. Hymenoptera and biodiversity.

Messing RH, Jang EB (1992) Response of the fruit fly parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) to host-fruit stimuli. *Environ Entomol* 21: 1189–1195.

New TR (1991) Insects as predators. Kensington (AUT): New South Wales University Press.

Obryeki JJ, Orr CJ (1990) Suitability of three prey species for Nearectic populations of *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegate*, and *Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Journal of Economic Entomology* 83: 1292-1297.

Ode PJ, Strand MR (1995) Progeny and sex allocation decisions of the polyembryonic wasp Copidosoma floridanum. *Journal of Animal Ecology* 64: 213-224.

Parra JRP, Zucchi RA (2004) *Trichogramma* in Brazil: Feasibility of Use after Twenty Years of Research. *Neotropical Entomology* 33(3): 271-281.

Polis GA, Hot RD (1992) Intraguild predation: the dynamics of complex trophic interactions. *Trends in Ecology and Evolution* 7: 151-154.

Prince PW (1980) Evolutionary biology of parasitoid. Princeton (NJ): Princeton University Press.

Rosenheim JA, Wilhoit LR, Armer CA (1993) Influence of intraguild predation among generalist insect predators on the suppression of an herbivore population. *Oecologia* 96: 439-449.

Rosenheim JA, Kaya HK, Ehler LE, Marois JJ, Jaffee BA (1995) Intraguild predation among biological control agents: theory and evidence. *Biological control* 5: 303-335.

Rotheray GF, Gilbert FS (1989) Systematics and phylogeny of European predacious Syrphidae (Diptera) based upon Larval and puparial stages. *Zoological Journal of Linnean Society* 95: 29-70.

Sato H (1990) Parasitoid complexes of lepidopteran leafminer on oaks (*Quercus dentate* and *Quercus mongolica*) in Hokkaido, Japan. *Journal of Ecological Research* 5: 1-8.

Secord A, Kareiva P (1996) Perils and pitfalls in host specificity paradigm. *BioScience* 46: 448-453.

Sheehan W, Hawkins BA (1991) Attack strategy as an indicator of host range inmetopiine and pimpline Ichneumonidae (Hymenoptera). *Ecological Entomology* 16: 129-131.

Sih A (1987) Nutritional ecology of aquatic insect predators. Page 570-608 in Slansky F, Rodriguez JG, eds. Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates. New York: Jonh Wiley and Sons.

Simberloff D (1992) Conservation of pristine habitats and unintended effects of biological control. Page 103-117 in Kauffman WC, Nichols JF, eds. Selection criteria and ecological consequences of importing natural enemies. Lanham (MD): Entomological Society of America.

Smith HR, Remington CL (1996) Food specificity in interspecies competition. *BioScience* 46: 436-447.

Stephens DW, Krebs, JR (1986) Foraging theory, Princeton (NJ): Princeton University Press.

Strand MR (1986) The physiological interactions of parasitoids with their hosts and their influence on reproductive strategy. Pages 97-136 in Waage J, Greathead D, eds. Insect parasitoids. London (UK): Academic Press.

Strand MR, Obrycki (1996) Host specificity of insect parasitoid and predators. *Bioscience* 46(6): 422-429.

Strand MR, Pech LL (1995) Immunological basis for compatibility in parasitoid-host relationships. *Annual Review of Entomology* 40: 31-56.

Strong DR (1992) Are trophic cascades all wet? Differentiation and donor-control in species ecosysytems. *Ecology* 73: 747-754.

Strong DR, Lawton JH, Southwood R (1984) Insects on plants. Cambridge (UK): Harvard University Press.

Takabayashi J, Takahashi S, Dicke M, Posthumus MA (1995) Developmental stage of herbivore *Pseudaletia separata* affects production of herbivore-induced synomone by corn plants. *J Chem Ecol* 21: 273–287.

Tauber MJ, Tauber CA, Nechols JR, Obryeki JJ (1993) Seasonal activity of parasitoids: control by external, internal and genetic factors. Pages 87-108 in Brown VK, Hodek I, eds. Diapause and life cycle strategies in insects. The Hague (the Netherlands): Dr. Junk.

Turlings TCJ, Tumlinson JH, Lewis WJ (1990) Exploitation of herbivore-induced plant odors by host-seeking parasitic wasps. *Science* 250: 1251–1253.

Van Alphen JJM, Visser ME (1990) Superparasitism as an adaptive strategy for insect parasitoids. *Annual Reveview Entomology* 35: 59–79.

Vet LEM, Dicke M (1992) Ecology of infochemical use by natural enemies in a tritrophic context. *Annu Rev Entomol* 37: 141–172.

Vet LEM, Lewis WJ, Papaj DR, van Lenteren JC (1990) A variable response model for parasitoid foraging behavior. *Journal of insect behavior* 3: 471-491

Vinson SB (1972) Effect of the parasitoid *Campoletis sonorensis* on the growth of its host, *Heliothis virescens*. *J Insect Physiol* 18: 1509–1514.

Vinson SB, Barfield CS, Henson RD, (1977) Oviposition behavior of Bracon mellitor, a parasitoid of the boll weevil (Anthonomus grandis). I. Associate learning. *Physiological Entomology* 2: 157-164.

Waage J, Greathead D (1986) Insect parasitoids. London (UK): Academic Press.

Walker M, Minchin S, Walker G, Wright P, Cameron P, Fletcher J, Bulman S, Berry N (2016) Pests, natural enemies, diseases and disorders of vegetable brassicas in New Zealand contents. Vegetables NZ Inc. and The New Zealand Institute for Plant and Food Research Limited. ISBN 978-0-9876680-9-7.

Walter GH (1983) "Divergent male ontogenies" in Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea): a simplified classification and suggested evolutionary sequence. *Biological Journal of the Linnean Society* 19: 63-82.

Wharton RA (1993) Bionomics of the Braconidae. Annual Review of Entomology 38: 121-143.

Wissinger SA (1992) Niche overlap and the potential for competition and intraguild predation between size-structured populations. *Ecology* 73: 1431-1444.