សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ផ្នែកស្រាវជ្រាវ និងផ្សព្វផ្សាយ

វិធីសាស្ត្រកំចាត់ជំងឺ និងសត្វល្អិតលើដំណាំត្រសក់

DISEASES AND INSECT PESTS CONTROL ON CUCUMBER (*Cucummis sativus* L.)

បណ្ឌិត អ៊ុង សុជាតិ

កញ្ញា វណ្ណ សុខមាន

ឧបត្ថម្ភដោយ

CAMBODIA
RESEARCH CREATIVITY INNOVATION

២០២១

សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ផ្នែកស្រាវជ្រាវ និងផ្សព្វផ្សាយ

វិធីសាស្ត្រកំចាត់ជំងឺ និងសត្វល្អិតលើដំណាំត្រសក់

DISEASES AND INSECT PESTS CONTROL ON CUCUMBER (*Cucummis sativus* L.)

បណ្ឌិត អ៊ុង សុជាតិ

កញ្ញា វណ្ណា សុខមាន

២០២១

រក្សាសិទ្ធ

© ឆ្នាំ ២០២១

រក្សាសិទ្ធគ្រប់យ៉ាង

គ្មានផ្នែកណាមួយនៃសៀវភៅនេះ អាចត្រូវបានថតចម្លង និងផលិតឡើងវិញ ដោយគ្មានការអនុញ្ញាតជាលាយលក្ខណ៍អក្សរពីអ្នកនិពន្ធ និងសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម។

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

ទំនាក់ទំនងព័ត៌មាន:

អ្នកនិពន្ធ៖ លោកស្រីបណ្ឌិត អុង សុជាតិ/ កញ្ញា វណ្ណ សុខមាន

ទូរស័ព្ទ៖ (+៨៥៥) ៩២ ៦២២ ៦២១

អ៊ីមែល៖ ongsocheath@yahoo.com

©. 2021 Ong 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: Dr. Ong Socheath

Mobile phone: +855 92 622 621

Email: ongsocheath@yahoo.com

បុព្វកថា

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

បណ្តាប្រទេសនៅទ្វីបអាស៊ីកំពុងនាំមុខក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ដោយមានភាគហ៊ុនប្រមាណ៤៤% នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក។ ប្រទេសចិនកំពុងបន្តកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធនៃការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ក៏ដូចជាសមត្ថភាពមនុស្ស។ ផ្ទុយទៅវិញប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងនិងអាហ្វ្រិក កំពុងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីការវិនិយោគនេះ ហើយជាលទ្ធផលប្រទេសទាំងនោះក៏ពុំមានកំណើនសេដ្ឋកិច្ចគួរឱ្យកត់សម្គាល់ដែរ។ 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 ប្រទេសកូរេខាងត្បូង ក៏ដូចជាសួនឧស្សាហកម្មថាមពល និងឥន្ទនគីមីសាស្ត្រនៃប្រទេសប្រេស៊ីល ហើយក៏នៅមានទីក្រុងនៃប្រទេសជាច្រើនទៀតនៅលើពិភពលោក។ លក្ខណៈសម្បត្តិ

នៃទីក្រុងទាំងនេះគឺការប្រើប្រាស់និន្នាការនៃការអភិវឌ្ឍដែលជំរុញ និងតម្រង់ទិសដោយចំណេះដឹង ហើយដែលចំណេះដឹងទាំងនោះកើតចេញជាដំបូងពីការវិនិយោគទៅលើគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ មជ្ឈមណ្ឌលឧត្តមភាពនៃជំនាញជាន់ខ្ពស់ ការប្រកួតប្រជែងដោយគុណាធិបតេយ្យ និងជាពិសេសគឺការបណ្តុះវប្បធម៌អំណាននិងនិពន្ធសៀវភៅ។ ល្បឿននៃការរីកចម្រើនផ្នែកពុទ្ធិ និងបច្ចេកវិទ្យាកំពុងមានសន្ទុះលឿនជាងអ្វីដែលសិស្ស និងនិស្សិតអាចទទួលបានពីគ្រូនៅគ្រឹះស្ថានសិក្សា ដែលធ្វើឱ្យគោលដៅនៃការអប់រំនៅពេលបច្ចុប្បន្ននេះ មានការប្រឈមខ្លាំងជាងពេលណាទាំងអស់។ ឧទាហរណ៍ក្នុងមួយឆ្នាំ 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។ ម្យ៉ាងវិញទៀតបច្ចេកវិទ្យាអានបែបទំនើបតាមរយៈឧបករណ៍ទំនើប 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 រួមមានឌីជីថលនីយកម្មសម្រាប់បដិវត្តឧស្សាហកម្ម៤.0 (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. បង្កើនភាពស៊ីជម្រៅក្នុងការកសាងវិជ្ជាជីវៈនិងបទពិសោធន៍សម្រាប់ឋានៈសាស្ត្រាចារ្យ 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 ហើយត្រូវតម្កល់យ៉ាងតិច២ច្បាប់នៅក្នុងបណ្ណាល័យ ឬអាចរកបានតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិក។ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា លើកទឹកចិត្តបន្ថែមទៀតជូនដល់គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលបានស្នើសុំថវិកាមូលនិធិ ស.គ.ន រួច សូមចូលរួមបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្កើនចំនួនចំណងជើងសៀវភៅ។ ចំណែកគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលពុំទាន់បានដាក់ពាក្យស្នើសុំថវិកាមូលនិធិ ដើម្បីរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា សូមរួសរាន់ចូលរួមដើម្បីជាគុណប្រយោជន៍ដល់តម្រូវការដ៏ទទូចនិងថ្លៃថ្លានៃនិស្សិតកម្ពុជាក្នុងការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

សេចក្តីបញ្ជាក់
នៃមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍

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

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណដល់៖

- ឯកឧត្តមសាស្ត្រាចារ្យបណ្ឌិត **ង៉ោ ប៊ុនថាន** សាកលវិទ្យាធិការនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
- ថ្នាក់ដឹកនាំ មន្ត្រី សាស្ត្រាចារ្យ និងបុគ្គលិក នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្មគ្រប់ជាន់ថ្នាក់
- មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- ឯកឧត្តម **សាន វឌ្ឍនា** អនុរដ្ឋលេខាធិការនៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យមានដូចជា បណ្ឌិត ប៊ុនតុង បូរារិន បណ្ឌិត ថូ គឹមអ៊ាង និង បណ្ឌិត សុខ គឹមឈិន ដែលបានជួយផ្តល់យោបល់ក្នុងការកែលំអរសៀវភៅនេះ។

អារម្ភកថា

វិស័យកសិកម្មនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ជាវិស័យចំបងមួយក្នុងចំណោមវិស័យផ្សេងៗទៀត ដែលជា ឆ្អឹងខ្នងសេដ្ឋកិច្ចដ៏សំខាន់មួយ ដែលបានចូលរួមចំណែកដល់ផលទុនជាតិប្រមាណ២៥% និងចំណូល ពីការនាំចេញផលិតផលកសិកម្ម។ ទន្ទឹមនឹងតំរូវការផលិតកម្មកសិកម្មច្រើន អ្នកដាំដុះផលិតកម្មកសិកម្ម ក៏ច្រើនជួបប្រទះនូវការបំផ្លាញពីកត្តាផ្សេងៗដូចជា សារធាតុចិញ្ចឹម ការស្រោចស្រព អាកាសធាតុ និងជាពិសេសការបំផ្លាញពីកត្តាចង្រៃដូចជាសត្វល្អិត និងជំងឺផងដែរ។ នៅក្នុងនោះ ការបំផ្លាញពីកត្តាជំងឺ ដែលបង្កឡើងដោយមេរោគផ្សិត បាក់តេរី វីរុស និងណេម៉ាតូត នៅលើលើរុក្ខជាតិ ជាបញ្ហា ដែលពិបាក ក្នុងដោះស្រាយ និងការសិក្សាស្វែងយល់ពីវា ដូចនេះ ដើម្បីជាជំនួយការផ្នែកចំណេះដឹងជំងឺរុក្ខជាតិ នាងខ្ញុំបានចងក្រងនូវសៀវភៅភូតគាមរោគវិទ្យានេះឡើង ដើម្បីជាឯកសារទុកសម្រាប់អ្នកដាំដុះ បច្ចេកទេស អ្នកស្រាវជ្រាវ និងជាពិសេសសម្រាប់និស្សិត អោយបានស្វែងយល់ពីបញ្ហានៃជំងឺរុក្ខជាតិ ដោយតាមរយៈសៀវភៅនេះ។ សៀវភៅភូតគាមរោគវិទ្យាបានធ្លាប់បោះពុម្ពលើកទីមួយ នៅក្នុងឆ្នាំ ១៩៩៤ ដោយបណ្ឌិត ងិន ឆាយ ដោយសារការបោះពុម្ពលើកទីមួយមានរយៈពេលយូរឆ្នាំ មកហើយ ទើបនាងខ្ញុំចងក្រង ប្រមូលឯកសារ និងនិពន្ធបន្ថែមលើផ្នែកចំណេះដឹង ទូទៅនៃ ភ្នាក់ងារបង្ករោគនីមួយៗ លក្ខណៈទូទៅប្រភពនៃមេរោគនីមួយៗ លើប្រភេទដំណាំផ្សេងៗ នៃរុក្ខជាតិនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ការកំណត់អត្តសញ្ញាណនៃ ប្រភេទភ្នាក់ងារបង្ករោគនីមួយមកបន្ថែម សម្រាប់ការនិពន្ធលើកទីពីរនេះ។

ការនិពន្ធនេះ ជាស្នាដៃដំបូងរបស់នាងខ្ញុំ ដែលសៀវភៅនេះអាចនឹងនៅមានចំណុចខ្វះខាតខ្លះ ប៉ុន្តែវាអាចជាទុនមួយសម្រាប់ជួយសំរួលដល់ការសិក្សារបស់និស្សិត។ នាងខ្ញុំសង្ឃឹមថា ប្រសិនបើមានចំណុចខ្វះខាត ឬមានការខុសឆ្គងដោយអចេតនាណាមួយ ខ្ញុំសូមអភ័យទោសដល់អ្នកអាន និង នាងខ្ញុំនឹងរង់ចាំទទួលការកែសំរួល។

នាងខ្ញុំសូមជូនពរ ដល់លោក លោកស្រី អ្នកអានទាំងអស់ជួបតែសេចក្ដីសុខ និងសុភមង្គលគ្រប់ពេលវេលា។

ថ្ងៃ ច័ន្ទ ៦រោច ខែ ភទ្របទ ឆ្នាំ ឆ្លូវ ត្រីស័ក ព.ស ២៥៦៥

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ២៧ ខែ កញ្ញា គ.ស ២០២១

អ្នកនិពន្ធ

បណ្ឌិត អុង សុជាតិ

អ្នកនិពន្ធ

នាម និងគោត្តនាម ៖ បណ្ឌិត **អុង សុជាតិ**

អាស័យដ្ឋាន ៖ #109A, St.25, Broka district, Khan Chamkar Daung

ស្ថាប័នការងារ ៖ សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ឯកទេស ឬមុខជំនាញ ៖ ជំងឺរុក្ខជាតិ

ប្រវត្តិការសិក្សា ៖

2017-2021 ៖ PhD of Bio-agriculture Sciences (Major field Plant Pathology) Nagoya University, Japan.

2012-2015 ៖ Master of Science in Plant Pathology, University of the Philippines Los Baños, Philippines.

2006 – 2010 ៖ Bachelor of Science in Agronomy, Royal University of Agriculture, Cambodia.

បទពិសោធន៍ការងារ ៖

2010- 2012 ៖ Royal University of Agriculture

- Lecturer, Plant Physiology and Entomology
- Researcher, Plant disease and Horticulture
- Gender specialist, Women farmers in Agriculture

-2015- Now ៖ Royal University of Agriculture

- Government official staff
- Lecturer, Plant Pathology, Faculty of Agronomy
- Researcher, Plant Pathologist, Fruit and Crop Production, Faculty of Agronomy
- Gender specialist, Women in Agriculture

មូលនិធិគម្រោងស្រាវជ្រាវ៖

-2015-2018: Plant Pathologist, Enabling Improved Plant Biosecurity Practices in Cambodia, Laos and Thailand funded ACIAR.

-2016-2020: Plant Pathologist, IPM Innovation Lab funded Vegetable IPM for Cambodia.

-2016- 2020: Gender specialist, Women in Agriculture, ASMC project funded by the Penn State University.

-2016-2020: Plant Pathologist, IPM Innovation Lab funded Rice IPM for Cambodia.

-2017- 2021: Plant Pathologist, *Tomato leaf curl virus* disease in Cambodia, funded by USAID.

-2019-Present: Mango fruit tree Consultant.

ការបោះពុម្ព៖

- Socheath ONG and Filomena C.Sta.Cruz. Effect of Exogenous Application of Salicylic acid on the Severity of Tomato leaf curl disease. J.ISSAAS Vol. 22, No. 1:137-145 (2016).
- Socheath ONG, Filomena C.Sta. Cruz, Gil L. Magsion and Lucille V.ABAD. Effect of radiation-modified Carrageenan on leaf curl disease of tomato (*Lycopersicon esculentum*). ASIANLIFE SCIENCES 25(1): 517-534, 2016.
- Kim Hianseng, Socheath ONG, Kimkhuy khun, and Megan E. Integrated pest management in Cambodia. 341 P-IE section symposium: Integrated Pest Management of Tropical Crops, 2017.
- ONG Socheath, Detection of Tomato leaf curl virus disease in Cambodia. Leaflet 2018.
- Eam Sreynich, Ong Socheath, Tho kimeang and chea leangsrun. The efficiency of plan extract for antifungal activity caused by alternaria solani on tomato (Solanum lycopersium). REACT. 2019.
- T.L. Klass, M.M. Hayes, K.H. Seng, C. An, F, Rotonso, W.W. Shoaf, S. Ong, K.E. Tho, C.Allen, S.A. Miller, and J.M. Jacobs. First Report of Bacterial Wilt of Tomato Cause by Ralstonia pseudosolanacearum in Cambodia. APS.PDIS-09-19-1823.PDN. 2019.
- Malacrino Antonino, Seng KimHian, Ong Socheath and An chanratha. Integrated pest management for yard-long bean (Vigna unguiculata subsp. Sesquipedalis) in Cambodia. ELSEVIER SCI LTD, Vol. 135, article id 104811. 2020.
- សទ្ទានុក្រម សមាសភាពចង្រៃលើដំណាំសំខាន់ៗជាភាសាខ្មែរ ឆ្នាំ ២០១៩
- សៀវភៅណែនាំស្តីពី វិធានការចម្រុះគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃលើដំណាំស្រូវ ឆ្នាំ២០១៩

ការលើកទឹកចិត្ត៖

- 2016: International Publication Award on Effect of radiation-modified carrageenan on leaf curl disease of tomato (*Lycopersicon esculentum*) and Effect of Exogenous Application of Salicylic acid on the Severity of Tomato leaf curl disease.
- 2019: The Royal Government of Cambodia, Gold Medal Award.

សហអ្នកនិពន្ធ

នាម និងគោត្តនាម ៖ កញ្ញា **វណ្ណ សុខមាន**

អាស័យដ្ឋាន ៖ ផ្ទះលេខ១៨ហ្ស៊ី សង្កាត់ស្រះចក ខណ្ឌដូនពេញ ភ្នំពេញ

ស្ថាប័នការងារ ៖ ផ្នែកស្រាវជ្រាវ និងផ្សព្វផ្សាយនៃសកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ឯកទេស ឬមុខជំនាញ ៖ វិទ្យាសាស្ត្រធនធានជីវសាស្ត្រ

ប្រវត្តិការសិក្សា ៖ បរិញ្ញាបត្រ

បទពិសោធន៍ការងារ ៖ ២០២០ ដល់ បច្ចុប្បន្ន ជាមន្ត្រីនៃគម្រោងកែលម្អការអប់រំឧត្តមសិក្សា (HEIP)

មាតិកា

បុព្វកថា និង សេចក្តីបញ្ជាក់នៃមូលនិធិ

ទំព័រ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ i

អារម្ភកថា........ ii

មាតិកា........ vi

ជំពូក១ សេចក្តីផ្តើម

មេរៀនទី១ ស្ថានភាពទូទៅនៃការដាំដុះត្រសក់ទ្រើង........ ១

១. ស្ថានភាពទូទៅ........ ១

២. ប្រវត្តិ និងប្រភពដំណាំត្រសក់ ១

៣. ផលិតកម្មដំណាំត្រសក់នៅលើពិភពលោក ២

មេរៀនទី២ អត្ថប្រយោជន៍នៃដំណាំត្រសក់........ ៣

១. លក្ខណៈទូទៅនៃដំណាំត្រសក់ទ្រើង ៣

២. សារជាតុចិញ្ចឹមដែលមាននៅក្នុងត្រសក់ទម្ងន់១០០ក្រាម........ ៣

ជំពូក២ ការដាំដុះដំណាំត្រសក់នៅកម្ពុជា

មេរៀនទី១ ស្ថានភាពទូទៅនៃដំណាំត្រសក់ទ្រើងនៅប្រទេសកម្ពុជា........ ៦

១. ស្ថានភាពទូទៅនៃការដាំដុះដំណាំត្រសក់ទ្រើងនៅប្រទេសកម្ពុជា........ ៦

២. បញ្ហាផ្សេងៗក្នុងការដាំដុះដំណាំត្រសក់ទ្រើង........ ៧

៣. លក្ខណៈប្រភេទពូជត្រសក់ទ្រើង ៨

៣.១ ប្រភពកំណើត និងការរីកសាយភាយ........ ៨

៣.២ ប្រភេទពូជត្រសក់ ៨

៣.៣ ប្រភេទពូជដែលយកមកពិសោធន៍ ៩

មេរៀនទី២ លក្ខណៈរូបសាស្ត្រនៃដំណាំត្រសក់........ ១០

១. លក្ខណៈស្លឹក ១០
២. លក្ខណៈដើម ១០
៣. លក្ខណៈផ្កា ១០
៤. លក្ខណៈផ្លែ ១១
៥. លក្ខណៈគ្រាប់ ១១
៦. លក្ខណៈឫស ១១
មេរៀនទី៣ លក្ខខណ្ឌបរិស្ថាននៃដំណាំត្រសក់ ១២
១. សីតុណ្ហភាព ១២
២. ពន្លឺ ១២
៣. សំណើម ១២
៤. កត្តាដី ១៣
មេរៀនទី៤ ការថែទាំ និង តម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំត្រសក់ ១៤
១. ការថែទាំ ១៤
១.១ ការស្រោចស្រព ១៤
១.២ ការប្រើប្រាស់ជី ១៤
២. មុខងារសារធាតុចិញ្ចឹមដែលដំណាំត្រូវការ ១៥
២.១ សារធាតុអាសូត ១៥
២.២ សារធាតុផូស្វ័រ ១៥
២.៣ សារធាតុប៉ូតាស្យូម ១៦
៣. លក្ខណៈទូទៅនៃតម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំត្រសក់ ១៦

ជំពូក៣ លក្ខណៈទូទៅនៃកត្តាសត្វល្អិតបំផ្លាញ

មេរៀនទី១ លក្ខណៈទូទៅនៃសត្វល្អិត ១៨

១. ចំណាត់ថ្នាក់សត្វល្អិត ១៨
២. លក្ខណៈរូបសាស្ត្រនៃសត្វល្អិត ១៩
៣. វដ្តជីវិត និងការកកើតនៃវដ្តមានរបស់សត្វល្អិតបំផ្លាញ ២០
៣.១.វដ្តនៃវត្តមានរបស់សត្វល្អិតបំផ្លាញ ២០
៣.២ ប្រភពនៃវត្តមាន និង បំលាស់ទីនៃសត្វល្អិតបំផ្លាញ................................. ២១
៤- មូលហេតុនៃការផ្ទុះចេញ ឬ កំណើននៃសត្វល្អិត ២១
មេរៀនទី២ អំពីសត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ ២៣
១. ចំណែករបស់សត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ ២៣
២- វដ្តជីវិតរបស់សត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ ២៣
២.១-វដ្តជីវិតសាមញ្ញ ២៤
២.២-រូបវិវត្តន៍មិនពេញលេញ (ផ្លាស់ប្តូរបន្តិចម្តងៗ) ២៤
២.៣-រូបវិវត្តន៍ពេញលេញ ២៥
៣-ការបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតចង្រៃ និងចៃម៉ៃ ២៦
មេរៀនទី៣ សរីរាង្គមានប្រយោជន៍ ២៧
១- លក្ខណៈទូទៅនៃសរីរាង្គមានប្រយោជន៍ ២៧
២- ប្រេដាទ័រទូទៅ-ពពួកសត្វល្អិតស្លាបរឹង.. ២៨
២.១- អណ្តើកមាស-កុកស៊ីនែលលីដេ (Coccinellidae) ២៨
២.៣- ស្រឹងប្រេដាទ័រ- ហេមីបតេរ៉ា (Hemitptera) ៣២
៣- ប្រេដាទ័រទូទៅ-ពពួកសត្វល្អិតស្លាបស្តើង ៣៤
៣.១- សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ (អឹមអេស)-ណឺរ៉ុបតេរ៉ា (Neuroptera) ៣៤
៤- ប្រេដាទ័ររបស់ចៃ និងរុយ (រុយសំកាំង-ឌីបតេរ៉ា (Diptera) ៣៧
៥- ប្រេដាទ័ររបស់ទ្រីប-ពពួកទ្រីបប្រេដាទ័រ(ទីសាណុបតេរ៉ា)- Thysanoptera............. ៣៩
៦- ប្រេដាទ័រទូទៅ-ឱម៉ាល់-ហ៊ីមេណុលតេរ៉ា (Hymenoptera)................................. ៤១

៧- ប្រជាទ័រទូទៅ-ស្រមោច (ហ្វ័រមីស៊ីដេ- Formicidae).. ៤៣
៨- ប្រជាទ័រទូទៅ-សត្វល្អិតកន្ទុយពីរ (ឌែរម៉ាប់តេរ៉ា-Dermaptera)........................... ៤៥
៩- ប្រជាទ័រទូទៅ-កណ្តូបបុកស្រូវ (ម៉េនទីដេ-Mantidae) ៤៧
១០- ប្រជាទ័រទូទៅ-ចៃម៉ៃប្រជាទ័រ (អាការី-Acari).. ៤៩
១១- ប្រជាទ័រទូទៅ-ពីងពាង (អារ៉ាណេអា- Araneae) ៥២
១២- ប៉ារ៉ាស៊ីត-លើរុយស (Whitefly parasitoids) ៥៤
១៣- ប៉ារ៉ាស៊ីត-ស្រឹងបៃតង (*Nezara parasitoids*).. ៥៦
១៤- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើដង្កូវ (*Caterpillar parasitoidss*).. ៥៩
១៥- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ (Moth egg parasitoids).................................. ៦២
១៦- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើចៃ (Aphid parasitoids) ៦៤
១៧- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើរុយស (Whitefly parasitoids).. ៦៦
១៨- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើដង្កូវផ្លូវមេអា (Phthorimaea parasitoids) ៦៨
១៩- ណេម៉ាតូតបំផ្លាញសត្វល្អិត (Insect-feeding nematodes)........................... ៧០
២០- ជំងឺវីរុសបង្កលើត្វល្អិត (Insect-viral disease) ៧២
២១- ជំងឺបាក់តេរីបង្កលើត្វល្អិត (Insect-bacterial disease) ៧៣
២២- ជំងឺផ្សិតបង្កលើត្វល្អិត (Insect-fungal disease) ៧៤

ជំពូក ៤ សត្វល្អិតចង្រៃសំខាន់ៗនៅលើដំណាំត្រសក់

មេរៀនទី ១ កំភេមល្ពៅបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់ ៧៧

១. លក្ខណៈទូទៅ ៧៧
២. ការពិពណ៌នា ៧៧

៣. ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ ៧៨

៤. ភ្នាក់ងារចម្លង ៧៨

៥. ការប្រទះឃើញ ៧៨

៦. សរីរាង្គមានប្រយោជន៍ ៧៩

៧. ការគ្រប់គ្រង ៧៩

មេរៀនទី ២ ម៉ែអុចពីរបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់ ៨០

១. លក្ខណៈទូទៅ ៨០
២. ការពិពណ៌នា ៨០

៣. ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ ៨១

៤. ភ្នាក់ងារចម្លង ៨១

៥. ការប្រទះឃើញ ៨២

៦. សរីរាង្គមានប្រយោជន៍ ៨២

៧. ការគ្រប់គ្រង ៨៣

មេរៀនទី ៣ ចៃកប្បាសបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់ ៨៤

១. លក្ខណៈទូទៅ ៨៤
២. ការពិពណ៌នា ៨៤

៣. ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ ៨៥

៤. ភ្នាក់ងារចម្លង ៨៥

៥. ការប្រទះឃើញ ៨៥

៦. សរីរាង្គមានប្រយោជន៍ ៨៦

៧. ការគ្រប់គ្រង ៨៦

មេរៀនទី ៤ មមាចស្លឹកបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់ ៨៧

១. លក្ខណៈទូទៅ ៨៧
២. ការពិពណ៌នា ៨៧

៣. ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ ៨៨

៤. ភ្នាក់ងារចម្លង ៨៩

៥. ការប្រទះឃើញ ៨៩

៦. សរីរាង្គមានប្រយោជន៍ ៨៩

៧. ការគ្រប់គ្រង ៨៩

មេរៀនទី ៥ រុយសស្លឹកពណ៌ប្រាក់បំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់ ៩០

១. លក្ខណៈទូទៅ ៩០
២. ការពិពណ៌នា ៩០

៣. ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ ៩១

៤. ភ្នាក់ងារចម្លង ៩១

៥. ការប្រទះឃើញ ៩២

៦. សរីរាង្គមានប្រយោជន៍ ៩២

៧. ការគ្រប់គ្រង ៩២

មេរៀនទី ៦ ដង្កូវខ្មៅកាត់ដើមបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់ ៩៣

១. លក្ខណៈទូទៅ ៩៣
២. ការពិពណ៌នា ៩៣

៣. ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ ៩៤

៤. ការប្រទះឃើញ ៩៤

៥. សរីរាង្គមានប្រយោជន៍ ៩៤

៦. ការគ្រប់គ្រង ៩៥

មេរៀនទី ៧ រុយចោះផ្លែត្រសក់ផ្អែមបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់ ៩៦

១. លក្ខណៈទូទៅ...៩៦
២. ការពិពណ៌នា..៩៦
៣. ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ..៩៨
៤. ការប្រទះឃើញ..៩៨
៥. សរីរាង្គមានប្រយោជន៍..៩៨
៦. ការគ្រប់គ្រង..៩៨
មេរៀនទី ៨ ទ្រីបបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់... ១០០
១. លក្ខណៈទូទៅ... ១០០
២. ការពិពណ៌នា... ១០០
៣. ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ... ១០១
៤. ភ្នាក់ងារចម្លង... ១០១
៥. ការប្រទះឃើញ.. ១០១
៦. សរីរាង្គមានប្រយោជន៍.. ១០១
មេរៀនទី ៩ ដង្កូវខ្នាយបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់... ១០២
១. លក្ខណៈទូទៅ... ១០២
២. ការពិពណ៌នា... ១០២
៣. ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ... ១០៣
៤. ភ្នាក់ងារចម្លង... ១០៣
៥. ការប្រទះឃើញ.. ១០៣
៦. សរីរាង្គមានប្រយោជន៍.. ១០៣
៧. ការគ្រប់គ្រង... ១០៣

ជំពូក ៥ អំពីជំងឺ និងលក្ខណៈខុសប្រក្រតីរបស់ដំណាំ

មេរៀនទី ១ លក្ខណៈទូទៅនៃជំងឺ និង លក្ខណៈខុសប្រក្រតីរបស់ដំណាំព្ធ.......................... ១០៥
១. តើអ្វីទៅជាជំងឺឆ្លងលើរុក្ខជាតិ?.. ១០៥
២. លក្ខណៈត្រីកោណជំងឺរុក្ខជាតិ.. ១០៥

៣. លក្ខណៈទូទៅនៃភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ ១០៧
៣.១-ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺផ្សិត ១០៨
៣.២- ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺបាក់តេរី ១០៨
៣.៣-ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺវីរុស ១០៨
៣.៤-ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺហ្វីតូប្លាស្មា ១០៨
៣.៥-ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺណេម៉ាតូដ ១០៩
៤- លក្ខណៈទូទៅនៃលក្ខណៈខុសប្រក្រតី ១០៩
៤.១-កង្វះសារជាតុកាល់ស្យូម (រលួយគូថផ្លែ-Blossom end rot) ១១០
៤.២-កង្វះសារជាតុដែក (Iron (Fe) deficiency) ១១១
៤.៣-កង្វះសារជាតុម៉ាញ៉េស្យូម (Magnesium (Mg) deficiency) ១១២
៤.៤-កង្វះសារជាតុម៉ង់កាណែស (Manganese (Mn) deficiency) ១១៣
៤.៥-កង្វះសារជាតុអាសូត (Nitrogen (N) deficiency) ១១៤
៤.៦-កង្វះសារជាតុផូស្វ័រ (Phosphorus (P) deficiency) ១១៦
៤.៧-កង្វះសារជាតុប៉ូតាស្យូម (Potassium (K) deficiency) ១១៧
៤.៨-កង្វះសារជាតុសង្ក័សី (Zinc (Zn) deficiency) ១១៨
៤.៩-លក្ខណៈខុសប្រក្រតីដោយសារបរិស្ថាន-ប្រេះផ្លែ ឬស្រាំផ្លែ ១១៩
៤.១០-លក្ខណៈខុសប្រក្រតីដោយសារបរិស្ថាន-ផ្លែខូចទ្រង់ទ្រាយ (Misshapen fruit) ១២០
៤.១១-លក្ខណៈខុសប្រក្រតីដោយសារសារជាតុគីមី(Pesticide damage) ១២១
៥- ការធ្វើរោគវិនិច្ឆ័យជំងឺ និង លក្ខណៈខុសប្រក្រតី ១២៣

មេរៀនទី ២ ផលវិបាកនៃការបំផ្លាញជំងឺរុក្ខជាតិលើដំណាំ ១២៤

ជំពូក ៦ ជំងឺសំខាន់ៗនៅលើដំណាំត្រសក់

មេរៀនទី ១ ជំងឺផ្សិតរលាកគល់កូនដំណាំ ១២៩
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៣៩
២. ការពិពណ៌នា ១២៩
៣. ប្រភពឆ្លង ១៣០
៤. រាលដាលដោយ ១៣០
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៣០

មេរៀនទី ២ ជំងឺបាក់តេរីរលួយទន់ ១៣១
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៣១
២. ការពិពណ៌នា ១៣១
៣. ប្រភពឆ្លង ១៣១
៤. រាលដាលដោយ ១៣១
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៣២
មេរៀនទី ៣ ជំងឺផ្សិតអាល់ទែណារីយ៉ារលួយផ្លែ ១៣៣
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៣៣
២. ការពិពណ៌នា ១៣៣
៣. ប្រភពឆ្លង ១៣៤
៤. រាលដាលដោយ ១៣៤
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៣៤
មេរៀនទី ៤ ជំងឺផ្សិតហ្វីថប់ហ្យូរ៉ារលួយផ្លែ ១៣៥
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៣៥
២. ការពិពណ៌នា ១៣៥
៣. ប្រភពឆ្លង ១៣៦
៤. រាលដាលដោយ ១៣៦
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៣៦
មេរៀនទី ៥ ជំងឺផ្សិតម្សៅ ១៣៧
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៣៧
២. ការពិពណ៌នា ១៣៧
៣. ប្រភពឆ្លង ១៣៨
៤. រាលដាលដោយ ១៣៨
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៣៨

មេរៀនទី ៦ ជំងឺផ្សិតរលួយឫសក្លេរ៉ូទីញ៉ូមរួលស៊ី ១៣៩
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៣៩
២. ការពិពណ៌នា ១៣៩
៣. ប្រភពឆ្លង ១៤០
៤. រាលដាលដោយ ១៤០
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៤០
មេរៀនទី ៧ ជំងឺផ្សិតហ្វូហ្សារីយ៉ូមស្រពោន ១៤១
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៤១
២. ការពិពណ៌នា ១៤១
៣. ប្រភពឆ្លង ១៤២
៤. រាលដាលដោយ ១៤២
មេរៀនទី ៨ ជំងឺផ្សិតវែរទីស៊ីលីយ៉ូមស្រពោន ១៤៣
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៤៣
២. ការពិពណ៌នា ១៤៣
៣. ប្រភពឆ្លង ១៤៤
៤. រាលដាលដោយ ១៤៤
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៤៤
មេរៀនទី ៩ ជំងឺវីរុសម៉ូសាអិកត្រសក់ ១៤៥
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៤៥
២. ការពិពណ៌នា ១៤៥
៣. ប្រភពឆ្លង ១៤៦
៤. រាលដាលដោយ ១៤៦
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៤៦
មេរៀនទី ១០ ជំងឺណេម៉ាតូតពកឫស ១៤៧

១- លក្ខណៈទូទៅ ១៤៧
២. ការពិពណ៌នា ១៤៧
៣. ប្រភពឆ្លង ១៤៨
៤. រាលដាលដោយ ១៤៨
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៤៨
មេរៀនទី ១១ ជំងឺផ្សិតដៅស្លឹកពណ៌លឿង ១៤៩
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៤៩
២. ការពិពណ៌នា ១៤៩
៣. ប្រភពឆ្លង ១៤៩
៤. រាលដាលដោយ ១៥០
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៥០
មេរៀនទី ១២ ជំងឺផ្សិតប្រផេះ ១៥១
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៥១
២. ការពិពណ៌នា ១៥១
៣. ប្រភពឆ្លង ១៥២
៤. រាលដាលដោយ ១៥២
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៥២
មេរៀនទី ១៣ ជំងឺផ្សិតអង់ត្រាក់នូស ១៥៣
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៥៣
២. ការពិពណ៌នា ១៥៣
៣. ប្រភពឆ្លង ១៥៤
៤. រាលដាលដោយ ១៥៤
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៥៤
មេរៀនទី ១៤ ជំងឺបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកស្រស់ ១៥៥

១- លក្ខណៈទូទៅ ១៥៥
២. ការពិពណ៌នា ១៥៥
៣. ប្រភពឆ្លង ១៥៦
៤. ព្យាបាលដោយ ១៥៦
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៥៦
មេរៀនទី ១៥ ជំងឺបាក់តេរីអុចស្លឹក ១៥៧
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៥៧
២. ការពិពណ៌នា ១៥៧
៣. ប្រភពឆ្លង ១៥៧
៤. ព្យាបាលដោយ ១៥៧
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៥៨
មេរៀនទី ១៦ ជំងឺផ្សិតអុចស្លឹក ១៥៩
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៥៩
២. ការពិពណ៌នា ១៥៩
៣. ប្រភពឆ្លង ១៥៩
៤. ព្យាបាលដោយ ១៥៩
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៦០
មេរៀនទី ១៧ ជំងឺក្រៀមស្លឹកដោយផ្សិតកូអាណោហ្វូរ៉ា ១៦១
១- លក្ខណៈទូទៅ ១៦១
២. ការពិពណ៌នា ១៦១
៣. ប្រភពឆ្លង ១៦១
៤. ព្យាបាលដោយ ១៦១
៥. លក្ខខណ្ឌសមប្រកប ១៦១

ជំពូក ៧ វិធានការណ៍គ្រប់គ្រង និង កំចាត់ជំងឺ និង សត្វល្អិតចង្រៃលើដំណាំត្រសក់

មេរៀនទី១ គោលការណ៍នៃវិធានការគ្រប់គ្រង និង កំចាត់សមាសភាពចង្រៃ ១៦៣

១- កសិកម្មអភិរក្ស ១៦៤

២ - វិធានការចម្រុះក្នុងការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ ១៦៧

មេរៀនទី២ ជម្រើសនានានៃវិធានការគ្រប់គ្រង និង កំចាត់សមាសភាពចង្រៃ ១៦៨

១. វិធានការការពារ ១៦៩

១.១ វិធានក្នុងការដាំដុះ ១៦៩

១.២ ដំណាំចន្លោះរង ១៦៩

១.៣ អន្ទាក់ និងនុយសត្វល្អិត ១៧០

១.៤ សារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់ ១៧១

១.៥ ការស្រោចស្រព ១៧៤

២- វិធានការគ្រប់គ្រង ១៧៨

២.១ ការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃតាមវិធានការធម្មជាតិ ១៧៨

២.១.១ ការប្រើប្រាស់សត្រូវធម្មជាតិ ១៧៨

២.១.២ ថ្នាំពុលកសិកម្មធម្មជាតិចម្រាញ់ពីរុក្ខជាតិ ១៧៨

២.១.៣ ថ្នាំកសិកម្ម បែបជីវសាស្ត្រ ១៨២

២.២- ការប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹមដោយការបាញ់ ១៨៥

២.៣- ការប្រើប្រាស់វិធានការផ្សិតជីវសាស្ត្រ ១៨៥

២.៤- តើអ្វីទៅ IPM ជាអ្វី? ១៨៨

២.៥- ថ្នាំពុលគីមី ១៨៩

មេរៀនទី៣ គោលការណ៍ជំនួយក្នុងការអនុវត្តវិធានការថ្នាំពុល ១៩៣

១- សុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុល ១៩៣

១.១ ឧបករណ៍សុវត្ថិភាពក្នុងពេលបាញ់ថ្នាំ ១៩៣

១.២ ការបោលសំបកកញ្ចប់ថ្នាំពុល ១៩៤

១.៣ លំដាប់នៃការលាយថ្នាំ ១៩៤
១.៤ ការតេស្តភាពចុះសំរុងនៃថ្នាំ ១៩៥
១.៥ ការបញ្ចៀសហានិភ័យនៃភាពស៊ាំទៅនឹងថ្នាំពុល ១៩៦
២. ការអនុវត្តនូវការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ ១៩៧
៣. ការអនុវត្តនូវការគ្រប់គ្រងជំងឺ ១៩៧
បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

ជំពូក ១ សេចក្តីផ្តើម

មេរៀនទី១

ស្ថានភាពទូទៅនៃការដាំដុះត្រសក់ទ្រើង

១- ស្ថានភាពទូទៅ

ដំណាំត្រសក់ ជាដំណាំត្រូពិចដុះលូតលាស់បានពេញមួយឆ្នាំ ក្នុងតំបន់អាកាសធាតុធម្មតា ដែលត្រូវបានគេជឿជាក់ថា មានប្រភពនៅឥណ្ឌា ដែលដំបូងគេបានស្រាវជ្រាវឃើញប្រភេទត្រសក់ម្យ៉ាង ដែលដុះក្នុងព្រៃមានឈ្មោះថា Cucumis hara wielkii R មានផ្លែតូចសំបករឹងទម្រង់ដូចផ្លឹងកង សាច់ទន់ដែលមានឈ្មោះថា A small bitter cucumber តំបន់ព្រៃ Foothills នៃជួរភ្នំ Himalayas ក្រោយមកក៏រីករាលទៅប្រទេស អេស៊ីប ក្រិច ឥណ្ឌូនេស៊ី ថៃនិងនៅទ្វីបអាមេរិក។ ត្រសក់ ជា ប្រភេទដំណាំវាឡើងទ្រើងដែលមាន រាងមូលទ្រវែង និងជាបន្លែម្យ៉ាងដែលត្រូវបាន គេដាំដុះតាំង ពីជាង ៣០០ ឆ្នាំមកម្ល៉េះ ។ យោងតាមស្ថិតិ របស់អង្គការស្បៀង និងកសិកម្មពិភពកាលពីឆ្នាំ២០០៩ បានបង្ហាញថា ដំណាំនេះត្រូវបាន ព្ធដាំដុះ លើផ្ទៃដីប្រមាណ៨០០០០០ទៅ៨៥០០០០ហ.ត ហើយបរិមាណផលសរុប ប្រចាំឆ្នាំប្រមាណ ១០១៥០០០០ ទៅ ១០២០០០០០តោន។

២- ប្រវត្ត និង ប្រភពដំណាំត្រសក់

ត្រសក់គឺជាដំណាំប្រជាប្រិយយ៉ាងយូរអង្វែងសំរាប់ការបរិភោគលើពិភពលោក ។ លក្ខណៈពិសេសរបស់វា គឺលូតលាស់ស្ទើរពេញមួយឆ្នាំ ។ ហើយដើមរបស់វាជាវល្លិ៍ វាអាចលូតលាស់ ឡើងលើគ្រប់បណ្តារុក្ខជាតិ ឬ ចំណារ ដែលនៅក្បែរ ។ តាមការស្រាវជ្រាវក្នុងឆ្នាំ ១៩៨២ របស់ក្រុម អ្នកក្សេត្រវិទូនៅក្នុងមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវនៅអាហ្វ្រិក កណ្តាលបានបង្ហាញឲ្យឃើញថាប្រភេទដំណាំ ដែលស្ថិតនៅក្រុមគ្រួសារ Cucurbitaceae ត្រូវបានគេដាំដុះជាង ៣០០ ឆ្នាំមកហើយ ក្រុមនេះមាន រុក្ខជាតិប្រមាណជា ១១៧ ក្រុមធំៗ និង ចែកចេញជា ៨២៥ ប្រភេទប៉ុន្តែក្នុងចំនួន ទាំងនេះ គេយកមកប្រើប្រាស់ និង សិក្សាមានចំនួន ៣៦ក្រុមធំៗ និង ១០០ប្រភេទដំណាំ។

ដំណាំត្រសក់មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រហៅថា *Cucummis Sativus*.L វាស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ Cucurbitaceae និង ក្នុងលំដាប់ Cucurbits ។ យោងទៅការសិក្សាមួយបាន សរសេរពីដំណាំត្រសក់ហើយបានកត់ សំគាល់ឃើញថា រាជាធិរាជនៅប្រទេសទីបេបានជាប់ចិត្តយ៉ាងពិសេសទៅលើដំណាំប្រភេទយកផ្លែ ។ ព្រះអង្គធ្លាប់ បានទៅនៅប្រទេសបារាំងតាំងពីសតវត្សទី៩ ហើយបានស្គាល់ច្បាស់អំពីដំណាំត្រសក់នៅក្នុងប្រទេស Angeleteme តាំងពីឆ្នាំ១៣៥០ ។ ដំណាំត្រសក់មានដើមកំណើតនៅប្រទេសឥណ្ឌា និង នៅក្នុងតំបន់ក្តៅដូចជា អាហ្វ្រិក និង អាស៊ីប៉ែកនីរតីតាំងពីរាប់ពានឆ្នាំមកហើយ ។

ហើយបន្ទាប់មកទៀតដំណាំត្រសក់ត្រូវបានគេយកមក ធ្វើការដាំដុះនៅប្រទេសអាមេរិក តំបន់ អាស៊ីភាគអាគ្នេយ៍ និង នៅអឺរ៉ុបខាងលិច ។ នៅក្នុងសតវត្សទី១៨ វាបានរីករាលដាលដល់តំបន់ ខាងត្បូងទ្វីអឺរ៉ុប ដោយគេឃើញមានក្រុមត្រសក់ម្យ៉ាងទៀត ដែលជាស្រលាយនៃក្រុមត្រសក់ធម្មតា ដែលប្រជាជនឥណ្ឌាភាគខាងលិចហៅថា *Cucumis anguria* var បានដុះលូតលាស់នៅប្រទេសឥណ្ឌា និងភាគខាងត្បូងនៃទ្វីបអាមេរិកដែលពេលបច្ចុប្បន្នក្លាយទៅជាត្រសក់ម្យ៉ាងគេតែងយកទៅធ្វើជ្រក់ហើយរីករាលដាលពេញពិភពលោក។

៣- ផលិតកម្មដំណាំត្រសក់នៅលើពិភពលោក

ដំណាំត្រសក់ ត្រូវបានគេដាំដុះជាច្រើនកន្លែងនៅលើពិភពលោក ទាំងចំការធម្មតា ទាំងនៅក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌផ្ទះកញ្ចក់ ថាជាចំណាត់ថ្នាក់ទី៤បន្ទាប់ពីប៉េងប៉ោះ ខាត់ណាផ្សេងៗ ខ្ទឹមបារាំង (Proseu ១៩៨៤) ។ តាមស្ថិតិពីអង្គការ FAO ក្នុងឆ្នាំ ១៩៩០ បានបង្ហាញថាការដាំដុះមានផ្ទៃដីសរុបរួម ៨៤០០០០ហ.ត ហើយទិន្នផលសរុបមាន ១២៥០០០០០ តោន ក្នុងនេះពាក់កណ្តាលនៃផលិតផលត្រូវបានអនុវត្តក្នុងទ្វីបអាស៊ី ក្នុងនោះ ប្រទេសចិននាំមុខគេមានផ្ទៃដី ២៤០០០០ហ.ត ផលិតផល ៣៧០០០០០តោន ឥណ្ឌូនេស៊ី ៤០០០០ហ.ត ទិន្នផល ២៩០០០០ តោន ប្រទេសភីលីពីន ១០០ហ.ត ទិន្នផល ៦០០០តោន ប្រទេសថៃ ១២០០០ហ.ត ទិន្នផល ១៤៣ ០០០ តោន ក្នុងប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ីធ្វើការនាំចេញបានច្រើនជាងគេទៅកាន់ទីផ្សារអន្តរជាតិ ក្នុងមួយឆ្នាំៗ សំរាប់ ប្រភេទត្រសក់ហូបស្រស់ ។ ប៉ុន្តែជាទូទៅទ្វីបអាស៊ី ការដាំដុះត្រសក់សម្រាប់ធ្វើជ្រក់ ដែលហៅថា ត្រសក់ Gherkin Cucumberនិងមានលក្ខណៈទ្រង់ទ្រាយធំដូចនៅសហរដ្ឋអាមេរិក និង នៅអាហ្វ្រិក។ តាមតួរលេខឆ្នាំ១៩៧៩ នៅសហរដ្ឋអាមេរិក ត្រសក់សម្រាប់ជ្រក់មានដាំលើផ្ទៃដី ៨២២០ ហ.ត និងត្រសក់ស្រស់មានផ្ទៃដី ៤៦០៤ ហ.ត (ឆោម វ៉ែ,២០១៦) ។

មេរៀនទី២
អត្ថប្រយោជន៍នៃដំណាំត្រសក់ស្រូវ

១- លក្ខណៈទូទៅនៃដំណាំត្រសក់ស្រូវ

ត្រសក់គឺជា ដំណាំបន្លែយកផ្លែមួយប្រភេទ ដែលប្រជាពលរដ្ឋនិយមដាំដុះ និងប្រើប្រាស់ផង ដែរ។ ដោយវាស្ថិតនៅក្នុងលំដាប់ Cucurbits គ្រួសារ Cucurbitacease ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ*Cucumis sativus*។ គេចែកចេញជាពីរប្រភេទ គឺប្រភេទសំបករលោង និង សំបកគ្រើម ដែលវាជាប្រភព នៃវីតាមីន និងសារជាតុរ៉ែផ្សេងៗ ជាច្រើនដូចជា ទឹក ៩៦.៣ក្រាម ប្រូតេអ៊ីន ០.៤៩ក្រាម ប្រេង០.៥ក្រាម ដែក ១.៥មីលីក្រាម កាល់ស្យូម ១០មីលីក្រាម ផូស្វ័រ២៥មីលីក្រាម វិតាមីសេ ៧មីលី ក្រាម និងផ្នែកថាមពល ១៣គីឡូកាឡូរី ដោយនៅក្នុងមួយទំនង់ ផ្លែខ្ចី ១០០ក្រាម (នាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម, ២០០៩)។ ដោយសារតែវាមានសារប្រយោជន៍ច្រើនយ៉ាង ដែលទាក់ ទងទៅនឹងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃរបស់ប្រជាជន ដែលតែងតែនិយមយកដំណាំនេះ មកធ្វើជាម្ហូប អាហារ ឱសថ និងជាពិសេសប្រើប្រាស់ជា បន្លែ ប្រើប្រាស់ជាអាហារ ដូចជាបរិភាគស្រស់ ជ្រក់និងស្ល ដោយសារតែវាសំបូរទៅដោយវីតាមីនផ្សេងៗ ដូចជា B, B1, B2, B3 និង C ដែលជាជីវជាតិដ៏ល្អសម្រាប់ មនុស្សបរិភោគ ក្នុងការរស់នៅ ក្នុងគ្រួសារ និង កាត់បន្ថយសេដ្ឋកិច្ចគ្រួសារ ផងដែរ។

២- សារធាតុចិញ្ចឹមដែលមាននៅក្នុងត្រសក់ទម្ងន់១០០ក្រាម

ត្រសក់ គឺជាបន្លែដ៏មានប្រជាប្រិយមួយសម្រាប់មុខម្ហូបទូទៅនៅលើពិភពលោក ក៏ដូចជា ប្រទេសកម្ពុជាយើងផងដែរ។ ជាទូទៅប្រជាជនយើងនិយមចូលចិត្តយកត្រសក់មកធ្វើជាជ្រក់ ចាវ ឬធ្វើជាអន្លក់ ជាដើម។ ដោយនៅក្នុងនោះ ការពិសាត្រសក់ស្រស់ផ្តល់នូវអត្ថប្រយោជន៍ដល់រាងកាយ មនុស្ស ដូចជា៖

១. សំបូរទៅដោយជីវជាតិ៖ ត្រសក់ផ្ទុកជាតិកាឡូរីទាប និងមានវីតាមីន សារជាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់ ដោយ នៅក្នុងត្រសក់៣០០ក្រាម មានផ្ទុកប្រូតេអ៊ីន ២ក្រាម សរសៃហ្វៃប័រ ២ក្រាម និងសារជាតុចិញ្ចឹម ជាច្រើនទៀត ហើយជាពិសេសនោះ មិនមានសារជាតុដែលធ្វើអោយឡើងគីឡូថែមទៀតផង។

២. ផ្ទុកសារជាតុប្រឆាំងអុកស៊ីតកម្ម៖ ការសិក្សាមួយបានបង្ហាញថា ការពិសាត្រសក់ជួយកម្ចាត់ជាតិ អុកស៊ីតកម្មនៅក្នុងរាងកាយ។ ជាតិអុកស៊ីតកម្មគឺជារ៉ាឌីកាល់សេរី ដែលវាផ្តល់ផលប៉ះពាល់ដល់ សុខភាពរបស់យើងដូចជា ជំងឺមហារីក ជំងឺបេះដូង និងបញ្ហាស្ត្រេសជាដើម។

៣. ផ្តល់ជាតិសំណើមៈ នៅក្នុងត្រសក់មួយ មានផ្ទុកជាតិទឹក៩៦% ដែលកត្តានេះ វាជួយបំពេញជាតិទឹកនៅក្នុងរាងកាយបានយ៉ាងល្អ។ ដូចនេះ វាបានផ្តល់ជាតិសំណើមបានយ៉ាងល្អដល់រាងកាយ និងស្បែកដែលការពារប្រេះស្បែកបានយ៉ាងល្អ ជាពិសេសនៅក្នុងរដូវត្រជាក់។

៤. ជួយសម្រកទម្ងន់ៈ ដោយសារតែត្រសក់ផ្ទុកជាតិកាឡូរីទាប ត្រសក់គឺជាជម្រើសដ៏ល្អមួយសម្រាប់អ្នកចង់បញ្ចុះទម្ងន់។ ត្រសក់ចំនួន៣០០ក្រាម ផ្ទុកជាតិកាឡូរី ៤៥ក្រាម ដូចនេះអាចពិសាដោយមិនព្រួយពីបញ្ហាឡើងទម្ងន់ ហើយថែមទាំងជួយដល់សុខភាពបានច្រើនទៀតផង។

៥. កាត់បន្ថយកម្រិតជាតិស្ករក្នុងឈាមៈ ការស្រាវជ្រាវលើសត្វមួយបានបង្ហាញថា ត្រសក់អាចជួយកាត់បន្ថយជាតិស្ករនៅក្នុងឈាម និងការពារពីការកើតជំងឺទឹកនោមផ្អែមបានទៀតផង។

៦. សម្រួលដល់ដំណើរការពោះវៀនៈ ការបរិភោគត្រសក់ជួយអោយសម្រួលដល់ចលនាពោះវៀន ដោយសារជាតិទឹកនៅក្នុងបន្លែមួយមុខនេះ វាជួយព្យាបាលបញ្ហាទល់លាមក សម្រួលដល់ការបន្ទោរបង់បានល្អ (សុខភាពយើង, ២០២០)។

យោងទៅតាមក្រសួងកសិកម្មអាមេរិកបានបង្ហាញថា ១៤២ក្រាមនៃត្រសក់ស្រស់ផៅដែលមិនទាន់បានលាយជាមួយនឹងអ្វីផ្សេងមានសារជាតុជាច្រើនដូចជាៈ

តារាងទី១ៈ សារជាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងត្រសក់ទម្ងន់១០០ក្រាមៈ

ប្រភេទ	**សារជាតុចិញ្ចឹម**
ថាមពល	១២ កាឡូរី
ប្រូតេអ៊ីន	០.៦ ក្រាម
ប្រេង	០.១១ ក្រាម
កាបូនអ៊ីដ្រាត	២.៧ ក្រាម
ជាតិសរសៃ	០.៥ ក្រាម
កាល់ស្យូម	១៤ មីលីក្រាម
ប៉ូតាស្យូម	១២៤ មីលីក្រាម
ផូស្វ័រ	២៥ មីលីក្រាម

ដែក	០.៤មីលីក្រាម
វីតាមីន A	០.៥មីលីក្រាម
វីតាមីន B១	០.០៣ ក្រាម
វីតាមីន B២	០.០២ ក្រាម
វីតាមីន B៣	០.៣ក្រាម
វីតាមីន C	១២ មីលីក្រាម
សូដ្យូម	៥ មីលីក្រាម
សង្ក័សី	០.២ មីលីក្រាម
ទឹក	៩៥ %

ប្រភព៖ Medicalnewday, 2019

ជំពូក ២ ការដាំដុះដំណាំត្រសក់នៅកម្ពុជា

មេរៀនទី១

ស្ថានភាពទូទៅនៃដំណាំត្រសក់ទ្រើងនៅប្រទេសកម្ពុជា

១- ស្ថានភាពទូទៅនៃការដាំដុះដំណាំត្រសក់ទ្រើងនៅប្រទេសកម្ពុជា

ដំណាំត្រសក់ជាប្រភេទបន្លែដែលមានប្រជាប្រិយភាពយ៉ាងខ្លាំង នៅក្នុងការប្រើប្រាស់ប្រចាំថ្ងៃនៅគ្រប់ស្រទាប់ នៃជីវភាពប្រជាជនទាំងនៅទីក្រុង និង ជនបទដាច់ស្រយាល ។ ដោយសារ តែមាន ការនិយមប្រើប្រាស់ទៅ លើដំណាំត្រសក់នេះហើយ ទើបយើងសង្កេតឃើញមានការដាំដុះដំណាំ ត្រសក់ច្រើនបង្គួរដែលមាននៅតាមតំបន់ មួយចំនួននៅតាមទំនាប ទន្លេមេគង្គ ទន្លេសាប និង នៅតំបន់ខ្ពង់រាបជាដើម ។ ក្នុងនោះយើងចែកតំបន់ដាំដុះ ដំណាំត្រសក់ជាពីរផ្សេងគ្នាដូចជា នៅតំបន់ មាត់ទន្លេមេគង្គ និង ទន្លេសាប ភាគច្រើនដាំដុះនៅរដូវរំហើយ ចាប់ពីទឹកទន្លេស្រកចុះនៅខែ តុលា ដល់ ខែ កុម្ភៈ។ ចំពោះតំបន់ទំនាបខ្លាំង គេដាក់ដាំនៅខែមេសាហើយប្រមូលផលនៅខែមិថុនា (វ៉ង់ សុភេន, ២០១៥)។ ត្រសក់ទ្រើង ឬ ត្រសក់ចំណារ ជាដំណាំបន្លែយកផ្លែមួយប្រភេទ ដែលនៅ ក្នុងបរិបទប្រទេសកម្ពុជាយើង វាត្រូវបានដាំពេញមួយឆ្នាំ។ ដំណាំត្រសក់ទ្រើងអាចចាត់ចូលជាដំណាំ មួយប្រភេទដែលមានភាពងាយស្រួលក្នុងការបង្កបង្កើនផល។ កសិករអាចប្រមូលផលពីត្រសក់ទ្រើង បានជាទូទៅអំឡុង៣០ក្រោយពេលដាំ អាស្រ័យទៅលើប្រភេទពូជ និងរដូវកាលដាំដុះ។ ដោយសារ កត្តានេះហើយបានជាធ្វើឱ្យមានការ ដាំដុះដំណាំត្រសក់ច្រើនបង្គួរ ហើយពេញមួយឆ្នាំ ជាពិសេសមាន ការដាំដុះច្រើននៅតំបន់ទំនាបទន្លេមេគង ទន្លេសាប និងនៅតំបន់ខ្ពង់រាបជាច្រើន។ ការដាំដុះចែក ចេញជាតំបន់ផ្សេងៗពីគ្នាដូចជា៖

- នៅតំបន់មាត់ទន្លេបមេគង្គ និងទន្លេសាប ភាគដាំនៅរដូវរំហើយចាប់ពីទឹកទន្លេស្រកចុះក្នុងខែតុលាដល់ខែកុម្ភៈ ហើយតំបន់ដែលទំនាបខ្លាំង គេដាំនៅខែមេសា ប្រមូលផលដល់ពេលមានទឹកឡើងជាពិសេសនៅតាមវាលបឹងនានា។ ការដាំដុះក្នុងរដូវក៏មាននៅកំពង់ចាម កំពង់ឆ្នាំង ភាគខ្លះនៅខេត្តកំពង់ធំ ភាគខ្លះនៅខេត្តព្រៃវែង និងភាគខ្លះនៅខេត្តតាកែវ និងកំពត។

- នៅតំបន់ខ្ពង់រាប និងភ្នំគេធ្វើការដាំដុះនៅរដូវវស្សាដោយសារតែបញ្ហាប្រភពទឹក គេចាប់ផ្តើមដាំនៅក្នុងខែឧសភារហូតដល់ខែតុលា ប៉ុន្តែផលិតផលមិនឆ្លើយតបដូចរដូវរំហើយឡើយ គឺធ្វើឱ្យបាត់បង់ទិន្នផលយ៉ាងច្រើនដោយជួបប្រទះនឹងជំងឺផ្សេងៗ។ តាមស្ថិតិដែលបានផលមកពីតំបន់នានាក្នុងទូទាំងប្រទេសការសិក្សាអំពីផ្ទៃដី និងផលិតលផលសម្រាប់ ចូលរួមប្រជុំវេទិកា Asian Net អំឡុងឆ្នាំ

២០០១ បានឱ្យដឹងថាក្នុងមួយឆ្នាំៗ កសិករដាំលើផ្ទៃដីប្រហែល ១.៥០០ ទៅ១.៨០០ ហ.ត ហើយទិន្នផលសរុបមាន ១០.០០០ ទៅ ១២.៩០០ តោនក្នុងមួយឆ្នាំ (ឆោម វ៉ន,២០១៦)។

២- បញ្ហាផ្សេងៗក្នុងការដាំដុះដំណាំត្រសក់ស្រូវ

បច្ចុប្បន្ននេះ ដំណាំបន្លែមិនអាចផ្គត់ផ្គង់គ្រប់គ្រាន់ទៅលើទីផ្សារនានានៅក្នុងស្រុកឡើយ ហេតុដូចនេះ ទើបមានការនាំចូលបន្លែពីប្រទេសជិតខាង (Cameron and jone ១៩៩៥) ។ រាល់ការប្រកបរបរកសិកម្ម ច្រើនតែប្រឈមមុខទៅនឹងបញ្ហាជាច្រើន ដែលជាឧបសគ្គរាំង ដល់ ការបង្កបង្កើនផលរបស់កសិករក្នុងនោះមានកត្តាជំងឺ សត្វល្អិត កត្តាអាកាសធាតុ ទោះបីជាកសិករ ខិតខំប្រឹងប្រែងរកវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗដើម្បីផលិតនូវផលិតផល កសិកម្មរបស់ពួកគាត់ ដើម្បីបំរើ សេចក្ដីផ្គត់ផ្គង់ទីផ្សារផលិតផល ក៏ដោយក៏តម្រូវការនៃការប្រើប្រាស់កើនឡើងជារៀងរាល់ថ្ងៃ ដែល ជាកត្តាមកពីកំណើនប្រជាជនកើនឡើងឥតឈប់ឈរ។ ដូច្នេះហើយបានជាកសិករ មានការយកចិត្ត ទុកដាក់ យ៉ាងខ្លាំងទៅលើកសិផលរបស់គាត់តាមរយៈ ការថែទាំ ដាក់ជី បាញ់ថ្នាំ និង រិះរក បច្ចេកទេសគ្រប់បែបយ៉ាង ដើម្បីធ្វើឱ្យផលិតផលរបស់គាត់ទទួលបាននូវ គុណភាពល្អ និង មាន លក្ខណៈរូបរាងខាងក្រៅ ល្អប្រសើរដើម្បីទាក់ទាញអតិថិជន។ យ៉ាងណាមិញ ជំងឺក៏ជាកត្តា ដែល បំផ្លាញផលដំណាំដែលធ្វើឱ្យផលិតផលនោះ បាត់បង់គុណភាព និង សោភ័ណភាពរបស់វា ដែលជា មូលហេតុនាំឱ្យការខាតបង់ និង មានការឆ្លងរាលដាលដល់ប្រភេទរុក្ខជាតិផ្សេងៗទៀតដែល នៅជិត នោះ(អ៊ុង សុជាតិ, ២០១០)។

ក្នុងផលិតកម្មដំណាំត្រសក់ក៏ដូចជាដំណាំផ្សេងទៀតតែងតែប្រឈមមុខទៅ និង បញ្ហាជាច្រើនដែលជាឧបសគ្គរាំងដល់ការបង្កបង្កើនផលរបស់កសិករក្នុងនោះមានកត្តា សត្វល្អិត អាកាសធាតុ និង ជំងឺដែលកើតឡើងនៅក្នុងដីនឹងបរិយាកាស។ ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺដែលសំខាន់ៗ ដែលបំផ្លាញ ដល់ការលូតលាស់ និង ទិន្នផលនៃដំណាំត្រសក់ដូចជា ជំងឺរលួយគល់ ជំងឺរលាកគល់ ជំងឺអុចស្លឹក ជាដើម។ ជំងឺរលួយគល់ ដែលបង្កដោយភ្នាក់ងារបង្កជំងឺដោយ *Phytium spp.* តែងតែបង្ករោគសញ្ញា នៅលើដី និង នៅលើផ្នែកសរីរៈនៅលើដំណាំ ហើយជំងឺនេះបានបំផ្លាញលើដំណាំ ៥០០ប្រភេទដូចជា ដំណាំប៉េងប៉ោះ ដំណាំជំឡូងបារាំង ដំណាំសណ្ដែកបាយ ដំណាំត្រប់ ដំណាំម្ទេស។ ដែលជាមូលហេតុ ដែលនាំអោយមានការខាតបង់ និងមានការឆ្លងរាលដាលដល់ប្រភេទរុក្ខជាតិផ្សេងៗទៀត។

ចំពោះផលិតផលត្រសក់នៅក្នុងស្រុក នៅប្រទេសកម្ពុជាពុំទាន់មាននិរន្តរភាពនៅឡើយទេ នៅក្នុងរដូវវស្សាតម្លៃមានការកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំង ប៉ុន្តែរដូវប្រាំងវិញតម្លៃធ្លាក់ចុះ។ នេះជាហេតុធ្វើឱ្យកសិករពិបាកនៅក្នុងការលក់ផលិតផល ចំណាយថ្លៃដើមខ្ពស់ធ្វើឱ្យខាតបង់ប្រាក់យ៉ាងច្រើន ព្រមទាំងកត្តាពូជមិនឆ្លើយតបឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ទិន្នផលទាបរងការបំផ្លាញពីសត្វល្អិតជាច្រើន (សួន ពុទ្ធា ២០០៤)។

៣- លក្ខណ:ប្រភេទពូជត្រសក់ទ្រើង

វិធីសាស្ត្រក្នុង ការជ្រើសរើសពូជត្រូវផ្តោតទៅលើប្រភេទត្រសក់ ទ្រើងដែលត្រូវនឹងតម្រូវការ ទីផ្សារ កាលបរិច្ឆេទផលិត និងផុតកំណត់ ភាពសុទ្ធ អាយុកាលលូតលាស់ និងអាយុកាលផ្តល់ ផលរបស់វា។ កសិករគួរមានកំណត់ត្រាផ្ទាល់ខ្លួននៃការដាំដុះរបស់ពូជនីមួយៗឲ្យបានច្បាស់លាស់ ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការធ្វើផែនការផលិតកម្ម។ ជាទូទៅពូជត្រសក់ទ្រើង ដែលមិនប្រកាន់រដូវ និយាយ ជារួមអាចដាំបានពេញមួយឆ្នាំ។ ការជ្រើសរើសពូជមានសារៈសំខាន់ក្នុងចំនុចនេះ ពូជដែលមិនប្រកាន់ រដូវដែលមានចរាចរណ៍នៅលើទីផ្សារកម្ពុជាមានដូចជា ក្រុមហ៊ុនអ៊ីសវេស (East-West) ក្រុមហ៊ុន ជាតៃ (Chia-tai) ក្រុមហ៊ុនត្រាងណុង (Trang nong) ជាដើម។

៣.១- ប្រភពកំណើត និងការរីកសាយភាយ

យោងទៅតាមលក្ខណៈដើម វត្ថីករណ៍វិទ្យា និងកោសិកានៃអំបូរបានឱ្យដឹងថា វាចាប់ផ្តើមដុះក្នុងតំបន់ក្តៅសើមដូចជា អាហ្វ្រិក អាមេរិកកណ្តាល និងអាស៊ីអាគ្នេយ៍ដែលក្រុមអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ ធ្វើការសិក្សា និងចាត់តាមប្រភេទចូលទៅក្នុងគ្រួសារ Cucurbitaceae មានច្រើនប្រភេទប៉ុន្តែនៅ ក្នុងនោះមាន ២ក្រុមធំៗគឺ ៖

ក្រុមទី១ : ក្រុមត្រសក់ចំណារដែក ហៅថា Cucumber ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ *Cucumis sativus* L ហើយគេចែកចេញជា២ ប្រភេទដែលនិយមប្រើប្រាស់បច្ចុប្បន្ន។ ប្រភេទទី១ : Cucumis Slicing ដែលមានប្រវែងផ្លែវែងពី ១៥-១៨ ស.ម ដែលមានដើមកំណើតមកពីព្រៃនៃទ្វីបអាស៊ី (Land Races Asia)។ ពេលដាំនៅក្នុងផ្ទះកញ្ចក់ ពូជនេះអាចមានប្រវែង ៣០ ស.ម។ ប្រភេទទី២: មានបរវែងផ្លែខ្លីៗហើយមានសំបករឹងប្រវែងផ្លែជាមធ្យម ១២ ស.ម ទទឹងផ្លែ ២,៣-២,៨ ស.ម មានប្រភពកំណើតនៅតំបន់ត្រូពិចនៃទ្វីបអាមេរិក ពូជនេះពេញនិយមដាំនៅទ្វីបអឺរ៉ុប។

ក្រុមទី២ : ត្រសក់ស្រូវ និងត្រសក់ផ្អែមដែលហៅថា Muskmelon ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ *Cucumis Melon* L. ចែកចេញជាពីប្រភេទ។ ប្រភេទទី១ : ផ្លែមូលខ្លីសំបកមានក្រឡាសំណាញ់ប្រចាក់គ្នា។ គេបរិភោគផ្លែទុំហៅថា Cantaloup Melon ផ្លែរាងមូលមានទម្ងន់ពី ១,២ -១,៨ គ.ក្រ ក្នុងមួយផ្លែ ហើយមានកំណើតមកពីឆ្នេរសមុទ្រមេឌីទែរ៉ាណេជាង ២០០ឆ្នាំមកហើយ។ ប្រភេទទី២ : ផ្លែមូល ទ្រវែងអាចរិភោគខ្ចី និងទុំហៅថាត្រសក់ស្រូវឈ្មោះធម្មតា Musks Melon សំបករលោង សាច់ពណ៌លឿងទម្ងន់មធ្យមក្នុងមួយផ្លែ ១-១,៨ គ.ក្រ (ឆោម វណ្ណ,២០១៦)។

៣.២- ប្រភេទពូជត្រសក់

តាមការបកស្រាយរបស់បណ្ឌិត Lower និង Edwards ជាអ្នកបង្កាត់ពូជត្រសក់ នៅសហរដ្ឋ អាមេរិកបានឱ្យដឹងថពូជ នៃដំណាំត្រសក់វាអាស្រ័យលើប្រភេទពូជ ព្រោះពូជខ្លះមានផ្លែ មូលសាច់ហាប់ណែនហើយមានពណ៌បៃតងចាស់រលោង ពូជខ្លះមានផ្លែមូលប៉ោង ពណ៌បៃតងស្រាល សាច់ប្រហោងទន់ សំបករលោង ពូជខ្លះសំបកមានបន្លាខ្លីៗ។ ជាទូទៅនៅទ្វីបអាមេរិក និងអឺរ៉ុបគេ និយម

ត្រសក់ដែលមានសាច់ហាប់ណែនផ្លែតូចពណ៌បៃតងចាស់សម្រាប់ផលិតផលស្រស់ ប៉ុន្តែ សម្រាប់ការកែច្នៃដែលហៅថាត្រសក់ឧស្សាហកម្ម (កែច្នៃ) គេត្រូវការប្រភេទផ្លែតូច វែង ពណ៌បៃតង ចាស់ មានបន្លាខ្ចីៗ ហើយទន់មានសំបករឹង។ នៅតំបន់អាស៊ីគេនិយមពូជ ផ្សេងៗពីគ្នាប្រទេស អភិវឌ្ឍន៍ដូចជាប្រទេស ជប៉ុន កូរ៉េ តៃវ៉ាន់ ដើម្បីតម្រូវការសម្រាប់ទីផ្សារទំនើប គេនិយម ប្រើពូជដែលមានផ្លែមូលវែង ហើយធំជាងនៅអឺរ៉ុប ភាគច្រើនជាពូជកូនកាត់ Hybrid F1 ព្រោះពូជនេះ ទុកបានយូរថ្ងៃ។ ដោយឡែកប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍នានា ក្នុងទ្វីបអាស៊ី និងអាហ្វ្រិចវិញកសិករ ពុំមានលទ្ធភាពគ្រប់គ្រាន់ ក្នុងការទិញពូជពីគេច្រើនតែដាំពូជធម្មតា (OPV) ដែលគេរក្សាទុកខ្លួនឯង។ វាពុំមានលក្ខណៈឯកសណ្ឋាននៃទំហំ និងពណ៌ជាហេតុធ្វើឱ្យផលិតផលមានតម្លៃទាប។ ម្យ៉ាងទៀតប្រភេទត្រសក់នេះប្រើប្រាស់នៅក្នុងតំបន់ទីផ្សារក្នុងស្រុក។ នៅសហរដ្ឋអាមេរិកក្នុងឆ្នាំ ១៩៨៨ ប្រភេទត្រសក់ជ្រក់ (Pickling Cucumbers) ទម្ងន់ ១ តោនផលមធ្យម៣០០ ដុល្លអាមេរិក (ឆោម វីណៃ ,២០១៦) ។

៣.៣- ប្រភេទពូជដែលយកមកពិសោធន៍

ពូជ KK ក្បាលកោះ ជាពូជក្នុងស្រុក ដែលបានបញ្ចេញឱ្យប្រើប្រាស់ដោយស្ថានីយ ដំណាំបន្លែក្បាលកោះ ជាប្រភេទពូជកូនកាត់ងក្នុស្រុក ជាពូជដែលមិនប្រកាន់រដូវ ហើយទទួលបាន សក្តានុពលទិន្នផលខ្ពស់ អាចដាំដុះបានគ្រប់លក្ខខណ្ឌ ជាប្រភេទពូជកណ្តាល ដែលមានអាយុកាល អាចប្រមូលផលបាននោះគឺចន្លោះ ៤០ ទៅ៤៥ ថ្ងៃបន្ទាប់ពីធ្វើការសាបកូន ហើយពេលផ្លែល្មមបេះ នោះគឺមានពណ៌បៃតងខ្ចី ដែលមានរាង និងទំហំប៉ុនៗគ្នា (ហួយ សំផាណាត់, ២០១៤) ។ ពូជ MILLION ជាពូជនាំចូលមកពីប្រទេសអ៊ីស្រាអែល ជាប្រភេទពូជកណ្តាល ជាប្រភេទ ពូជដែលចេញផ្កាញីច្រើន ដែលមានអាយុកាលអាចប្រមូលផលបាននោះគឺចន្លោះ ៤៥ ទៅ៤៧ ថ្ងៃបន្ទាប់ពីធ្វើការសាបកូន ហើយបណ្តោយផ្លែរបស់វាមានមូលល្អ និងមានពណ៌បៃតងចាស់ (Moshe Moris,២០០១) ។

ពូជ NETA 305 ជាពូជនាំចូលមកពីប្រទេសអ៊ីស្រាអែល ជាប្រភេទពូជកណ្តាល ពូជនេះមានលក្ខណៈរូបដូចនិងពូជ MILLOIN ដែរ ប៉ុន្តែវាមានប្រវែងទទឹងផ្លែវែងជាងពូជ MILLION (Moshe Moris,២០០១) ។

ពូជ SOPITA T1 ជាពូជនាំចូលពីប្រទេសថៃ ជាប្រភេទពូជកូនកាត់ ដែលគេបានធ្វើការ អភិវឌ្ឍឡើងដែលមានមែកច្រើនជាប្រភេទពូជកណ្តាល ដែលមានអាយុកាលអាចប្រមូលផលបាន នោះគឺចន្លោះ ៤៥ ទៅ៤៧ ថ្ងៃបន្ទាប់ ពីធ្វើការសាបកូន ហើយផ្លែវាមានពណ៌បៃតងក្រមៅ ដែលមានរាង នឹងទំហំប៉ុនៗគ្នា(គិន វុទ្ធី,២០១៦)។

មេរៀនទី២
លក្ខណៈរូបសាស្ត្រនៃដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈស្លឹក

ស្លឹកត្រសក់មានលក្ខណៈស្លឹកតែមួយប៉ុន្តែប្រភេទស្លឹកជាប់ប្រហែលគ្នានឹងស្លឹកពោធិមានមុំ ៣ តែក្នុងនោះមុំស្រួចនៅកណ្តាលចុងស្លឹក ។ ផ្ទៃស្លឹកមានសរសៃទ្រនុងស្លឹកធំមួយ ហើយសរសៃស្លឹកប្រចាក់ក្រឡាគ្នា ។ នៅលើស្លឹកមានរោមជាច្រើន ។ ស្លឹកពេលខ្ចីមានពណ៌បៃតងហើយពេលចាស់ពណ៌លឿង ស្លឹកនីមួយៗមានទង ស្លឹក ប្រវែងជាមធ្យមពី ៨-១៥ ស-ម ទៅតាមប្រភេទពូជ ។

២- លក្ខណៈដើម

ត្រសក់មានដើមជាលក្ខណៈវល្លិ៍ វារតោងលើរុក្ខជាតិផ្សេងទៀតហើយដើមវាមានសភាពជ្រុង (៤ ជ្រុង) ជាប់គ្នា ជាកង់ៗ ប្រវែងពី ៨-១៨ សង់ទីម៉ែត្រ ហើយ រោមសាច់ទំរង់ជាបន្លា ជាច្រើនព្រម ទាំងមានពណ៌បៃតង មែករបស់វា តែងដុះ ចេញពីថ្នាំងជា បន្តបន្ទាប់ ពោរពេញ ទៅដោយរោម (vegetable in the tropic,1983)។

៣- លក្ខណៈផ្កា

ជាទូទៅផ្កាត្រសក់ ជាប្រភេទផ្កាមិនគ្រប់លក្ខណៈ(Imperfect flower) ពីព្រោះវាមានផ្កាឈ្មោល ផង និង ផ្កាញីផងនៅដើមតែមួយ តែវាស្ថិតនៅលើទីតាំងផ្សេងៗពីគ្នា ។

ផ្កាឈ្មោល៖ ចេញមុនផ្កាញីហើយនៅថ្នាំងក្រោមផ្កានេះមានទងខ្លីតូច តួផ្កាមានត្របកផ្កា ៥ នៅប៉ែកខាង ក្រៅស្រទាប់ផ្កាមាន ៥ ដែរមានទំរង់ជាធ្មេញរណា ។ ពេលផ្កានោះរីកគេឃើញប៉ែក ខាងចុងស្រទាប់ផ្កាទំរង់ឆែកជា ៥ ចំរៀកមានពណ៌លឿងហើយមានថង់លំអង ៣ នៅចំកណ្តាល ផ្ចិតនៃផ្កា ។ តួរបស់ផ្កាទាំងមូលប្រវែង ១៥ ទៅ ២ស-ម លក្ខណៈចង្កោមពី ២-៥ផ្កាក្នុងមួយថ្នាំង ។

ផ្កាញី៖ ផ្កាញីតែងចេញក្រោយផ្កាឈ្មោល ពេលដុះគេឃើញ ពន្លកស្រទាប់ផ្កាជាកញ្ចុំមកមុន ហើយនៅពី ក្រោយសញ្ញាណគឺ ចេញផ្លែហៅថាក្តិប ប្រវែង ២-៣៨ ស-ម និងបន្តទៅជាប់នឹងដើម ឬមែកដោយសារទង ។ នៅលើតួនៃផ្កាញីមានត្របកផ្កា ៥ ស្រទាប់ផ្កា ៥ មានស្ទិចម៉ា បំពង់ស្ទិចម៉ា ហើយ និង អូវ៉ែ១ ។ ពេលផ្ការីក ស្រទាប់មានពណ៌លឿងស្រស់ ហើយអូវ៉ែពង្រីក នឹងពន្លាតបានវែង និងធំជាងទើបនឹងចេញដំបូង (vegetable in the tropic1983)។

៤- លក្ខណៈផ្លែ

ផ្លែវាគឺមូលទ្រវែងដែលមានទងជាមធ្យម ៥-៧៥ ស-ម ខ្លះមួយទងមានផ្លែមួយ ប៉ុន្តែពូជខ្លះទៀតមានផ្លែ ជាចង្កោមមួយចង្កោមមានផ្លែពី ៣-៧ ផ្លែ ។ ទងផ្លែដុះចេញពីថ្នាំងក្រោយពីបន្តពូជ ហើយផ្កានៅខាងចុងនៃផ្លែ ស្ថិតជ្រុះពេលនោះផ្លែរីកជាបណ្តើៗ ពេលក្រោយវគ្គបន្តពូជហើយសង្កេត ឃើញមានទំរង់ជា ៣ ជ្រុងក្រោយមកទៀ ជាមូលហើយមានពណ៌ខុសគ្នាទៅតាមពូជពូជត្រសក់ជ្រក់ ពណ៌បៃតងក្រម៉ៅហើយមានបន្លាច្រើន នៅលើផ្លែពូជខ្លះ បន្លាមានបន្តិចបន្តួចនៅប៉ែកខាងក្បាល ហើយមានពណ៌បៃតងចាស់នៅប៉ែកខាងក្បាល និង បៃតងនៅប៉ែកខាង កន្ទុយហើយមានប្រវែង និងទំហំខុសៗគ្នាអាស្រ័យទៅតាមប្រភេទពូជ (vegetable in the tropic 1983) ។

៥- លក្ខណៈគ្រាប់

គ្រាប់ត្រសក់មានពណ៌សរលោងតូចសំប៉ែតទ្រវែងស្រួចចុង នៅក្នុងផ្លែមួយកាលណាគេកាត់កំណាត់ ទទឹង ផ្លែគេសង្កេតឃើញមានថតដាក់គ្រាប់ចំនួន ៣ ។ គ្រាប់ស្ថិតនៅតំរៀបត្រួតលើគ្នា ទំរង់ស្របនៃបន្ទះសំប៉ែតរបស់គ្រាប់ នីមួយៗក្នុងថតដាក់គ្រាប់ជា ៣ ថតដែលមានមុំជាត្រីកោណ ។ ជាទូទៅពូជត្រសក់ចំណារចំនួនគ្រាប់គឺ ៤០ (១១%-១២%) (Vegetable in the tropic 1983)។

៦- លក្ខណៈឫស

ឫសរបស់ជាប្រភេទឫសកែវរួមមួយ និង ឫសរយោងជាច្រើន ។ ដោយតែឫសនៅក្នុងដី វាមិនប៉ះពាល់ជា មួយពន្លឺ ដូច្នេះវាគ្មានក្លរ៉ូភីលនៅលើឫសទេ ហើយមានពណ៌សស្គុះ ។ ឫសរបស់វាមាន លក្ខណៈ ខ្លីបន្តិច ដែលជាហេតុធ្វើអោយរុក្ខជាតិស្រូបយកបានសារធាតុចិញ្ចឹម ដែលនៅស្រទាប់ ខាងលើនៃដីបានល្អ (Vegetable in the tropic 1983)។

មេរៀនទី៣
លក្ខខណ្ឌបរិស្ថាននៃដំណាំត្រសក់

១- សីតុណ្ហភាព

តាមការអះអាងរបស់លោក T. K. BOSE និង MG SO ឆ្នាំ ១៩៨៨ អោយដឹងថានៅវគ្គដុះពន្លក ត្រសក់ត្រូវការសីតុណ្ហភាពមធ្យមប្រចាំថ្ងៃគឺ ២៥ អង្សាសេ ដែលអាចធ្វើអោយដំណុះរបស់វា ដុះបានលឿន។ ដំណាំត្រសក់វគ្គដុះលូតលាស់វាត្រូវការសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមជាប្រចាំថ្ងៃគឺ ២៥ អង្សាសេ វាធ្វើអោយដំណុះលឿន ។ បើកើនឡើងដល់ ៣៥-៤០ អង្សាសេ ដំណុះជួបប្រទះនូវការខ្លោចស្លឹក ហើយបើសីតុណ្ហភាពចុះ ១៥ អង្សាសេ ត្រសក់មិនអាចដុះពន្លកបានទេ ។

នៅក្នុងវគ្គលូតលាស់ និង វគ្គបន្តពូជត្រសក់ត្រូវការសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី ២៥-៣០ អង្សាសេ ។ តាមការ អះអាងរបស់ Hubert ឆ្នាំ ១៩៨៦ បានអោយដឹងថានៅពេលសីតុណ្ហភាពមធ្យមពេលថ្ងៃ ៣០ អង្សាសេ និង ពេលយប់ ២០ អង្សាសេ ធ្វើអោយត្រសក់ចេញផ្កាច្រើន និងមានភាគរយខ្ពស់ ។

២- ពន្លឺ

ពន្លឺជាកត្តាកំណត់នៃការលូតលាស់នៃដំណាំពណ៌បៃតង ។ ប្រសិនជាដំណាំមិនបានទទួល នូវពន្លឺគ្រប់គ្រាន់ នោះទេវាធ្វើអោយការដុះលូតលាស់គឺមិនបានល្អ ដើម និង ស្លឹកមិនមាំទេ ។

តាមការបកស្រាយរបស់ Hubert ឆ្នាំ១៩៨៦ បានអោយដឹងថាត្រសក់ត្រូវការពន្លឺថ្ងៃមធ្យម ទាបជាង ១៥ ម៉ោងក្នុងមួយថ្ងៃនៅវគ្គលូតលាស់ និង បន្តពូជ ។

ដូចនេះពន្លឺមានតួនាទីសំខាន់ណាស់ក្នុងការដុះលូតលាស់របស់ដំណាំ និង ទទួលបានទិន្នផលខ្ពស់ ។ នៅពេលថ្ងៃត្រសក់ត្រូវការពន្លឺដើម្បីធ្វើរស្មីសំយោគ ដើម្បីបង្កើតនូវជាតិពណ៌បៃតងដល់ស្លឹក ដោយវាចាប់យកពន្លឺ និង ឧស្ម័នកាបូនិច រួចស្រូបយកជាតិទឹកទីបំផុតក៏បញ្ចេញ អុកស៊ីសែន និង រំហួតចំហាយទឹក ។

៣- សំណើម

សំណើមដីគឺសំខាន់ក្នុងការធ្វើអោយដំណុះគ្រាប់បានល្អ និងលូតលាស់ដើម។ សំណើមដីដែលសមស្របក្នុងវគ្គដំណុះមានពី ៧៥-៨០% ។ វគ្គលូតលាស់នៃដើមពី ៨០-៨៥% បើសំណើមទាបជាង ៤០% ធ្វើអោយ បន្ថយការដុះពន្លក និង លូតលាស់តែបើសំណើមដីចុះដល់ ១៥% ធ្វើអោយគ្រាប់មិនដុះ ។

សំណើមបរិយាកាស មានឥទ្ធិពលចំពោះការលូតលាស់ និង ចេញផ្កា។ សំណើមសមស្របពី ៦៥-៧៥%។ សំណើមទាបជាង ៤០% ធ្វើអោយដើមបាត់បង់នូវជាតិទឹកធ្វើអោយដើមស្រពោន នៅពេលសីតុណ្ហភាពកើនតែបើសំណើមលើសពី ៧៥% ធ្វើអោយកើតនូវពពួកផ្សិត និងភ្នាក់ងារចង្រៃ។

៤- កត្តាដី

ដីមានតួនាទីផ្ទុកនូវសារធាតុចិញ្ចឹម និង ជំរុញប្រតិកម្មគីមីផ្សេងៗអោយមានការរីកវឌ្ឍន៍លឿន។ ដីដែលល្អ បំផុតចំពោះដំណាំត្រសក់គឺមាន PH ៥៥-៦៨ ។ ការខ្វះនូវសារធាតុរ៉ែ សារជាតុសរីរាង្គ ផ្សេងៗ ធ្វើអោយត្រសក់ ងាយនឹងបង្ហាញរោគសញ្ញា កង្វះជីវជាតិជាពិសេសកង្វះ អាសូត (N) និង Ca ។

មេរៀនទី៤
ការថែទាំ និង តម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំត្រសក់

១- ការថែទាំ

១.១- ការស្រោចស្រព

ដំណាំត្រសក់ ជាប្រភេទដំណាំត្រូវការទឹកជាប្រចាំ ប៉ុន្តែសំណើមដីមិនលើសពី ៥០-៧០ ភាគរយឡើយ។ សេចក្តីត្រូវការទឹកចែកចេញជា ៣ វគ្គគឺ៖

វគ្គលូតលាស់៖ ចាប់ពីត្រសក់ដុះ រហូតដល់ត្រសក់បោះដៃ និងមានផ្កាក្រពុំ វាត្រូវការសំណើមដីជាមធ្យមប្រមាណ ៥០-៦០ភាគរយ។ របៀបស្រោចដោយបាញ់ទឹកពីលើល្អជាង ការស្រោចដោយបញ្ចូលតាមចន្លោះជួរគឺ១ថ្ងៃម្តង ឬ ២ដងទៅតាមប្រភេទដី និងអាកាសធាតុ។ បរិមាណទឹកក្នុងវគ្គនេះប្រមាណពី ១៤០០-១៦០០ម៣ ក្នុងមួយហិកតា។

វគ្គបន្តពូជ និងវគ្គផ្លែ៖ ចាប់ពីត្រសក់មានអាយុពី១៥ ថ្ងៃឡើងទៅវានឹងមានផ្កាឈ្មោលចេញ មកតាមថ្នាំងប៉ុន្តែមិនទាន់រីក វគ្គនេះត្រូវការសំណើមដីពី ៦០-៧០ភាគរយ គឺជាវគ្គត្រូវការ ទឹកច្រើនជាងគេ រហូតដល់ត្រសក់មានអាយុ ៣០-៤០ថ្ងៃក្រោយដាំ ប៉ុន្តែការស្រោចដោយបញ្ចូល តាមចន្លោះរងមួយអាទិត្យ ២-៣ លើកជាការល្អ ព្រោះការស្រោចដោយការបាញ់ ទឹកពីលើអាច ប៉ះពាល់ដល់ការបន្តពូជ Cross-pollination បរិមាណទឹកសរុបក្នុងវគ្គនេះមានពី ១៨០០-២០០០ម៣ ក្នុងមួយហិកតា ។

វគ្គចេញផ្កា៖ ចាប់ការប្រមូលផល ១-២ លើកត្រសក់ត្រូវការសំណើមដី ទាបមកវិញ គឺពី ៥០-៦៥ ភាគរយ កាលណាការបញ្ចូលទឹកលើសពីនេះ ធ្វើឱ្យត្រសក់ចាប់ប្រែពណ៌បៃតងលឿង។ ក្នុងមួយអាទិត្យស្រោចស្រព ១-២ លើកជាការល្អ បរិមាណទឹកពី ១៤០០-១៦៥០ម៣ ក្នុងមួយហិកតា (ហេង ស្រីកា, ២០១៣)។

១.២- ការប្រើប្រាស់ជី

គេចែកការងារដាក់ជីជា ៤លើកក្នុងមួយវគ្គដំណាំ ហើយប្រភេទជីក៏ទៅតាមការលូតលាស់ របស់ដំណាំ។ ជីទ្រាប់បាតគឺប្រភេទជី ១៥-១៥-១៥ ចំនួន ២០០ គ.ក្រ លាយជាមួយជីធម្មជាតិ ១០-១៥ ត/ហត ដោយបាចពីលើរងហើយលប់ដីឱ្យជិតមុនពេលដាំ ។

ជីបំប៉នទី១៖ ក្នុងករណីការលូតលាស់ខ្សោយ ដីកង្វះជីជាតិជាពិសេសសារជាតុអាសូត កាលណាកូនត្រសក់ខ្សោយបញ្ចេញពសញ្ញាពណ៌លឿងស្លឹកទន់ គេត្រូវយកជីអ៊ុយរ៉េមកលាយ ជាមួយ ទឹកស្រោចក្នុងបរិមាណ ៤០ គ.ក្រ លើផ្ទៃដី ១ ហ/ត រយៈពេល ១០ ថ្ងៃក្រោយការដាំ ។

ជីបំប៉នទី២៖ គេយកជី ២ ប្រភេទមកលាយជាមួយគ្នា គឺជី ១៥-១៥-១៥ ចំនួន ២០០ គ.ក្រ ជីអ៊ុយរ៉េ១៥ ក្រាម ដាក់លាយជីពូនក្នុងមួយគល់ពី ១៨-៤៣ថ្ងៃក្រោយដាំ។

ជីបំប៉នទី៣៖ កាលណាការលូតលាស់របស់ត្រសក់ខ្សោយ ឬ បញ្ចេញសញ្ញាពណ៌បៃតងស្រាលជាសញ្ញា កង្វះអាសូត គេត្រូវយកជីអ៊ុយរ៉េចំនួន ៤០-៥០គ.ក្រ មកលាយទឹកស្រោចក្រោយការប្រមូលផលឱ្យបាន ១ទៅ ២ លើក (សៀវភៅណែនាំបច្ចេកទេសកសិករ,២០១២) ។

២- មុខងារសារធាតុចិញ្ចឹមដែលដំណាំត្រូវការ

ដោយយោងតាមអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រជនជាតិអាល្លឺម៉ង់ នៅក្នុងសតវត្សទី១៩ បានបង្ហាញថាសារធាតុចិញ្ចឹមពិតជាមានសារៈសំខាន់សម្រាប់ជីវិតរុក្ខជាតិ។ សារធាតុចិញ្ចឹមមានតួនាទី ធ្វើអោយដំណាំ លូតលាស់ បានល្អគ្រប់ដំណាក់កាលនីមួយៗ ជាពិសេសនៅក្នុងវគ្គបង្កបង្កើនផល។

ក្រុមសារធាតុចិញ្ចឹមទី១៖ N, P, K ដែលគេសង្កេតឃើញមានជាទូទៅនៅក្នុងជីគីមី ហើយរុក្ខជាតិត្រូវការច្រើនជាងគេ។

ក្រុមសារធាតុចិញ្ចឹមទី២៖ Ca, Mg, S ដំណាំត្រូវការបរិមាណតិចជាងក្រុមទី១។ សារធាតុទាំងនេះភាគច្រើនមានប្រភពមកពីក្នុងដី ឬទទួលបានមកពីសារធាតុគីមីមួយចំនួន ដូចជា ប៉ូតាស្យូម ម៉ាញ៉េស្យូមស៊ុលផាត និងជីទោល។ ក្រុមសារធាតុចិញ្ចឹមទី៣៖ ពពួកមីក្រូធាតុ Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo រុក្ខជាតិត្រូវការក្នុងបរិមាណតិចតួចជាងគេ បើប្រៀបធៀបជាមួយក្រុមទី១ និងទី២។ ធាតុទាំងនេះមានប្រភពមកពី ម៉ង់កាណែស សង្ក័សី និងទង់ដែងស៊ុលផាត (M. Ray Tucker, Agronomist October 1999) ។

២.១- សារធាតុអាសូត (N)

អាសូតជួយបង្កើនការលូតលាស់យ៉ាងឆាប់រហ័ស បង្កើនទំហំផ្ទៃស្លឹក ធ្វើអោយផ្លែធាប់ទុំ មានឥទ្ធិពលលើកត្តាទាំងអស់ ដែលកំណត់ទិន្នផល និងដំណើរស្មើសំយោគរបស់ដំណាំបន្លែ។ ហើយទំរង់ដែលរុក្ខជាតិស្រូបយកបានអាសូតមានទំរង់ជា នីត្រាត (NO^{-3}) ឬអាម៉ូញ៉ូម (NH^{+4}) ដោយមានការចូលរួមជាមួយទឹក ហើយរុក្ខជាតិស្រូបយកបានតាមរយៈឫសជញ្ជក់ (T.Fairhurst et.al,2011)។ ជីអាសូតអាចមានប្រភពមកពីជីសរីរាង្គ និងអសរីរាង្គ។ អាសូតសរីរាង្គ គឺទទួលបានមកពីការពុកផុយ នៃការសំណល់សរីរាង្គ (រុក្ខជាតិ និងសត្វ)។

ប៉ុន្តែចំពោះផលិតកម្មដំណាំជាលក្ខណៈពាណិជ្ជកម្ម ជាទូទៅគេប្រើប្រាស់អាសូតអសរីរាង្គ ដែលមាន ប្រភពមកពី អាម៉ូញ៉ូមនីត្រូត (៣៣%N) អ៊ុយរេ (៤៦%N) អាម៉ូញ៉ូមម៉ូណូផូស្វាត (១៨%N) អាម៉ូញ៉ូមឌីផូស្វាត (៤៦%N)និងអាសូតរាវ (៣០%N) (M. Ray Tucker,1999)។

២.២- សារធាតុផូស្វ័រ (P)

សារជាតផូស្វ័រជួយឲ្យប្រព័ន្ធឬសស្រូវ លូតលាស់បានល្អធ្វើអោយស្រូវបែកគុម្ពច្រើន ជួយជំរុញឱ្យឆាប់ចេញផ្កា ទុំ និងធ្វើអោយគ្រាប់ពេញល្អ (ផិន ឆាយ et.al ,២០១១)។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ ផូស្វ័រអាចមានសកម្មភាព ផ្ទុក និងផ្ទេរថាមពលនៅក្នុងរុក្ខជាតិ ហើយវាមានសារៈសំខាន់ណាស់ នៅពេលដែលរុក្ខជាតិលូតលាស់ដំបូង (T.Fairhurst et.al,2011)។ ហើយក្នុងមួយវដ្តជីវិតរបស់ ដំណាំស្រូវ ត្រូវការសារជាតុផូស្វ័រខ្ពស់ ចាប់ពីដំណាក់កាលបែកគុម្ពរហូតដល់ចេញផ្កា និងត្រូវការ ទាបវិញនៅដំណាក់កាលទុំ។ ផូស្វ័រដែលរុក្ខជាតិអាចស្រូបយកបានក្នុងទម្រង់ជាអីយ៉ុង PHO2-4 និង HPO4- (ម៉ែន សារុម ,២០០៧)។ រុក្ខជាតិជាធម្មតាមិនអាចលូតលាស់ល្អ ដោយមិនមានវត្តមានផូស្វ័រ បានទេ។ វាជាធាតុផ្សំនៃអាស៊ីតនុយក្លេអ៊ិច ផូស្វ័រ លីពីត និងជាសារជាតុដ៏សំខាន់របស់ ATP។ ម្យ៉ាងវិញទៀត វាថែមទាំងចូលរួមយ៉ាងសកម្ម នៅក្នុងផលិតកម្មអាស៊ីតអាមីនេ ប្រើប្រាស់សម្រាប់ សំយោគប្រូតេអ៊ីនរួមទាំងបំបែកកាបូនអ៊ីត្រាត ដែលទទួលបានពីរស្មើសំយោគ និងចូលរួមដំណើរ មេតាប៉ូលីសជាច្រើន (RayTucker, Agronomist October, 1999)។

២.៣- សារជាតុប៉ូតាស្យូម (K)

សារជាតុប៉ូតាស្យូម មាននាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងសំពាធអូស្មូស សកម្មភាពអង់ស៊ីម ជាអ្នកកំណត់ pH របស់ ជាតិសែលុយឡូស តុល្យភាពនៃកាចុង និងអាញ៉ុង ជាអ្នកកំណត់បំភាយនៃស្តូម៉ាត និងជាអ្នកដឹកនាំសារជាតុចិញ្ចឹមទៅឱ្យកោសិកា។ វាធ្វើឱ្យភ្នាសនៃកោសិការុក្ខជាតិរឹងមាំ ជួយបង្កើន ទំហំស្លឹក និងក្លរ៉ូហ្វីលនៅក្នុងស្លឹក ពន្យាពេលងាប់នៃស្លឹក និងចូលរួមចំណែកយ៉ាងខ្លាំងនៅ ក្នុងការធ្វើរស្មើសំយោគ និងការលូតលាស់នៃដំណាំ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះជួយបង្កើនចំនួនគ្រាប់ក្នុងមួយគួរ ទម្ងន់គ្រាប់ និងជួយឱ្យស្រូវធន់ទ្រាំនឹងបញ្ហាអាកាសធាតុ ការដួលដើម សត្វល្អិត និងជម្ងឺ។ រុក្ខជាតិអាចស្រូបយក K បានក្នុងទំរង់ជាអីយ៉ុង K+ (ម៉ែន សារុម,២០០៧)។ ធាតុ K មិនដូច N និង P ទេ គឺវាមិនមានឥទ្ធិពលខ្លាំង ទៅលើការបែកគុម្ពឡើយ ប៉ុន្តែ K អាចជួយបង្កើនកន្សោមផ្កាក្នុងមួយគួរ ភាគរយនៃគ្រាប់ពេញ និងទម្ងន់គ្រាប់ (T. Fairhurst et.at,2011)។

៣- លក្ខណៈទូទៅនៃតម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំត្រសក់

ដំណាំត្រសក់ជាទូទៅត្រូវការសារជាតុចិញ្ចឹម(N10 P30 K10 kg/10m^2)ត្រូវនឹងបរិមាណជីចំនួន១.៥ ទៅ ២គីឡូក្រាម ក្នុងផ្ទៃដី១០ម៉ែត្រការ៉េ។ ពាក់កណ្តាលនៃបរិមាណជីត្រូវប្រើនៅពេលដាំដុះ គឺដាក់ឆ្ងាយពីគល់ដំណាំចម្ងាយពី៥ទៅ៧សង់ទីម៉ែត្រ។ ចំពោះពាក់កណ្តាលទៀតត្រូវប្រើប្រាស់នៅសប្តាហ៍ ទី៣ ឬ ទី៤ក្រោយពេលដាំដុះ។ នៅក្នុងវគ្គបង្កបង្កើនផលដំណាំ ត្រសក់ត្រូវការសារជាតុអាសូតជា ចំបាច់សំរាប់ការលូតលាស់ និងទិន្នផល ។

តាមប្រភពឯកសារពីIFA ក្នុងឆ្នាំ១៩៩២ បានអោយដឹងថាដើម្បីទទួលបានទិន្នផលផ្លែត្រសក់ ទម្ងន់ ២០តោន ក្នុងមួយហិចតា វាធ្វើអោយបាត់បង់អាសូត ៥៥គីឡូក្រាម ផូស្វ័រ ៣៨គីឡូក្រាម ប៉ូតាស្យូម ៩៨គីឡូក្រាម កាល់ស្យូមអុកស៊ីត ៤៩គីឡូក្រាម និង ម៉ាញេស្យូមអុកស៊ីត ១៤គីឡូក្រាមពីផ្ទៃដី (ជា សុភា, ២០១២)។

ដំណាំត្រសក់ត្រូវការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីក្នុងដីដើម្បីធ្វើការលូតលាស់ជាពិសេសសារធាតុអាសូត និងសារធាតុផូស្វាត។ ដើម្បីរក្សាគុណភាពសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី យើងត្រូវបន្ថែមនូវសារធាតុចិញ្ចឹមដូចជា ជីលាមកសត្វស្រស់ចំនួន៨០ ទៅ ១០០ តោនក្នុងមួយហិចតា ដើម្បីទទួលបាន សារធាតុសកម្មនៃអាសូត(N)១១០គីឡូក្រាម ផូស្វាត(P_2O_5)១១០គីឡូក្រាម និងផូតាស្យូម(K_2O) ចំនួន៤០ ទៅ៥០គីឡូក្រាមក្នុងមួយហិចតានៃសារធាតុសកម្ម និងសារធាតុចិញ្ចឹមម៉ាញេស្យូម(MgO) ៣០ គីឡូក្រាមទៅ៦០គីឡូក្រាមក្នុងផ្ទៃដីមួយហិចតា ។

សម្រាប់តម្រូវការ pH គឺជាតម្លៃអវិជ្ជមាននៃលោការីតគោលដប់នៃកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីត្រូសែន (pH=-log[H+])។ ដីកសិកម្មភាគច្រើនមានpHនៅចន្លោះពី ៤-៨ ។ ដីអាស៊ីតភាគច្រើនគឺជាដីភីត (peat soil) ឬជាដីអាស៊ីតស៊ុលហ្វាត (acid sulfate soil)។ ចំនែកឯដីដែលមានជាតិអាកាឡាំង ខ្ពស់ច្រើន ដែលដីដែលស្ថិតនៅតំបន់ស្ងួត ។ ដីដែលមានលក្ខណៈអាស៊ីតកាន់តែច្រើនមានសារធាតុដូចជាៈ ដែក ម៉ង់កាណែសស័ង្កសី ទង់ដែង និង មីក្រូផ្សេងៗទៀតកាន់តែច្រើនដែរ ។ ដូចនេះនៅពេលដែលតម្លៃpH ទាបពេកធ្វើឲ្យដីនឹងកើតបរិមាណសារធាតុទាំងនោះច្រើនហួសដែលអាចធ្វើឲ្យដំណាំពុល។ ផ្ទុយទៅ វិញនៅពេលដែលpHខ្ពស់ពេក ដីនឹងខ្វះសារធាតុដែក ម៉ង់កាណែស ស័ង្កសី ទង់ដែង និង មីក្រូសារធាតុផ្សេងៗទៀត ដែលធ្វើអោយដំណាំមានការដុះលូតលាស់មិនបានល្អ។ នៅពេលដែលpH របស់ដីទាបជាង៥នោះសកម្មភាពរបស់បាក់តេរីក្នុងដីត្រូវបានបញ្ឈប់ ហើយបណ្តាលឲ្យបាត់បង់ដីជាតិក្នុងដី ជាពិសេសជាតិអាសូត ។ ចំពោះដំណាំត្រសក់pHដែលសមស្របគឺ៥.៥ ទៅ ៧ (ឡាង សារឿន, ២០១១)។

ជំពូក ៣ លក្ខណៈទូទៅនៃកត្តាសត្វល្អិតបំផ្លាញ

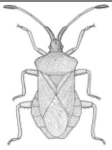
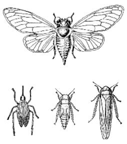
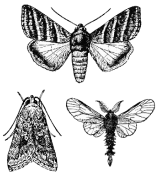
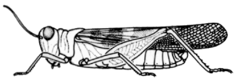
មេរៀនទី ១

លក្ខណៈទូទៅនៃសត្វល្អិត

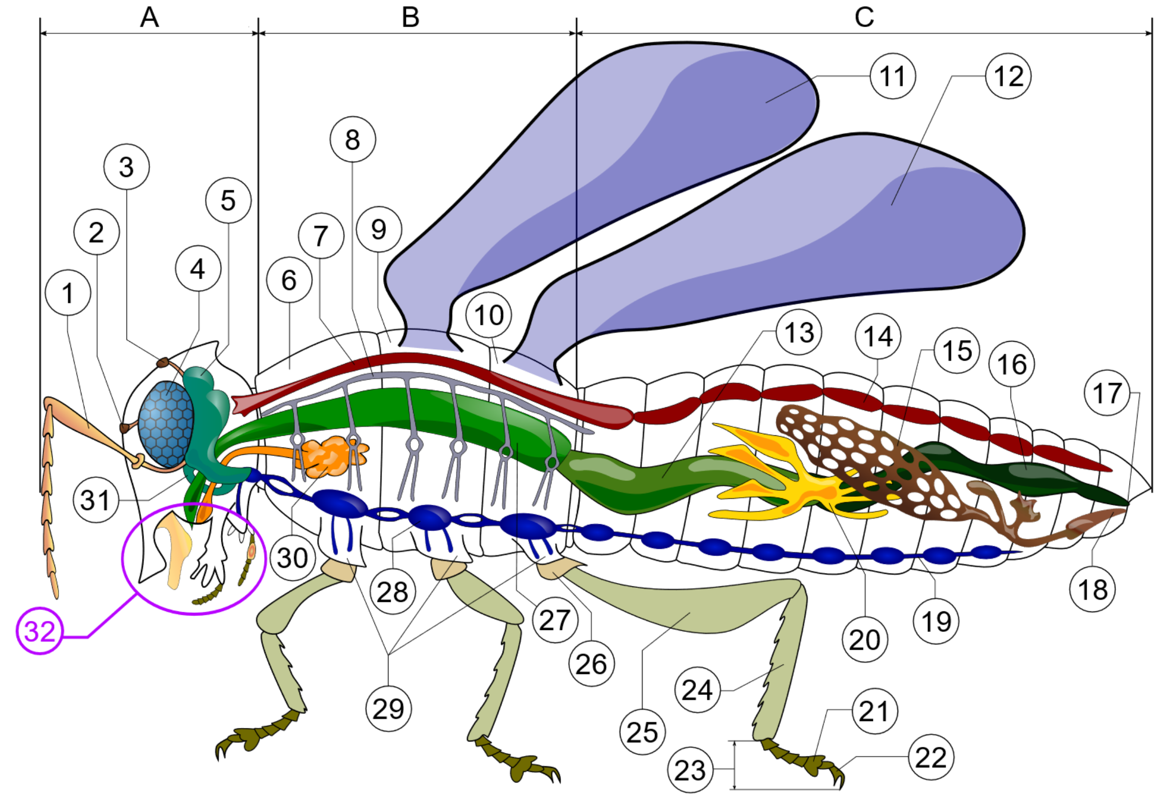
១- ចំណាត់ថ្នាក់សត្វល្អិត

តាមការសិក្សាលើពិភពលោក សត្វល្អិតមានប្រមាណជា៦លានប្រភេទ។ ក្នុងចំណោមនោះមានប្រមាណជា១ម៉ឺនប្រភេទដែលជាអ្នកបង្កបញ្ហាដល់ដំណាំ។ ក្នុងចំណោមនេះមានតែប្រមាណ ២០ ទៅ ៣០ប្រភេទប៉ុណ្ណោះដែលជាសត្វល្អិតបំផ្លាញលើដំណាំសំខាន់ៗ។ សត្វល្អិតលើដំណាំត្រសក់ ស្ថិតនៅក្នុងលំដាប់ចំនួន ៧ នៃលំដាប់សត្វល្អិត។

តារាងទី២៖ លំដាប់នៃសត្វល្អិតលើដំណាំត្រសក់

លំដាប់សត្វល្អិត	ឈ្មោះទូទៅ	
ឌីបតេរា (Diptera)	រុយ	
ហេមីតេរា (Hemiptera)	ស្រឹង	
អូម៉ូតេរា (Homoptera)	ចៃដញ្ចក់ រុយស	
ឡេពីដូបតេរា (Lepidoptera)	មេអំបៅដង្កូវ	
អរតូបតេរា (Orthoptera)	ចង្រិត កណ្ដូប	
ធីសាណូបតេរា (Thysanoptera)	ទ្រីប	

២- លក្ខណៈរូបសាស្ត្រនៃសត្វល្អិត



រូបភាព១៖ រូបផ្គុំនៃសត្វល្អិត (ប្រភព៖ Hadley et al.)

A. ផ្នែកក្បាល

១. ពុក ឬ អង់តែន, ២. អូសេលីក្រោម, ៣. អូសេលីលើ, ៤. ភ្នែក, ៥. ខួរក្បាល, ៣១. ប្រពន្ធ័ប្រសាទ ៣២. មាត់

B. ផ្នែកខ្លួន ឬ ផ្នែកកណ្តាល

៦. កំណាត់ខ្លួនខាងមុខ, ៧. សសៃឈាមខាងលើ, ៨. ប្រពន្ធ័ដំណកដង្ហើម, ៩. កំណាត់ខ្លួនកណ្តាល ១០. កំណាត់ខ្លួនខាងក្រោយ, ១១. ស្លាបមុខ, ១២. ស្លាបក្រោយ, ២៧. ក្រពះខាងមុខ, ៣០. ក្រពេញទឹកមាត់

C. ផ្នែកក្រោយ

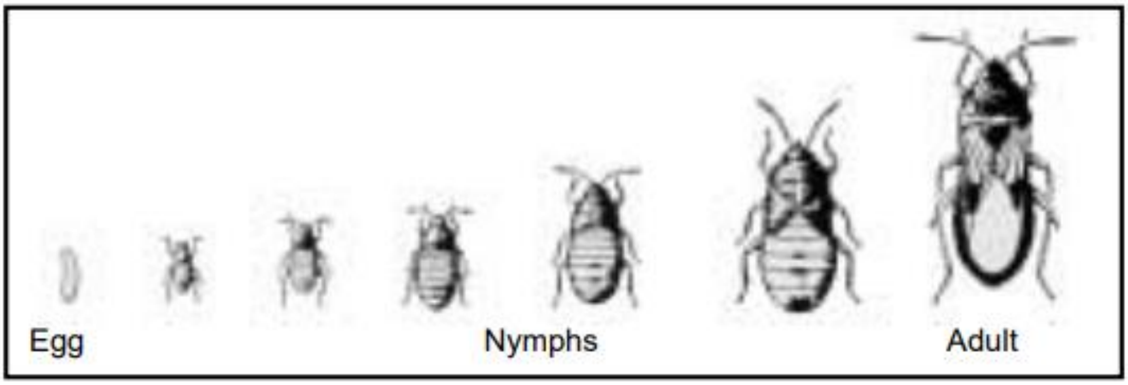
១៣. ក្រពះកណ្តាល, ១៤. បេះដូង (dorsal tube), ១៥. អូវែ, ១៦. ប្រពន្ធ័ពោះវៀន និង បញ្ចេញចោល, ១៧. រន្ធបញ្ចេញចោល, ១៨. ដៃស្បូន, ១៩. សសៃប្រសាទ, ២០. បំពង់បង្ហូរនោម

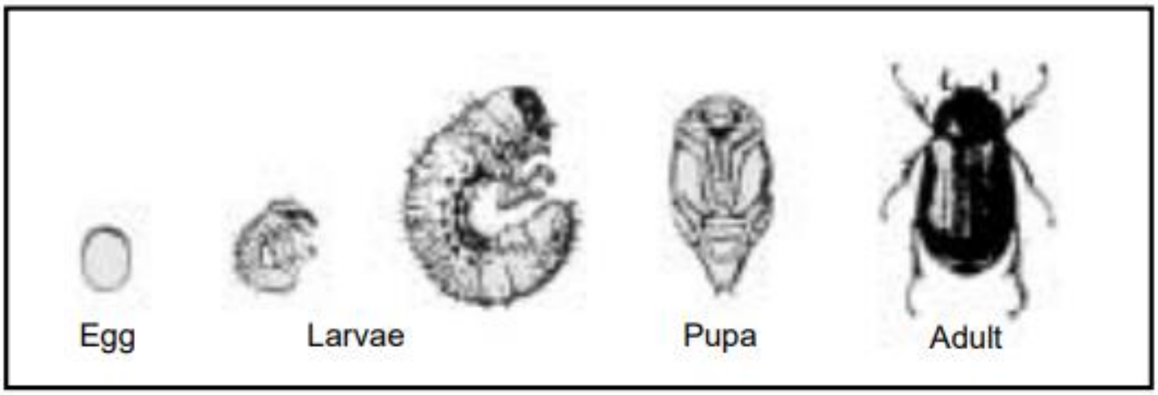
៣- វដ្តជីវិត និងការកើតនៃវដ្តមានរបស់សត្វល្អិតបំផ្លាញ

៣.១.វដ្តនៃវត្តមានរបស់សត្វល្អិតបំផ្លាញ

វដ្តនៃវត្តមានរបស់សត្វល្អិតបំផ្លាញក្នុងចំការ មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និតជាមួយនឹងវដ្តជីវិតនៃសត្វល្អិតនោះ។ ជាទូទៅសត្វល្អិតស្ទើរតែទាំងស្រុង ខ្លួនប្រាណរបស់វាត្រូវបានការពារដោយ សំបកខាងក្រៅ ដែលសំបកនេះ វាបង្កលក្ខខណ្ឌការពារយ៉ាងល្អ តែមិនអនុញ្ញាតិដល់កាលលូតលាស់ ឬធំធាត់រីកមាឌ។ ដូចនេះ ដើម្បីលូតលាស់ឆ្លងពីដំណាក់កាលមួយទៅដំណាក់កាលមួយ សត្វល្អិត ត្រូវការសកសំបក ដោយធ្វើការជម្រុះសំបកចាស់ចេញពីរាងកាយ ដំណាលគ្នានឹងការចាប់ផ្តើម សំយោគសំបកថ្មីក្រោមសំបកចាស់នោះ។ ផ្អែកលើការដំណាក់កាលនៃការលូតលាស់ ជាទូទៅវដ្តជីវិត នៃសត្វល្អិតអាចចែកចេញជា២ប្រភេទគឺ វដ្តជីវិតពេញលេញ និងវដ្តជីវិតមិនពេញលេញ។ ចំពោះ វដ្តជីវិតពេញលេញ គឺសំដៅទៅលើវដ្តជីវិតដែលឆ្លងកាត់៤ដំណាក់កាលគឺ ដំណាក់កាលពង ដំណាក់កាលដង្កូវ ដំណាក់កាលដឹកឡើ និង ដំណាក់កាលពេញវ័យ។ ពពួកសត្វដូចជាមេអំបៅ មេអំបៅដង្កូវ ពពួកកញ្ចែ រុយ ឃ្មុំ -ល- ជាពពួកសត្វក្នុងប្រភេទវដ្តជីវិតនេះ។ ចំពោះវដ្តជីវិត មិនពេញលេញ គឺគេសំដៅលើវដ្តជីវិតដែលឆ្លងកាត់៣ដំណាក់កាលគឺ ដំណាក់កាលពង ដំណាក់កាល ញាស់កូន និង ដំណាក់កាលពេញវ័យ។ ពពួកសត្វល្អិតដូចជា កណ្តូប ចង្រិត និង ចៃជាដើម -ល- សុទ្ធជាពពួកសត្វល្អិតប្រភេទនេះ។

រូបភាព៖ វដ្តជីវិតមិនពេញលេញ (ប្រភព៖ Michigen State University, IPM)





រូបភាព២៖ វដ្តជីវិតពេញលេញ (ប្រភព៖Michigen State

៣.២ ប្រភពនៃវត្តមាន និង បំលាស់ទីនៃសត្វល្អិតបំផ្លាញ

ក្នុងចំណោមដំណាក់កាលលូតលាស់ទាំងអស់ គេចាត់ទុកដំណាក់កាលជង្គុវនៃវដ្តជីវិត ពេញលេញ ដំណាក់កាលញាស់កូននៃវដ្តជីវិតមិនពេញលេញ និង ដំណាក់កាលពេញវ័យ ជាដំណាក់ កាលដែលសត្វល្អិតបំផ្លាញដំណាំ។ ដើម្បីដឹងពីប្រភពនៃសត្វល្អិតបំផ្លាញណាមួយ គេត្រូវ ដឹងឲ្យច្បាស់ អំពីវដ្តជីវិតនៃសត្វបំផ្លាញនោះ។ ជាឧទាហរណ៍ ដឹកឡើ ឬដង្កូវនៃប្រភេទសត្វល្អិតចង្រៃខ្លះអាស្រ័យ នៅក្នុងដី ហើយវាអាចធ្វើការបំលាស់ទីនៅក្នុងដីនេះ ឯងពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយទៀតដោយ សុវត្ថិភាពគេចពីភ្នែកមនុស្ស។ ការបំលាស់ទីតាមដំណាក់កាលនៃ វដ្តជីវិតក៏ជាប្រភពសំខាន់មួយ នៃវត្តមានសត្វល្អិត កត្តានេះវាត្រឹមត្រូវជាពិសេសចំពោះពពួកសត្វល្អិតដែលមានវដ្តជីវិតពេញលេញ។ ការបំលាស់ទីពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយតាមដំណាក់កាលលូតលាស់នេះ បង្កជាលក្ខខណ្ឌអំណោយ ផលឲ្យការលូតលាស់របស់ពួកគេមួយកំរិតបន្ថែមទៀត។ មេពេញវ័យនៃសត្វល្អិតប្រភេទមួយចំនួន ធ្វើ ដំណើរចេញពីកន្លែងដែលវាកំពុងរកចំណីទៅកន្លែងផ្សេងមួយទៀតដើម្បីដាក់ពង ពងនោះនឹងញាស់ទៅ ជាដង្កូវដែលនឹងក្លាយទៅជាតួអង្គបំផ្លាញយ៉ាងសកម្មនៅក្នុងតំបន់ផ្សេងនោះ នៅពេលដង្កូវនោះពេញវ័យ វានឹងផ្លាស់ទីទៅកន្លែងផ្សេងទៀតក្នុងចំងាយមិនឆ្ងាយប៉ុន្មាន ដើម្បីវិវត្តខ្លួនទៅជាដឹកឡើ ដោយដឹកឡើ នោះនឹងញាស់ទៅជាសត្វពេញវ័យ ហើយហើរទៅរកស៊ីចំណីនៅកន្លែងដើម ឬកន្លែងដែលមាន ប្រភពអាហារសាកសមសម្រាប់វាវិញ។ វដ្តនេះនឹងបន្តដដែលៗដោយមេពេញវ័យ នឹងហើរផ្លាស់ទី ទៅដាក់ពងនៅកន្លែងដដែលវិញ។ ការយល់ដឹងអំពីវដ្តជីវិតក្នុងលក្ខខណ្ឌនេះ ជាកត្តាមួយដែល កំណត់នូវប្រសិទ្ធភាពនៃវិធានការកំចាត់ដែលត្រូវបានដាក់ចេញទៅ។ ការយល់ដឹងច្បាស់អំពីប្រភព នៃពង, ដង្កូវ ឬកូននៃសត្វល្អិត និងមេពេញវ័យអាចអនុញ្ញាតឲ្យយើងដាក់ចេញនូវវិធានការបញ្ចៀស ឬកំចាត់ពពួកសត្វចង្រៃនោះប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងនិរន្តរភាព។

៤- មូលហេតុនៃការផ្ទុះចេញ ឬ កំណើននៃសត្វល្អិត

ការកកើតមាននូវវត្តមាននៃសត្វល្អិតបំផ្លាញជាកត្តាធម្មជាតិដែលមិនអាចជៀសផុតបាន។ ដូចដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ដោយកត្តាធម្មជាតិទាំងអស់នោះមានទំនាក់ទំនងនឹងវដ្តជីវិតសត្វល្អិត ឬកត្តាភូតគាមអនាម័យនៃចំការជាដើម។ ដោយឡែក នៅរដូវដាំដុះខ្លះ ឬតាមតំបន់ដាំដុះខ្លះ កសិករអាចនឹងសង្កេតឃើញមានវត្តមាននៃប្រជាករសត្វល្អិតច្រើនលើសធម្មតា ឬកើនឡើងយ៉ាងគំហុក ជាពិសេសក្នុងបរិបទនៃកំណើនកំដៅផែនដី និង បម្រែបម្រួលបរិស្ថាននាពេលបច្ចុប្បន្ន កំណើននៃប្រជាករសត្វល្អិតចង្រៃតែងតែត្រូវបានគេសង្កេតឃើញមានកាន់តែញឹកញាប់ជាងមុន រួមជាមួយនឹងលក្ខណៈ និងពេលវេលាដែលមិនអាចឲ្យយើងប៉ាន់ស្មានបានផងដែរ។

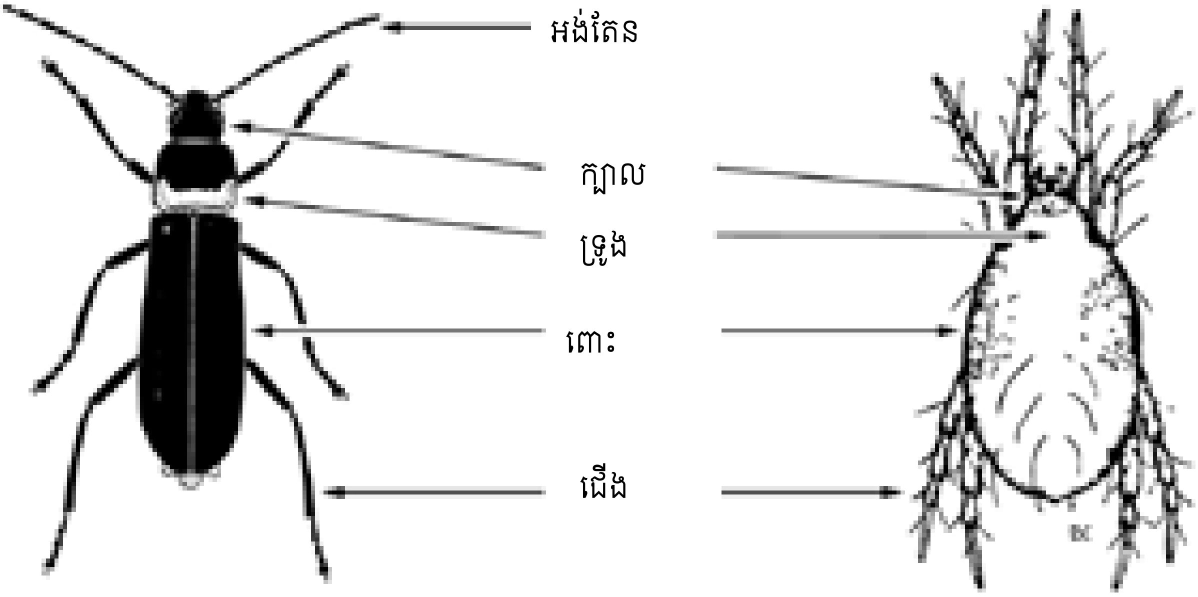
ជាទូទៅការផ្ទុះចេញ ឬកំណើននៃប្រជាករយ៉ាងគំហុក បណ្តាលមកពីកត្តា៣យ៉ាងគឺ កត្តាអាកាសធាតុ កត្តាដាំដុះ និង ការបំលាស់ទី។ ជាឧទាហរណ៍ កំណើនកំដៅនៃផែនដី មានឥទ្ធិពល ដល់ទំហំប្រជាករនៃសត្វល្អិត អត្រារស់រានមានជីវិត ភូមិសាស្ត្រនៃសត្វល្អិតចង្រៃ ការអភិវឌ្ឍ និង ការ បែក

ចាយនៃសមាសភាពចង្រៃផ្សេងៗទៀត។ បាតុភូតិនេះគឺកើតឡើងដោយសារតែ សីតុណ្ហភាព និងទឹកភ្លៀងគឺជាកត្តាជំរុញដ៏ធំនៃការផ្លាស់ប្តូររបៀបរស់នៅ និងកន្លែងដែលកត្តាចង្រៃទាំងនោះនឹង រាលដាលទៅ។ ចំពោះកត្តាដាំដុះវិញ នៅភូមិសាស្ត្រខ្លះកសិករច្រើនដាំដំនាំប្រភេទដូចៗ គ្នាលើដីទីតាំងតែមួយជាច្រើនលើកច្រើនសារ ដែលឲ្យឈ្មោះថាការអនុវត្តកសិកម្មបែបឯកវប្បកម្ម។ ជាឧទាហរណ៍ នៅស្រុកស្អាង ខេត្តកណ្តាលនៃប្រទេសកម្ពុជា កសិករច្រើនតែដាំដុះដំណាំនៃអំបូរស្ពៃ ដូចជាខាត់ណាដើម ខាត់ណាផ្កា ស្ពៃក្តោប ស្ពៃក្រញាញ់ ស្ពៃខ្មៅ ស្ពៃតឿ ស្ពៃចង្កឹះ ជាដើម។ ការដាំដំណាំដែលស្ថិតនៅក្នុងប្រភេទតែមួយនេះ វាផ្តល់ការអនុគ្រោះយ៉ាងធំធេងដល់ការរីកលូតលាស់ នៃសមាសភាពចង្រៃនៃដំណាំប្រភេទនោះ។ ហេតុផលគឺដោយសារការដាំដុះបែបឯកវប្បកម្មនេះបាន ធ្វើឲ្យប្រព័ន្ធ ជីវចំរុះនៅកន្លែងនោះមានភាពសាមញ្ញ និយាយជារួមគឺ សមាសភាពចង្រៃនៃប្រភេទដំណាំ ប្រភេទនោះមិនមានការប្រកួតប្រជែងពីសមាសភាពចង្រៃប្រភេទផ្សេងៗទៀត ដែលជាហេតុនាំឲ្យ សត្វល្អិតចង្រៃប្រភេទមួយនោះមានលទ្ធភាពបង្កើតប្រជាករដោយឯករាជ្យ។

មេរៀនទី ២
អំពីសត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ

១- ចំណែករបស់សត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ

នៅពេលធ្វើអត្តសញ្ញាណសត្វល្អិត ត្រូវប្រាកដថាអ្នកដឹងច្បាស់អំពីដំណាក់កាលជីវិតដែលរបស់វា។ ដែលជាទូទៅចំពោះសត្វល្អិតខ្លះ មេពេញវ័យ និងសត្វនៅតូចមើលទៅខុសគ្នាទាំងស្រុង។ ចំពោះចៃម៉ៃពេញវ័យមានជើងប្រាំបី និងសត្វល្អិតពេញវ័យមានជើងប្រាំមួយ។



រូបភាព៣៖ ភាពខុសគ្នារវាងសត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ

២- វដ្តជីវិតរបស់សត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ

សត្វល្អិត និងចៃម៉ៃឆ្លងកាត់ដំណាក់កាលជីវិតផ្សេងៗមួយចំនួន ដែលលំនាំនៃវដ្តជីវិតនេះស្ថិតនៅក្នុងចំណាត់ថ្នាក់មួយ នៃចំណាត់ថ្នាក់ទាំងបី ដែលរួមមាន៖ វដ្តជីវិតសាមញ្ញ រូបវិវត្តន៍មិនពេញលេញ និង រូបវិវត្តន៍ពេញលេញ។

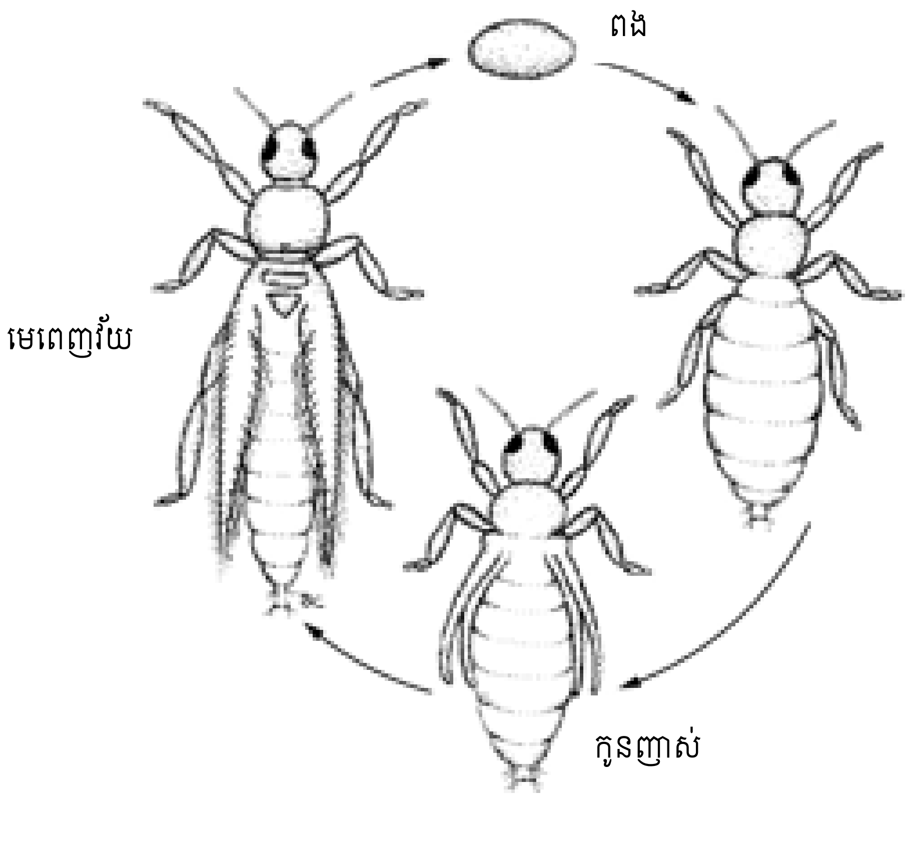
២.១-វដ្តជីវិតសាមញ្ញ

- ដំណាក់កាលនីមួយៗនៃវដ្តជីវិតនេះ គឺអាស្រ័យភាគច្រើនទៅលើតែភាពខុសគ្នានៃទំហំ
- គ្រប់ដំណាក់កាលទាំងអស់ពុំមានស្លាបឡើយ
- ចៃម៉ៃស្ថិតនៅក្នុងក្រុមនេះ។

២.២-រូបវិវត្តន៍មិនពេញលេញ (ផ្លាស់ប្តូរបន្តិចម្តងៗ)

-សត្វនៅតូចមើលទៅប្រហាក់ប្រហែលនឹងមេពេញវ័យប៉ុន្តែពុំមានស្លាបឡើយ (នៅតូចមិនដែលដុះស្លានឡើយ)

- សត្វនៅតូច ជាធម្មតាគេហៅថាកូនញាស់ និងបានសកជាច្រើនដង នៅពេលវាលូតលាស់
- ដំណាក់កាលមេពេញវ័យជាធម្មតាមានស្លាប ប៉ុន្តែមិនមានស្លាបជានិច្ចកាលឡើយ
- ពុំមានដំណាក់កាលដឹកឡើយ
- មានដូចជា ចៃ ទ្រីប ស្រឹង សត្វកន្ទុយពីរ ចង្រិត និងកណ្តូប ស្ថិតនៅក្នុងក្រុមនេះ។



រូបភាព៤ ៖ វដ្តជីវិត នៃរូបវិវត្តន៍មិនពេញលេញ

២.៣-រូបវិវត្តន៍ពេញលេញ

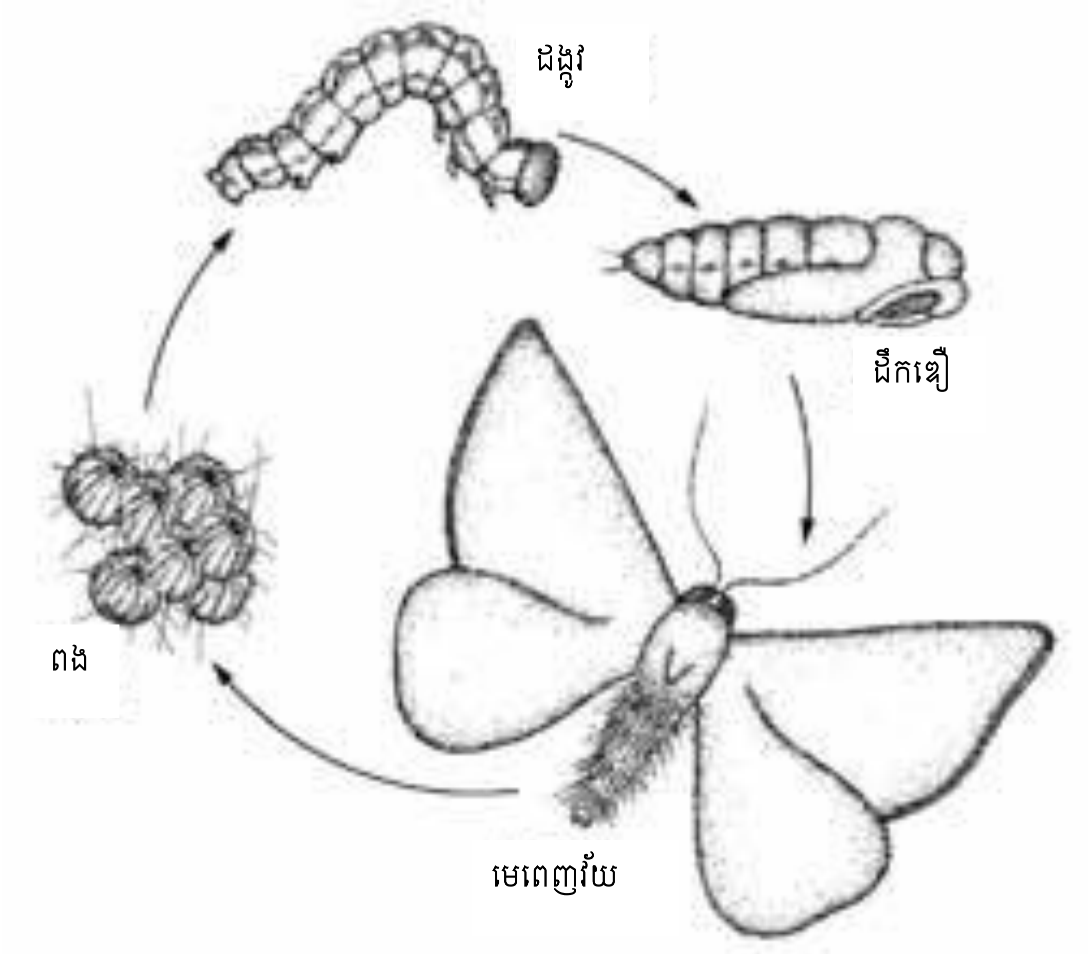
-សត្វនៅតូចមើលទៅខុសគ្នាទាំងស្រុងពីមេពេញវ័យ។

-សត្វនៅតូច ហៅថាដង្កូវ ឧទាហរណ៍ ដូចជា ដង្កូវរុយ ដង្កូវមេអំបៅ ដង្កូវកាយ ឬកូនញាស់

-សត្វនៅតូចស្ថិតក្នុងដំណាក់កាលបំប៉នចំណីដំបូង និងសកជាច្រើនដង នៅពេលវាលូតលាស់

-វាមានដំណាក់កាលដឹកឡើ

-មានដូចជា ពពួកមេអំបៅ រុយស ពពួកសត្វល្អិតស្លាបរឹង ពពួកឱម៉ាល់ សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ និងរុយនានាស្ថិតក្នុងក្រុមនេះ។



រូបភាព៥ ៖ វដ្តជីវិត នៃរូបវិវត្តន៍ពេញលេញ

៣-ការបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតចង្រៃ និងចៃម៉ៃ

សត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ បំផ្លាញដំណាំតាមការទំពារ ដោយបន្សល់ទុកនូវស្នាមចុចតូចៗ ឬស្នាមពណ៌ស ធ្វើអោយមានស្នាមដាំផ្លែ ស្លឹកផ្កា បង្អាក់ការលូតលាស់ ដោយការស៊ីឬស កាត់ផ្តាច់ដើមរបស់កូនដំណាំ កាត់បន្ថយកម្លាំងលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ដោយសារទឹកដមរុក្ខជាតិបញ្ចេញដោយសត្វល្អិតហើយចម្លងជំងឺវីរុស ឬធ្វើអោយដំណាំឆ្លងជំងឺ។ ក្រុមសត្វល្អិតផ្សេងៗគ្នា បង្កអោយមានការបំផ្លាញខុសគ្នា ដែលទាក់ទងទៅនឹងទំហំរបស់វា ប្រអប់មាត់ និងកន្លែងដែលវាស៊ីនៅលើដើម។

សត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ ដែលមានប្រអប់មាត់ជញ្ជក់ (ដូចជាចៃ ទ្រីប ចៃម៉ៃរាងដូចពីងពាងមមាចស្លឹក និងរុយស) ចុចកោសិកាដំណាំដើម្បីជញ្ជក់ទឹកដម និងអាចបន្សល់នូវលក្ខណៈស្នាមអុចតូចៗ។ សត្វល្អិត ដែលមានប្រអប់មាត់ទំពារខាំអោយមានប្រហោង ដែលជាការបង្ហាញណីទំហំរបស់សត្វល្អិតនោះ។ ជាទូទៅដង្កូវភាគច្រើនដែលស៊ីស្លឹកមានរូបរាងតូចណាស់ នៅពេលវាញាស់ និងស៊ីស្លឹកតែមួយចំហៀងប៉ុណ្ណោះ បណ្តាលអោយស្លឹកស្តើងថ្លា។ ទោះបីជាយ៉ាងក៏ដោយ វាបានលូតលាស់យ៉ាងរហ័ស និងបន្សល់នូវសំណល់ប្រហោងៗ។ សត្វល្អិតខ្លះ (ដូចជាដង្កូវស៊ីញ៉ែ និងដង្កូវមូរស្លឹក) ដែលបន្សល់នូវស្នាមពណ៌ស នៅក្នុងស្លឹក ឬធ្វើសំបុកបង្កអោយស្លឹករមូល។ ចំពោះសត្វល្អិតខ្លះ លាក់ខ្លួនឬ រស់នៅក្នុងដី ដែលមិនងាយនឹងឃើញឡើយ ប៉ុន្តែដើមដំណាំអាចស្រពោន ឬក៏មិនសូវលូតលាស់ដោយការស៊ីបំផ្លាញរបស់វា។

មេរៀនទី ៣
សត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍

១- លក្ខណៈទូទៅនៃសត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍

សត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍ ដែលអាចជួយគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃ និងចៃម៉ៃបាន។ សត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍សំខាន់បំផុត អាចប្រែប្រួលខុសគ្នា ទៅតាមប្រភេទដំណាំ និងអាស្រ័យតាមតំបន់។ ជាទូទៅ សត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍ខ្លះ ស៊ីសត្វល្អិត និងចៃម៉ៃចង្រៃជាច្រើនប្រភេទ ជាចំណីអាហារដែលគេ ហៅថា ប្រេដាទ័រទូទៅ។ ចំណែកឯប្រភេទសត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍ខ្លះទៀត ស៊ីសត្វល្អិត ឬចៃម៉ៃត្រឹមតែមួយក្រុម ប៉ុណ្ណោះ ដែលគេដាក់ឈ្មោះវាថា ប្រេដាទ័រជំនាញ។ យ៉ាងណាមិញ ចំពោះពពួកឱម៉ាល់ជាច្រើនក្រុម និងរុយមួយចំនួន ដែលជាពពួក ប៉ារ៉ាស៊ីត ដែលមានន័យថា ដង្កូវរបស់វាស៊ី និង សម្លាប់សមាសភាព ចង្រៃឯកត្តប៉ុណ្ណោះ។

ចំពោះដំណាំដាំនៅតាមទីវាល ឬចម្ការ ដែលជាទូទៅសត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍មួយចំនួនធំ ដែល តែងតែផ្តុំគ្នាជាហ្វូង នៅលើដើមដំណាំ និងជួយគ្រប់គ្រងសត្វល្អិត និងចៃម៉ៃចង្រៃ។ ចំពោះនៅក្នុង លក្ខខណ្ឌផ្ទះកញ្ចក់ សត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍ មិនអាចមានលទ្ធភាពខ្លាំងផ្តុំគ្នា ជាហ្វូងបែបធម្មជាតិឡើយ និងជាធម្មតាគេត្រូវយកវាមកដាក់។ បច្ចុប្បន្ននេះ ពពួកសត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍ត្រូវបានគេចិញ្ចឹម ដោយ កន្លែងចិញ្ចឹមសត្វល្អិតបែបពាណិជ្ជកម្ម គេចិញ្ចឹមដោយព្រលែងសត្វល្អិត ហើយគេសង្កេតឃើញថា ការចិញ្ចឹមដោយព្រលែងនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌផ្ទះកញ្ចក់ មានប្រសិទ្ធភាព និងជោគជ័យយ៉ាងខ្លាំង ជាងការ ព្រលែងនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌទីវាល ក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិត និងចៃម៉ៃចង្រៃមួយចំនួនធំ។

សត្វល្អិត និងចៃម៉ៃខ្លះ ដែលជាសត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍នឹងត្រូវបានសម្លាប់ ប្រសិនបើគេប្រើ ប្រាស់ថ្នាំពុលសម្លាប់សត្វល្អិត ដែលមានកម្រិតពុលខ្លាំង និងសម្លាប់ដោយមិនជ្រើស។ សូមកត់សំគាល់ ថាការប្រើប្រាស់ ថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិតជំនាន់ថ្មី អាចជះឥទ្ធិពលទៅលើសត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍ នៅក្នុង តំបន់ដែលដាំដុះ ដោយធ្វើការតាមដាន និង ដាក់បញ្ចូលពពួកវាទៅក្នុងការធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត លើការប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្ម។

២- ប្រេដាទ័រទូទៅ-ពពួកសត្វល្អិតស្លាបរឹង

២.១- អណ្តើកមាស-កុកស៊ីនែលលីដេ (Coccinellidae)

ពិពណ៌នា៖

- ពង៖ ពងពណ៌លឿងបញ្ឈរចេញមកជាចង្កោម ឬកញ្ចុំ

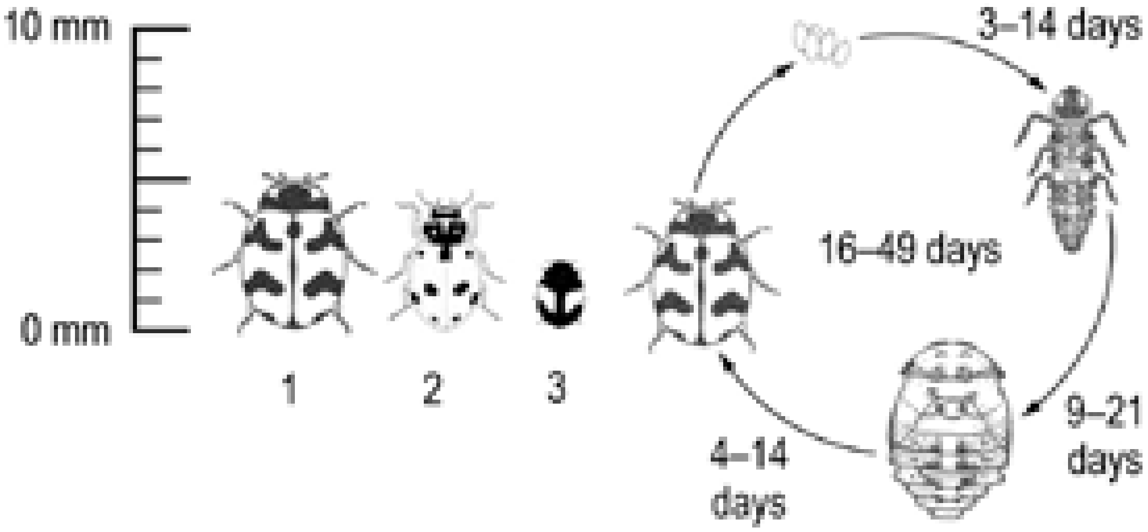
-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ ដង្កូវរាងដូចក្រពើ ជាធម្មតាមានពណ៌ប្រផេះ ឬខ្មៅ ដែលមានស្នាមពណ៌ស ឬពណ៌ទឹកក្រូច ដែលជារឿយៗ មានឆ្អឹងខ្នងរាងដូចបន្លាតូចៗ។ ចំពោះដឹកឡើមានរាងចំកោង។

-មេទាន់ពេញវ័យ៖ មានរាងក្រឡូម ពងក្រពើ និងភ្លឺចាំង ដែលជាធម្មតាមានពណ៌ខ្មៅ ឬពណ៌ទឹកក្រូច និងភាគច្រើនមានពណ៌ទឹកក្រូចលាយឆ្នូតខ្មៅ ស្នាមអុចខ្មៅ ឬមានក្រឡាលេចចេញនៅលើគម្របស្លាប របស់វា។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

- ទាំងដង្កូវ និងមេពេញវ័យ គឺជាប្រេដាទ័រទូទៅ និងស៊ីសត្វល្អិតច្រើនប្រភេទតាម ដែលវាអាចចាប់បាន

- អណ្តើកមានពេញវ័យ អ៊ីប៉ូដាមីញ៉ា មីក្រស្ពីស ចេអ៊ីឡូមេណោស កូស៊ីណេឡា និង ហាម៉ូនីញ៉ា ស៊ីថៃ ពង មេអំបៅ និងដង្កូវតូចៗ។



រូបភាព៦ ៖ វដ្តជីវិតរបស់អណ្តើកមាស

មេពេញវ័យ *Cheilomenes*

ដឹកឌឿ *Cheilomenes*

ដង្កូវ *Cheilomenes*

មេពេញវ័យ *Micraspis*

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ ពងជាចង្កោមនៅក្នុងកម្ទេចកម្ទីដី

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ ដំណាក់កាលដង្កូវ និង ដឹកឌឿ កើតឡើងនៅក្នុងដី

-មេទាន់ពេញវ័យ៖ ពពួកសត្វល្អិតស្លាបរឹង ឌីប៊ី និងស៊ីអិលស្វែងរកចំណី យ៉ាងសកម្មក្នុងពេលថ្ងៃនៅលើស្លឹក ចំណែកឯពពួកស្លាបរឹងប្រេដាទ័រដទៃទៀត ដោយស្វែងរកចំណីក្នុងសំរាមនៅដី។ ចំពោះសត្វល្អិតស្លាបរឹង ឌីប៊ី និងស៊ីអិល ក៏ចូលចិត្តរកស៊ីចិញ្ចឹមខ្លួន ដោយលំអងផ្កាផងដែរ។ ពពួកស្លាបរឹងស៊ីអិល អាចហើរចូលដំណាំក្នុងចំនួនដ៏ច្រើន ដែលពពួកនេះខ្លះ ដូចជា ស្តាហ្វីលីនីដ មានពណ៌ និងទំហំខុសៗគ្នា ដោយអាស្រ័យទៅតាមប្រភេទវា និងខ្លះទៀតពួកវាមានគម្របស្លាបខ្លីៗ ដែលបង្ហាញនូវលក្ខណៈអង្កត់ពោះរបស់ពួកវា។ ចំណែកឯពពួកខ្លះទៀត ដូចជា ការ៉ាប៊ីដ (ខ្ទូតដី) ក៏មានច្រើនប្រភេទ ហើយក៏មានទំហំខុសៗគ្នាផងដែរ ដោយអាស្រ័យទៅនឹងប្រភេទ និងជាធម្មតាមានពណ៌ខ្មៅរលោង ដែលរស់នៅលើផ្ទៃដី និងចូលចិត្តធ្វើសកម្មភាពពេលយប់។ នៅពេលមានការរំខានពពួកស្លាបរឹងប្រេដាទ័រពេញវ័យ នឹងចូលទៅជ្រកកន្លែងប្រេះក្នុងដី ឬក្នុងកម្ទេចស្លឹក ដោយចរិកបែបនេះអាចជួយអោយពួកវាអាចរស់នៅក្នុងដំណាំ នៅពេលដែលមានការបាញ់ថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត។ ជាទូទៅវដ្តជីវិតរបស់វាមានប្រហែល១ឆ្នាំ និងពួកវារស់នៅក្នុងសិរដូវជាមេពេញវ័យ។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

-ទាំងដង្កូវ និងមេពេញវ័យ គឺជាប្រេដាទ័រ ដែលជាទូទៅពួកវាស្វែងរកសត្វល្អិតតូចៗ ពង និង ដង្កូវតូចៗយ៉ាងសកម្មក្នុងការយកមកធ្វើជាចំណី។

-ដង្កូវ គឺជាប្រេដាទ័រ ដែលមានសកម្មភាពក្នុងដី ហើយមេពេញវ័យជាប្រេដាទ័រសកម្មនៅលើផ្ទៃដី និងលើដើមដំណាំ។

-ដង្កូវធំអាចស៊ី អាហ្វ្កាទីស និងអេឡាតេរីដ និងមានសក្តានុពលស៊ីដឹកឌឿ ហេលីកូវែរប៉ា និងចំណែកឯដង្កូវតូច អាចស៊ីដង្កូវប្រឌីស៊ីយ៉ា និងស្កាតេឡា និងដឹកឌឿទ្រីប។

-ខ្ទូតដីការ៉ាប៊ីដក៏អាច ក្លាយជាប្រេដាទ័រសំខាន់ ដែលស៊ីសត្វដូចខ្យងអត់សំបកផងដែរ។

មេពេញវ័យ Carabid

Carabid (*Calleida sp.)*

ដង្កូវ Carabid ក៏ជាពពួកប្រេដាទ័រដែរ

មេពេញវ័យ *Staphalinid*

២.៣- ស្រឹងប្រេដាទ័រ- ហេមីបតេរ៉ា (Hemitptera)

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ ជារឿយៗ ពងមានរាងដូចធុង និងបញ្ចេញមកជាក្រុម ដោយតម្រៀបគ្នាតាម លំដាប់លំដោយ។

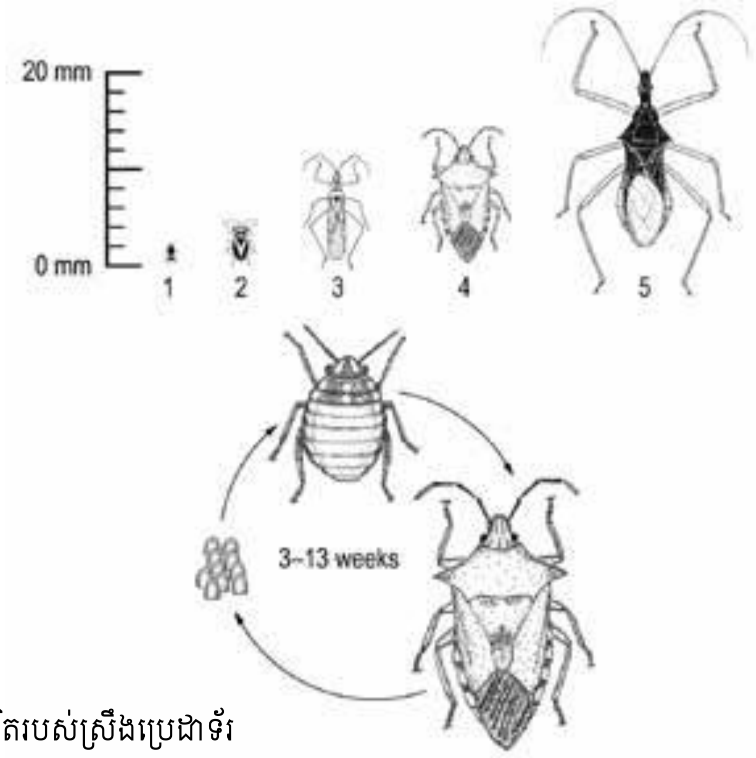
-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ កូនញាស់មានរាងប្រហាក់ប្រហែលនឹងមេពេញវ័យ ប៉ុន្តែគ្មាន ស្លាបឡើយ និងអាចមានពណ៌ផ្សេងៗគ្នា (ឧ៖ អូអ៊ីខាលីយ៉ា)

-មេពេញវ័យ៖ មេពេញវ័យមានស្លាបដែលមួយចំណែករាងដូចសំបកខ្យង និងមួយចំណែកទៀតជាស្រទាប់ស្តើង(ភ្នាស) និងស្លាបទាំងនេះស្ថិតនៅរាបស្មើពីលើពោះ ពេលដែលវាមិនប្រើ។ ស្រឹងពិតប្រាកដមានម្ជុល និងប្រអប់មាត់ជញ្ជក់។ ចំពោះកូនញាស់ និងមេពេញវ័យចល័តចុះឡើងៗ។ ចំពោះស្រឹងប្រេដាទ័រ អាចងាយច្រឡំនឹងស្រឹងស៊ីរុក្ខជាតិ។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

ស្រឹងប្រេដាទ័រ មានប្រអប់មាត់ដែលមានម្ជុល និងជញ្ជក់យកសារធាតុផ្នែកខាងក្នុងរបស់

សត្វល្អិត ឬរបស់ពង។ ដែលជាទូទៅ វាជាប្រេដាទ័រ និងជាអ្នកប្រមាញ់យ៉ាងសកម្ម ដោយវាស៊ីអ្វីដែលវារកបាន និងជាធម្មតាចាប់ចំណីដែលមានមាឌតូចជាងខ្លួនវា។



រូបភាព៧ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ស្រឹងប្រេដាទ័រ

មេពេញវ័យ *Oechalia* ((W.Leeham)

ពងតម្រៀប *Oechalia* ((W.Leeham)

កូនញាស់ដំណាក់កាលទី១របស់ *Oechalia* ((W.Leeham)

មេពេញវ័យ *Pristhesancus* ((M. Shephard)

មេពេញវ័យ *Nabis* (D.Ironside)

មេពេញវ័យ *Orius*

៣- ប្រេដាទ័រទូទៅ-ពពួកសត្វល្អិតស្លាបស្តើង

សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ពណ៌បៃតង ម៉ាឡាដា ស៊ីកណាតា (អឹមអេស)- *Mallada signata (Ms)*

សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ពណ៌ត្នោត មីក្រូមុសតាស្មានីអា (អឹមធី)- *Micromus tasmaniae (Mt)*

៣.១- សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ (អឹមអេស)-ណឺរ៉ុបតេរ៉ា (Neuroptera)

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ មានរាងជាពងក្រពើ និងមានពណ៌ស ឬពណ៌ក្រែម។ ពងអឹមអេស ត្រូវបានគេប្រទះឃើញមានរាយមួយៗ ឬជាក្រុមនៅលើមែកស្តើងទន់។ ពងអឹមធី ត្រូវបានគេប្រទះឃើញ មានរាយមួយៗនៅលើស្លឹក។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ ដង្កូវសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់មានដងខ្លួនទន់ និងពណ៌ស្លេក ពណ៌ត្នោតចម្រុះ មានថ្គាមធំរាង ជាកណ្តៀរប្រើសម្រាប់ចាក់ និងជញ្ជក់បឺតចេញនូវសារជាតុផ្នែកខាងក្នុងចំណីរបស់វា។ អឹមធី មានប្រវែង៥មម អឹមអេស មានប្រវែង៨មម ហើយដង្កូវអាចបន្លំខ្លួនវាជាមួយនឹងសំណល់ចំណីរបស់វា។ បន្ទាប់មក ដង្កូវក្លាយជាដឹកឡឿនៅក្នុងសំបុកសូត្រស្តើង។

-មេពេញវ័យ៖ មេពេញវ័យ អឹមអេស ជាទូទៅមានប្រវែង ១០ទៅ១៥មម និងមានរាងស្រាវមានខ្លួនពណ៌បៃតងស្លេក ដែលស្លាបវាមានសរសៃតូចៗច្បាស់ ដោយមេពេញ វ័យអឹមធី មានប្រវែង៨ទៅ១០មម និង មានដងខ្លួនពណ៌ត្នោតចម្រុះរាងដូចខ្សៃ មានស្លាបមានរោមតិចៗ ភ្នែកធំនិងមានអង់តែនវែង។ ចំណែកឯមេពេញវ័យ អឹមអេស គ្រាន់តែស៊ីទឹកដម និងលំអងផ្កាប៉ុណ្ណោះ។

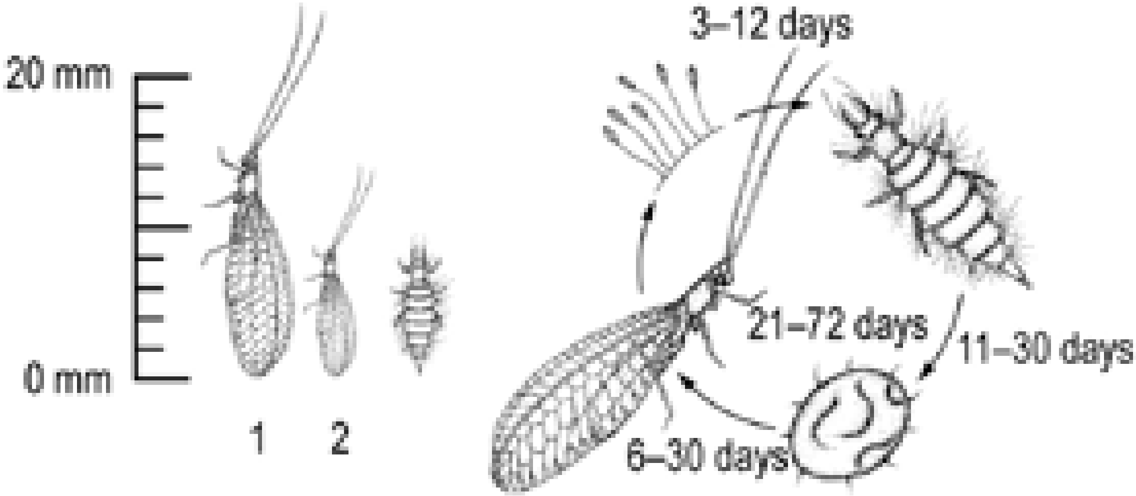
សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

-ដង្កូវនៃសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ និងមេពេញវ័យ អឹមធី ជាប្រេដាទ័រទូទៅ។ ជាពិសេសពួកវាស៊ីចៃ (អាចស៊ីបាន៦០ក្នុង១ម៉ោង) ប៉ុន្តែនឹងវាយប្រហារសត្វល្អិតខ្លួនទន់ដទៃទៀតដូចជាចៃម្សៅ ទ្រីប ចៃម៉ៃ ដង្កូវតូចៗ និងពងមេអំបៅ។

-ដង្កូវ អាចស៊ីដង្កូវសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ផ្សេងៗទៀត នៅពេលក្រចំណីអាហារ។

-អឹមធី សកម្មក្នុងពេលថ្ងៃ និងជាធម្មតាត្រូវគេប្រទះឃើញនៅតាមដំណាំតាមវាល

-អឹមអេស គឺជាសត្វរាត្រីចរ ហើយពងរាងជាទងរបស់វាងាយនឹងមើលឃើញណាស់។



រូបភាព៨ ៖ វដ្តជីវិតរបស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់

មេពេញវ័យ *Mallada* (មិនមែនពពួកប្រេដាទ័រ)

(J.Berger)

ពង *Mallada*

ដង្កូវ *Mallada*

ដង្កូវ *Mallada*

មេពេញវ័យ *Micromus* (ប្រេដាទ័រ)

ពង *Micromus* (ប្រេដាទ័រ)

ពង *Micromus* (ប្រេដាទ័រ)

ដង្កូវ *Micromus* (ប្រេដាទ័រស៊ីចៃ) (J. Bentley)

៤- ប្រេដាទ័ររបស់ចៃ និងរុយ (រុយសំកាំង-ឌីបតេរ៉ា (Diptera))

(សៀរហ្វីដេ- Syrphidae)

ពិពណ៌នា៖

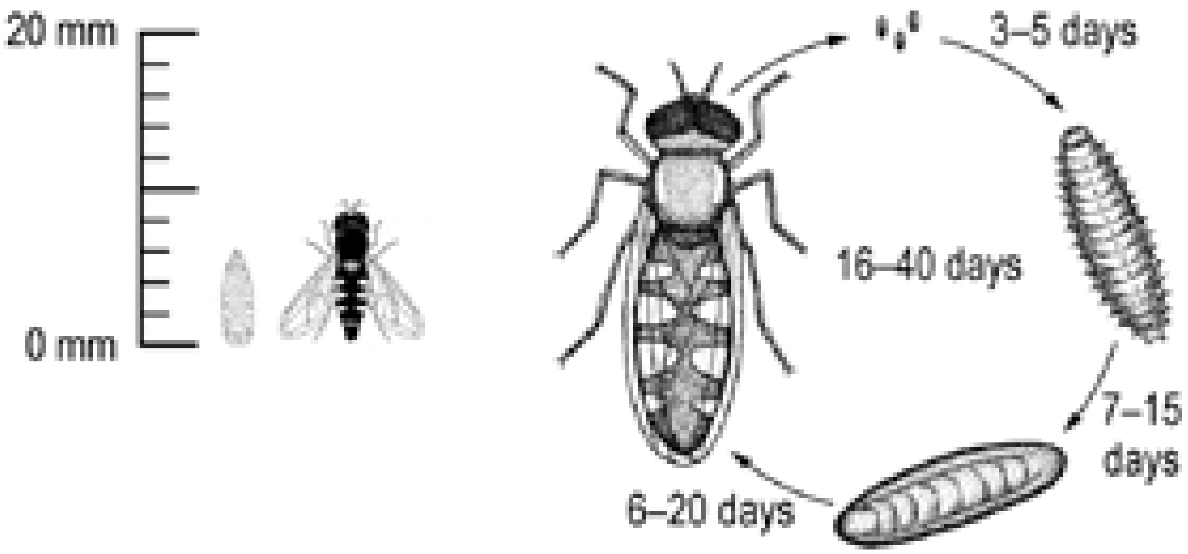
-ពង៖ ពងមានពណ៌ស ដែលមានរាងពងក្រពើ ត្រូវបានពងដាក់នៅចំហៀងបណ្ដុំហ្វូងចៃ

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ ដង្កូវមានរាងដូចខ្យងអត់សំបង ដែលមានប្រវែង ២ទៅ៦មម ដែលមានពណ៌លឿង ក្លាយទៅជាពណ៌បៃតងស្លេក មានឆ្នូតពណ៌ចម្រុះ នៅតាមបណ្ដោយខ្នង។

-មេពេញវ័យ៖ រុយពេញវ័យរាងប្រហាក់ប្រហែលនឹងឃ្មុំ និងឱម៉ាល់ ដែលមានខ្សែពណ៌ខ្មៅ និងលឿងកាត់ពោះរបស់វា និងងាយកំណត់អត្តសញ្ញាណ ដោយការហើរសំកាំងរបស់វា នៅក្បែរដើមដំណាំ។ ចំពោះរុយពេញវ័យ ចូលចិត្តស៊ីទឹកដម និងលំអងផ្កា ដូច្នេះវាមានចំនួនយ៉ាងច្រើនក្រែលេង នៅក្បែររុក្ខជាតិផ្កា។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

ដង្កូវរុយសំកាំង គឺជាប្រេដាទ័រ របស់ចៃ និងអាចស៊ីពង ដង្កូវតូចៗ និងទ្រីប។ ចំពោះមេពេញវ័យ វាស៊ីលំអងផ្កា។



រូបភាព៩ ៖ វដ្តជីវិតរបស់រុយសំកាំង

មេពេញវ័យ Syrphid

មេពេញវ័យ Syrphid

ដុកឡឿ Syrphid (ខាងលើ) និង ដង្កូវ (ក្រោម)

ដុកឡឿ Syrphid ស៊ីចៃ (Shepard, Carner and Ooi)

៥- ប្រេដាទ័ររបស់ទ្រីប-ពពួកទ្រីបប្រេដាទ័រ(ធីសាណុបតេរ៉ា)- Thysanoptera

មានដូចជា ហាប្លូទ្រីប វិចតូរីយ៉ង់ស៊ីស (អេចវី)- *Haplothrips victoriensis* (Hv)

ស្កូឡូទ្រីប រ៉ាចេប៊ីអានុស (អេសអា)- *Haplothrips victoriensis (Sr)*

អាអេអូឡូទ្រីពីដេ- *Aeolothripidae*

ពិពណ៌នាៈ

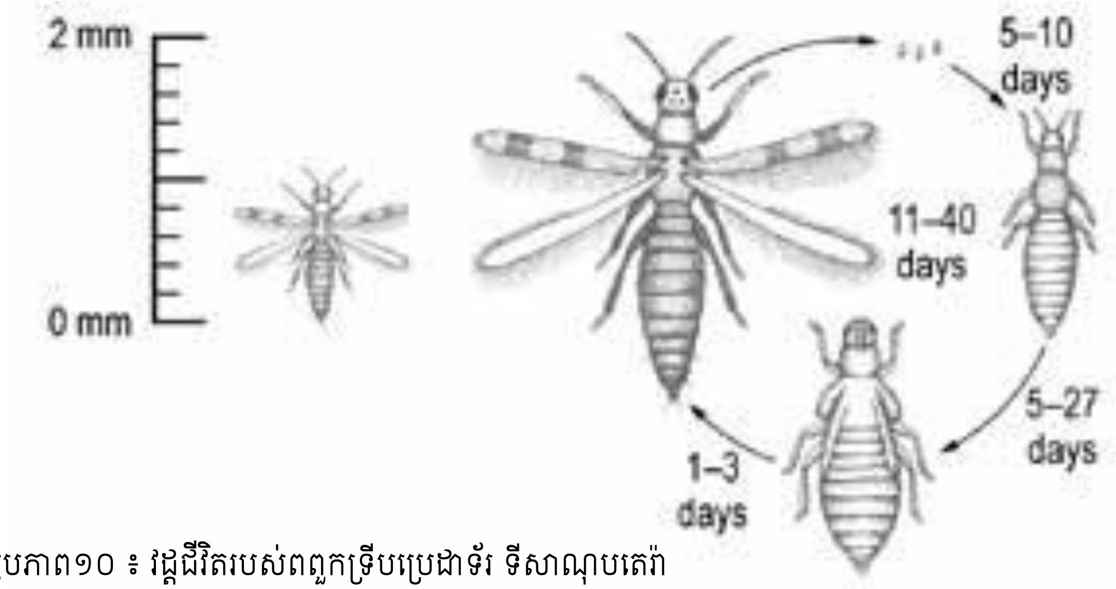
-ពងៈ ពងមានរាងដូចគ្រាប់កាំភ្លើង ឬរាងដូចពងក្រពើទ្រវែង មានប្រវែងប្រហែល០.២មម និងពងដាក់នៅលើផ្ទៃផ្កា ឬស្លឹកជាក្រុម ឬរាយមួយៗ។ ពងអេចវី ប្តូរពណ៌ពីសទឹកដោះគោ ទៅគជាពណ៌លឿង និងទៅពណ៌ទឹកក្រូច នៅពេលវាលូតលាស់។

-មិនទាន់ពេញវ័យៈ ដង្កូវទ្រីប មានរាងដូចគ្រាប់កាំភ្លើង ឬរាងពងក្រពើទ្រវែង មានប្រវែងប្រហែល០.៥ទៅ ១.៥មម និងមិនមានស្លាបឡើយ។ ដឹកខ្មៅ ដែលមានរាងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ប៉ុន្តែមិនមានជើងឡើយ។ មានពណ៌ផ្សេងៗគ្នាវាងប្រភេទនានា។ ចំពោះដង្កូវ អេចវី មានពណ៌ក្រហមភ្លឺ និង ចំពោះដង្កូវ ហាប្លូទ្រីប និង ស្កូឡូទ្រីប ភាគច្រើនមានពណ៌ក្រហម ឬទឹកក្រូចខ្លះ ទោះបីជាដង្កូវ អេសអា មានពណ៌លឿងក៏ដោយ។

-មេពេញវ័យៈ ទ្រីប ជាសត្វល្អិតតូចមានរាងដូចគ្រាប់បែក និងមានប្រវែងនប្រហែល ១.៥ទៅ ១.៩មម។ វាមានស្លាបពីរគូរ ដែលមានរោមផ្នារៗ នៅតែមស្លាប។ ចំពោះ អេចវីមានពណ៌ខ្មៅ មានស្លាបពណ៌ថ្លា ចំណែកឯអាអេអូឡូទ្រីពីដេ មានពណ៌ខ្មៅ ជាមួយនឹងខ្សែអង្កត់ខ្លួនពណ៌ស និងមានស្លាបធ្នូត ពណ៌ស ខ្មៅជាសម្គាល់។ ចំណែកឯ អេសអា មានពណ៌លឿង និងមានស្នាមអុចពណ៌ក្រម៉ៅចំនួនប្រាំមួយលើស្លាប។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រៈ

ទ្រីបប្រេដាទ័រ ត្រូវបានប្រទេះឃើញមានបីគ្រួសារ ដោយប្រភេទភាគច្រើនស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារអាអេអូឡូទ្រីពីដេ ដែលជាប្រេដាទ័រស៊ីចៃម៉ៃ និងសត្វល្អិតតូចៗដទៃទៀត។ ក្នុងចំណោមគ្រួសារ ធូប៊ូលីហ្វេរ៉ា ពួកទ្រីប ហាប្លូទ្រីប ឬទ្រីបបំពង់មានប្រភេទប្រេដាទ័រមួយចំនួន។ ទោះបីជាប្រភេទទ្រីបភាគច្រើនក្នុងគ្រួសារ ទ្រីពីដេ ដែលជាទ្រីបរុក្ខជាតិក៏ដោត ប៉ុន្តែពួកទ្រី ស្កុឡូទ្រីប គឺជាពួកប្រេដាទ័រ។ ក្នុងករណីទ្រីបប្រេដាទ័រ វាប្រើមាត់ម្ជុលរបស់វាសម្រាប់ជញ្ជក់បឺតសារជាតុផ្នែកខាងក្នុងរបស់សត្វល្អិត ឬរបស់ពង។ ពួកវាជាប្រេដាទ័រទូទៅ និងជាអ្នកប្រមាញ់យ៉ាងសកម្ម ប៉ុន្តែដោយសារតែទំហំរបស់វាតូច វាអាចត្រឹមតែស៊ីចំណីដែលតូចៗជាងខ្លួនវា ដូចជាទ្រីបដទៃទៀត ចៃម៉ៃ និងពងតូចៗប៉ុណ្ណោះ។ ជារឿយៗ គេសង្កេតឃើញថា វាក្នុងចំណោមទ្រីបស៊ីរុក្ខជាតិនានា។



រូបភាព១០ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ពពួកទ្រីបប្រេដាទ័រ ទីសាណុបតេរ៉ា

មេពេញវ័យ *Haplothrips*

ដង្កូវ *Haplothrips*

៦- ប្រេដាទ័រទូទៅ-ឱម៉ាល់-ហ៊ីមេណុបតេរ៉ា (Hymenoptera)

វេស្ពីដេ-Vespidae

ស្វេស៊ីដេ-Sphecidae

ពិពណ៌នា៖

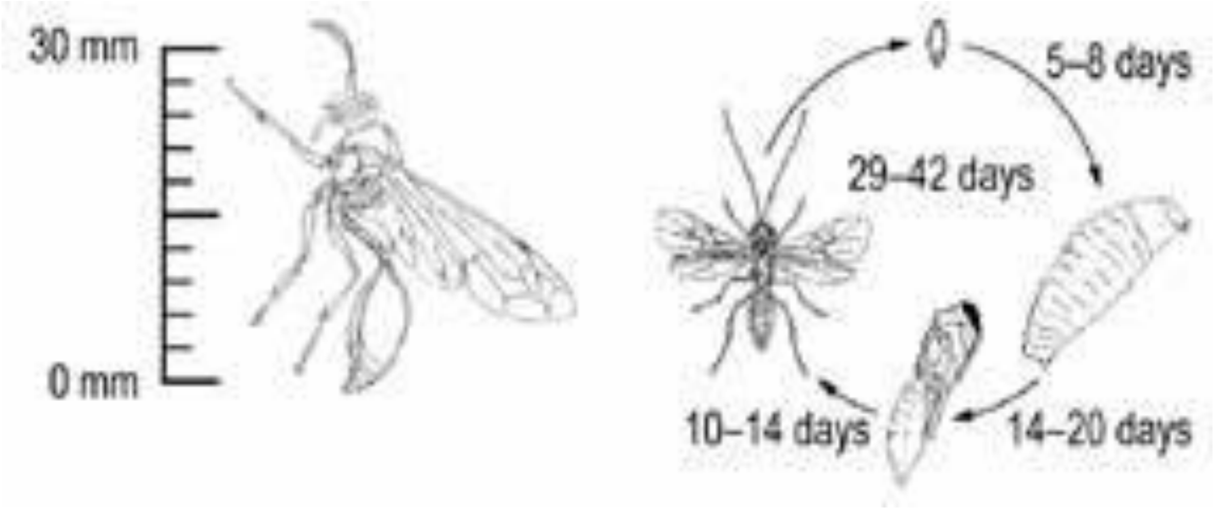
-ពង៖ ពងត្រូវបានបញ្ចេញដាក់ទៅក្នុងរន្ធភក់ ឬរន្ធក្រដាស។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ ជាដង្កូវ ដែលមានរាងដូចដង្កូវដួង ដោយក្នុងសំបុកឱម៉ាល់

-មេពេញវ័យ៖ ជាឱម៉ាល់ធំ និងមធ្យម ដែលមានទំហំពី ២ទៅ៣សម

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

ឱម៉ាល់ប្រេដាទ័រ មកពីគ្រួសារ វេស្ពីដេ និង ស្វេស៊ីដេ គឺជាប្រេដាទ័រសកម្ម ដែលចាប់សត្វល្អិតនានា ជាពិសេសស ដង្កូវមេអំបៅ និងពីងពាង។ សត្វល្អិតខ្លះ វាទុកស៊ីខ្លួនឯងហើយផ្សេងទៀតវាធ្វើអោយវិលស៊ុង និងមានសភាពងីងើ ហើយដាក់ចូលទៅក្នុងរន្ធក្រដាស ឬរន្ធសំបុកភក់ ដែលវាបិទផ្ចិតបន្ទាប់ពីពងដាក់រួច។ ដង្កូវញាស់នៅក្នុងរន្ធប្រអប់ និងស៊ីសាចើសត្វល្អិត (មិនទាន់ងាប់)។ ដឹកឡឿ ដែលកើតនៅក្នុងរន្ធ ហើយពេលពេញវ័យហើរចេញពីរន្ធ។



រូបភាព១១ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ពពួកឱម៉ាល់ប្រេដាទ័រ (ហ៊ីមេណុបតេរ៉ា)

ឱម៉ាល់ *Sceliphron spp.*

ឱម៉ាល់ប្រេដាទ័រ ស្វែងរកចំណីលើដំណាំប៉េងបោះ

ឱម៉ាល់ប្រេដាទ័រ ស្វែងរកចំណីលើដំណាំប៉េងបោះ

ឱម៉ាល់ប្រេដាទ័រ ស្វែងរកចំណីលើដី

៧- ប្រេដាទ័រទូទៅ-ស្រមោច (ហ្វ័រមីស៊ីដេ- Formicidae)

ហ្វ័រមីស៊ីដេ- Formicidae

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ ពងមានទំហំតូច ពណ៌ក្រែម និងមានរាងទ្រវែង។ ចំពោះស្រមោចរាជនី តែងតែបញ្ចេញពងក្នុងចំនួនដ៏ច្រើននៅក្នុងសំបុកស្រមោច។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ ដង្កូវស្រមោចមានរាងដូចជាដង្កូវរុយ និងរស់នៅយ៉ាងជ្រៅក្នុងសំបុកស្រមោច។ ចំពោះដង្កូវត្រូវបានចិញ្ចឹម និងថែទាំដោយស្រមោចកម្មករ។

-មេពេញវ័យ៖ ស្រមោចពេញវ័យមានទំហំ និងរូបរាងខុសៗគ្នានៅក្នុងប្រភេទតែមួយ ដោយអាស្រ័យទៅនឹងតួនាទីរបស់វាក្នុងបណ្តុំងហ្វូងវា។ ចំពោះស្រមោចដែលជាកម្មករ ជាធម្មតាវាមានទំហំតូចៗ និងស្រមោចទាហាន មានទំហំធំជាង ដោយមានក្បាល និងថ្គាមធំជាង។ ស្រមោចមានច្រើនប្រភេទខុសៗគ្នា និងជាធម្មតាមានប្រវែង ៣ទៅ១០មម ប៉ុន្តែអាចមានរហូតដល់២៥មម។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

មានតែប្រភេទស្រមោចខ្លះ ប៉ុណ្ណោះដែលជាប្រេដាទ័រ។ ពួកវាស៊ីសត្វល្អិតតូចៗ ពង ដង្កូវមេអំបៅ ចៃម្សៅ និងចៃ។ ប្រភេទស្រមោចខ្លះ នៅកន្លែងចៃ ដើម្បីទទួលបានទឹកដម រុក្ខជាតិសម្រាប់ចិញ្ចឹមខ្លួនវា និង ការពារចៃទាំងនោះពីប្រេដាទ័រ និងប៉ារ៉ាស៊ីតនានា។

រូបភាព១២ ៖ ទំហំ និងរូបរាងរបស់ស្រមោច

ស្រមោចស៊ីចំណី

ស្រមោចស៊ីចំណី

ស្រមោចនាំយកដង្កូវ Helicoverapa (P.Chanty) មកសំបុក

៨- ប្រេដាទ័រទូទៅ-សត្វល្អិតកន្ទុយពីរ (ឌែរម៉ាប់តេរ៉ា-Dermaptera)

សត្វល្អិតកន្ទុយពីរអឺរ៉ុប (ហ្វ័រហ្វីគូឡា អូរីគូឡារីអា- *Forficula auricularia*)
សត្វល្អិតកន្ទុយពីរ ពណ៌ត្នោត(ឡាប៊ីឌុយរ៉ា ត្រាន់កាតា- *Labidura truncate*)
សត្វល្អិតកន្ទុយពីរពណ៌ខ្មៅ (ណាឡា លីវីឌីប៉េស- *Nala lividipes*)
និងប្រភេទផ្សេងៗជាច្រើនទៀត។

ពិពណ៌នា៖

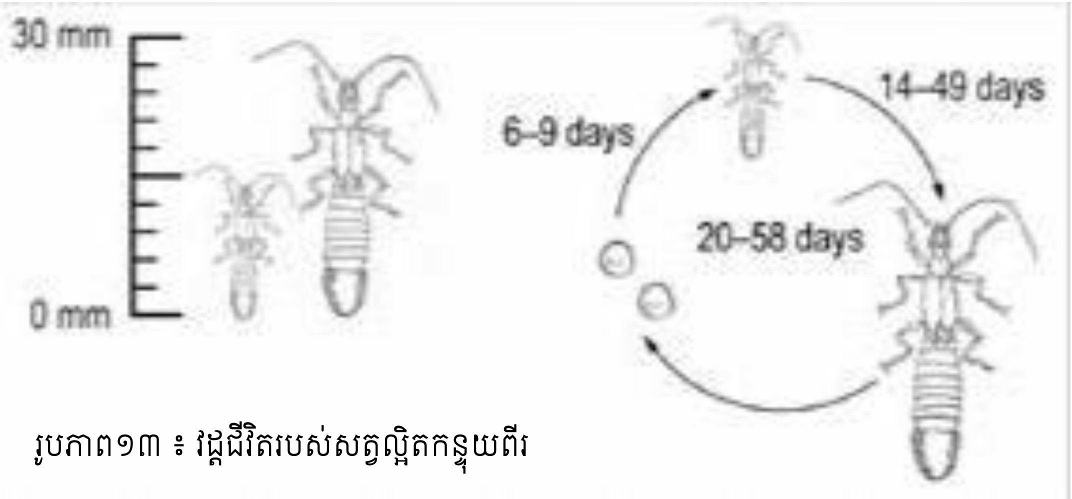
-ពង៖ ពងមានរាងពងក្រពើ ពណ៌ស បញ្ចេញពងដាក់ ចូលទៅក្នុងក្រហែងដីពីធម្មជាតិ ឬរូងនៅក្នុងដី។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ កូនញាស់រាងប្រហាក់ប្រហែលនឹងមេពេញវ័យដែរ ដែលគ្មានស្លាប ពណ៌ស្លេក ហើយក្លាយជាធម្មតានៅក្នុងរូង។

-មេពេញវ័យ៖ សត្វល្អិតកន្ទុយពីរមានប្រវែង ១.៥ទៅ៣មម និងមានដង្កៀបលេចច្បាស់នៅកន្ទុយដែលជារឿយៗប្រើសម្រាប់ចាប់លើកចំណីពេលវាសម្លាប់បាន។ ជាទូទៅសត្វល្អិតកន្ទុយពីរលាក់ខ្លួននៅលើ និងនៅក្នុងដីក្នុងពេលថ្ងៃ និងស្វែងរកចំណីនៅពេលយប់។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

សត្វល្អិតកន្ទុយពីរ ពុំមានការស្រាវជ្រាវបានល្អឡើយ។ សត្វល្អិតប្រភេទនេះ ភាគច្រើនត្រូវបានស្គាល់ថាជាប្រេដាទ័រ និងជាសត្វល្អិតស៊ីរុក្ខជាតិ។ ការស្រាវជ្រាវខ្លះ ណែនាំថា ប្រភេទតំបន់ត្រូពិកដែលជាធម្មតា វាជាប្រេដាទ័រជាជាងសត្វស៊ីរុក្ខជាតិ ចំណែកឯប្រភេទតំបន់ត្រជាក់ ចូលចិត្តស៊ីរុក្ខជាតិជាង។ សត្វល្អិតកន្ទុយពីរចូលចិត្តនៅក្រោមវត្ថុនានា ឬក្នុងក្រហែងដី នៅពេលថ្ងៃ និងមានសកម្មភាពនៅពេលយប់ស៊ីដង្កូវដឹកឡើ ពង និងសត្វល្អិតដទៃទៀត។



រូបភាព១៣ ៖ វដ្តជីវិតរបស់សត្វល្អិតកន្ទុយពីរ

សត្វល្អិតកន្ទុយពីរកម្ពុជា (W. Leedham)

Forficula auricularia- ឈ្មោល (ខាងឆ្វេង) ញី (ខាងស្តាំ)

Labidura truncata ស៊ីដង្កូវ *Helicoverpa larva* (M. Shephard)

Labidura truncata

៩- ប្រេដាទ័រទូទៅ-កណ្ដូបមុកស្រូវ (ម៉េនទីដេ-Mantidae)

ពិពណ៌នា៖

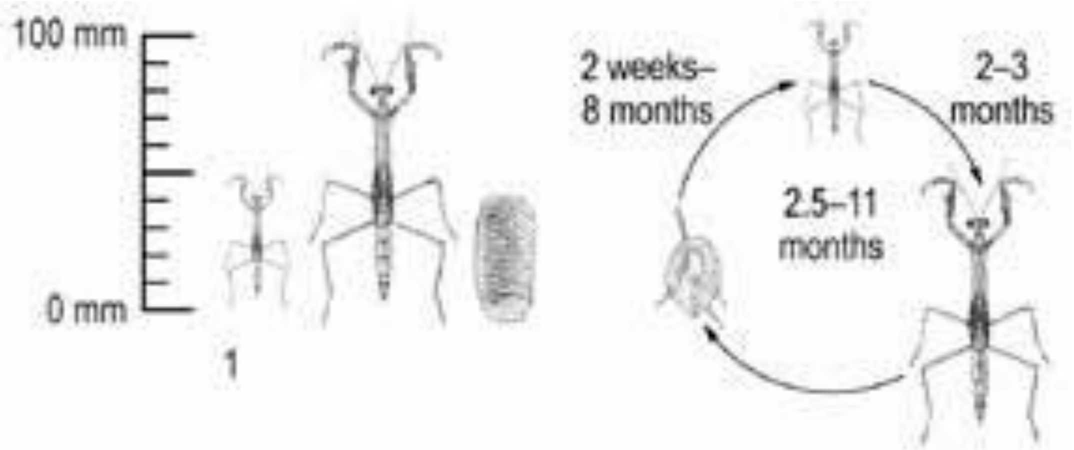
-ពង៖ ពងមានរាងពងក្រពើ ពណ៌ស បញ្ចេញពងដាក់ ចូលទោក្នុងក្រហែងដីពីធម្មជាតិ ឬរូង នៅក្នុងដី។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ កូនញាស់រាងប្រហាក់ប្រហែលនឹងមេពេញវ័យដែរ ដែលគ្មានស្លាប ពណ៌ស្លេក ហើយក្លាយជាធម្មតានៅក្នុងរូង។

-មេពេញវ័យ៖ សត្វល្អិតកន្ទុយពីរមានប្រវែង ១.៥ទៅ៣មម និងមានដង្កៀបលេចច្បាស់នៅកន្ទុយដែលជារឿយៗប្រើសម្រាប់ចាប់លើកចំណីពេលវាសម្លាប់បាន។ ជាទូទៅសត្វល្អិតកន្ទុយពីរលាក់ខ្លួននៅលើ និងនៅក្នុងដីក្នុងពេលថ្ងៃ និងស្វែងរកចំណីនៅពេលយប់។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

សត្វល្អិតកន្ទុយពីរ ពុំមានការស្រាវជ្រាវបានល្អឡើយ។ សត្វល្អិតប្រភេទនេះ ភាគច្រើនត្រូវបានស្គាល់ថាជាប្រេដាទ័រ និងជាសត្វល្អិតស៊ីរុក្ខជាតិ។ ការស្រាវជ្រាវខ្លះ ណែនាំថា ប្រភេទតំបន់ត្រូពិកដែលជាធម្មតា វាជាប្រេដាទ័រជាជាងសត្វស៊ីរុក្ខជាតិ ចំណែកឯប្រភេទតំបន់ត្រជាក់ ចូលចិត្តស៊ីរុក្ខជាតិជាង។ សត្វល្អិតកន្ទុយពីរចូលចិត្តនៅក្រោមវត្ថុនានា ឬក្នុងក្រហែងដី នៅពេលថ្ងៃ និងមានសកម្មភាពនៅពេលយប់ស៊ីដង្កូវដឹកឡើ ពង និងសត្វល្អិតដទៃទៀត។



រូបភាព១៤ ៖ វដ្តជីវិតរបស់សត្វល្អិតកន្ទុយពីរ

សត្វល្អិតប្រភេទនេះ ភាគច្រើនត្រូវបាន ស្គាល់ថាជាប្រេដាទ័រ និងជាសត្វល្អិតស៊ីរុក្ខជាតិ។ ការស្រាវជ្រាវខ្លះ ណែនាំថា ប្រភេទតំបន់ត្រូពិក ដែលជាធម្មតា វាជាប្រេដាទ័រជាជាងសត្វស៊ីរុក្ខជាតិ ចំណែកឯប្រភេទតំបន់ត្រជាក់ ចូលចិត្តស៊ីរុក្ខជាតិ ជាង។ សត្វល្អិតកន្ទុយពីរចូលចិត្តនៅក្រោមវត្ថុនានា ឬក្នុងក្រហែងដី នៅពេលថ្ងៃ និងមានសកម្មភាព នៅពេលយប់ស៊ីដង្កូវដឹកឡើ ពង និងសត្វល្អិតដទៃទៀត(រូបភាពទី១៥)

រូបភាព១៥ ៖ វដ្តជីវិតរបស់សត្វល្អិតកន្ទុយពីរ

រូបភាព១៦ ៖ វដ្តជីវិតរបស់សត្វល្អិតកន្ទុយពីរ

១០- ប្រេដាទ័រឆ្ងៅ-ចៃម៉ៃប្រេដាទ័រ (អាការី-Acari)

ចៃម៉ៃដីប្រេដាទ័រ ដូចជា ហ៊ីប៉ូអាពីស អេសភីភី- *Hypoaspis spp*

ពែរហ្គាម៉ាស៊ូស អេសភីភី- *Pergramasus spp*

ចៃម៉ៃប្រេដាទ័រប្រទេសលោកខាងលិច ហ្គាឡង់ដ្រូមឹស (ទីផ្លូដ្រូមូស) អុកស៊ីដង់តាលីស(ជីអូ)- *Galendromus (=Typhlodromus) occidentalis (Go)*

ចៃម៉ៃប្រេដាទ័រគូគូមីរីស ណេអូសេអ៊ីលូស គូគូមីរីស (អិនស៊ី)- *Neoseiulus cucumeris (Nc)*

ចៃម៉ៃពីងពាងពែរស៊ីមីលីសប្រេដាទ័រ ហ្វីតូសេអ៊ីអ៊ូលូស ពែរស៊ីមីលីស (ភីភី)- *Phytoseiulus persimilis A (Pp)*

ប្រេដាទ័ររបស់ទ្រីបម៉ុងដូរ៉ង់ស៊ីស ទីផ្លូវដ្រូមីប ម៉ុងដូរ៉ង់ស៊ីស- *Typhlodromips montdorensis (Tm)*

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ ជាធម្មតា ពងមានពណ៌សច្បាស់ (ពណ៌ ទឹកក្រូចព្រឿងៗ)មានរាងពងក្រពើបន្តិច ប្រវែង ០.១ទៅ០.១៥មម និងពងដាក់លើដី ឬផ្ទៃស្លឹក ជារឿយៗនៅក្នុងហ្វុងចៃម៉ៃ ពីងពាង។ ពងចៃម៉ៃប្រេដាទ័រមានទំហំប្រហែល១.៥ដងនៃទំហំពងចៃម៉ៃពីងពាង។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ មានរាងគុជថ្លា និងធ្វើចលនារហ័សរហួន។ ដំណាក់កាលដំបូងមានជើងប្រាំមួយ និង ដំណាក់កាលទីពីរ មានជើងប្រាំបី។ ដង្កូវភីភី មានពណ៌ទឹកក្រូច។

-មេពេញវ័យ៖ មានពណ៌ក្រៃ រាងគុជ និងធ្វើចលនារហ័សរហួន និងមានជើងប្រាំបី។ មេពេញវ័យភីភី មានពណ៌ទឹកក្រូច។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

ចៃម៉ៃប្រេដាទ័រ គឺជាប្រភេទក្នុងចំណោមប្រេដាទ័រ មានប្រសិទ្ធិភាពបំផុតនៃចៃម៉ៃស៊ីរុក្ខជាតិ។ វាជាប្រេដាទ័រសកម្មដែលត្រូវបានប្រទះឃើញ នៅក្នុងហ្វុងចៃម៉ៃពីងពាង។ ចៃម៉ៃប្រេដាទ័រ ស្វែងរកស្លឹក និងជារឿយៗ ឃើញវានៅខាងក្រោមស្លឹក ក្នុងផ្កា និងនៅលើផ្ទៃដី។ ចៃម៉ៃប្រេដាទ័រដែល គេចិញ្ចឹមសម្រាប់ ធ្វើពាណិជ្ជកម្ម អាចព្រលែងចូលទៅក្នុងផ្ទះកញ្ចក់ និងអាចជាភ្នាក់ងារកម្ចាត់ជីវសាស្ត្រមានប្រសិទ្ធភាព។ ការព្រលែងចូលទៅក្នុងដំណាំ ទីវាល ជានិច្ចជាកាលពុំអាចទទួលបានជោគជ័យឡើយ។ ប្រជាករចៃម៉ៃប្រេដាទ័រ ដែលកើតនៅទីនោះ ដោតធម្មជាតិស្រាប់ អាចជួយក្នុងការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ។

-ចៃម៉ៃដីប្រេដាទ័រ (ពែរហ្គាម៉ាស៊ុស អេសភីភី និងហ៊ីប៉ូអាស្ពី អេសភីភី) អាចស៊ីសុចផ្សិត (ដង្កូវរុយ) ដឹកឡឿ ចៃ និងទ្រីប នៅលើផ្ទដី និងនៅលើស្លឹកដំណាំ។

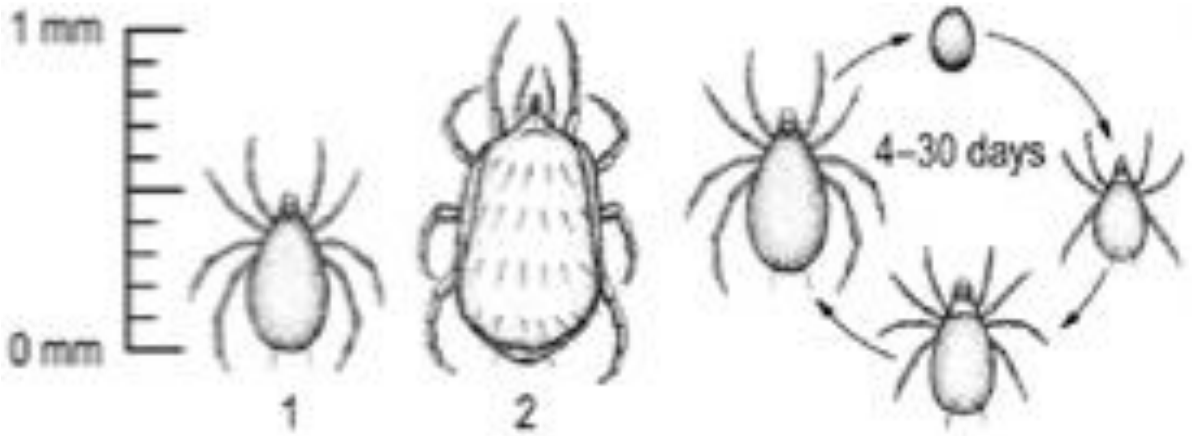
-ជីអូ ស៊ីចៃម៉ែពីងពាង (តេត្រានីកឹស អេសភីភី- *Tetranychus spp)* គ្រប់ដំណាក់កាលទាំងអស់។ វាបន្ថែមបង្គ្រប់ អោយចៃម៉ែប្រេដាទ័រពៃរស៊ីមីលីស ក្នុងផ្ទះកញ្ចក់ក្តៅស្ងួត ប៉ុន្តែវាវិវត្តយ៉ាងយឺត។ ពពួកប្រភេទនេះ អាចធន់ទ្រាំទៅនឹងថ្នាំកសិកម្មមួយចំនួន។

-អិនស៊ី ស៊ីម្លូវទ្រីប និងចៃម៉ែពីងពាង (តេត្រានីកឹស អេសភីភី- *Tetranychus spp)*។ វាស៊ីលំអងផ្កាមួយចំនួន និងចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌសើម។

- ភីភី ស៊ីចៃម៉ែពីងពាង (តេត្រានីកឹស អេសភីភី- *Tetranychus spp)* ជាពិសេស ធី អ៊ុទីកាអេ ដែលវាអាចធន់ទៅនឹងថ្នាំកសិកម្មមួយចំនួន។ ភីភី មានពណ៌ទឹកក្រូចគ្រប់ដំណាក់កាលទាំងអស់ និងចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌសើម។

-ធីអឹម ស៊ីជង្លូវទ្រីប ប៉ុន្តែក៏ស៊ីចៃម៉ែផ្សេងៗ ទៀតដែររួមមាន ចៃម៉ែអេរីយ៉ូហ្វីដ (eriophyid mites) ។ គ្រប់ដំណាក់កាលទាំងអស់ស៊ីចំណី។ វាចំណាយពេលវេលាភាគច្រើនរបស់វានៅក្រោមស្លឹក ប៉ុន្តែគេក៏អាចប្រទះឃើញនៅលើផ្លែ និងផ្កាផងដែរ។ វាស៊ីលំអងផ្កាមួយចំនួន។

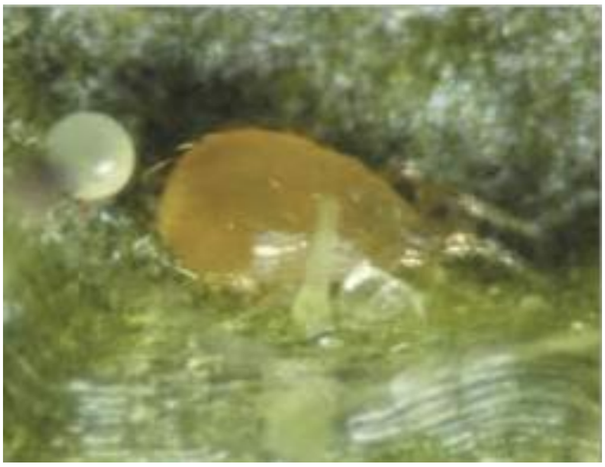
-ការចិញ្ចឹមចៃម៉ែប្រេដាទ័រ សម្រាប់ធ្វើពាណិជ្ជកម្ម ជាធម្មតាត្រូវបានគេប្រើប្រាស់យ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងផ្ទះកញ្ចក់។ ការព្រលែងតាមទីវាល មិនមានការស្រាវជ្រាវច្រើនឡើយ។ ទោះបីជាយ៉ាងនេះក៏ដោយ ក៏មានចៃម៉ែប្រេដាទ័រ ផ្ទុំគ្នានៅលើដំណាំដាំតាមទីវាល តាមបែបធម្មតាដែរ។



រូបភាព១៧ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ចៃម៉ែប្រេដាទ័រ (អាការី)

មេពេញវ័យ *Hpoaspis*

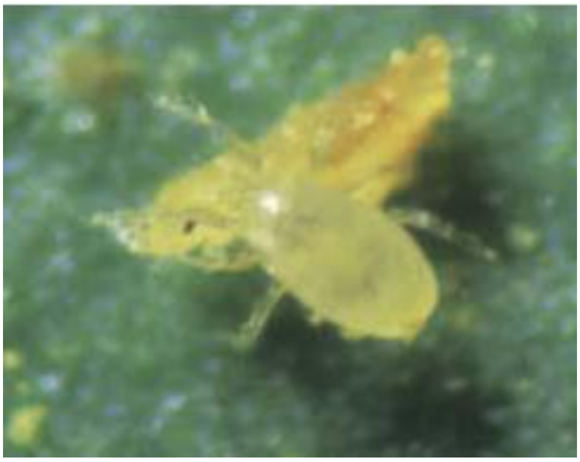
Cucumeris ចូលទៅជិតកូនទ្រីប



ពង និងមេពេញវ័យ Cucumeris

មេពេញវ័យ *Persimilis* ស៊ីពួក *Tetranychus urticae*

កូន *Persimilis* ស៊ីពួក *Tetranychus urticae*



Montdorensis ស៊ីកូនទ្រីប

១១- ក្រុមជាន់ខ្ទង់-ពីងពាង (អារ៉ាណេអេ- Araneae)

ពីងពាងព័ទ្ធសំបុក (អារ៉ាណេអ៊ីដ- araneids) ដែលមានទំហំ (៧ទៅ៤០មម)

ពីងពាងចចក (លីកូស៊ីដ- lycosids) ដែលមានទំហំ (១៥ទៅ៥០មម)

ពីងពាងឆ្មាព្រៃ (អុកស៊ីយ៉ូពីដ- oxyopids) ដែលមានទំហំ (១២ទៅ២០មម)

ពីងពាងក្តាម (តូមីស៊ីដ- thomisids) ដែលមានទំហំ (៥ទៅ១០មម)

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ ជាធម្មតា ពងស្ថិតនៅក្នុងថង់មានរាងមូលដូចបាល់ ដែលគ្របដណ្តប់ដោយសរសៃសូត្រពណ៌ស។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ កូនពីងពាង គឺជារូបសណ្ឋានតូចនៃមេពេញវ័យ។

-មេពេញវ័យ៖ មេពេញវ័យមានក្បាលមួយ ដងខ្លួនមួយ ដែលមានជើងប្រាំបី និងពោះមួយ។ វាមានទំហំផ្សេងៗគ្នា អាស្រ័យទៅនឹងប្រភេទរបស់វា។

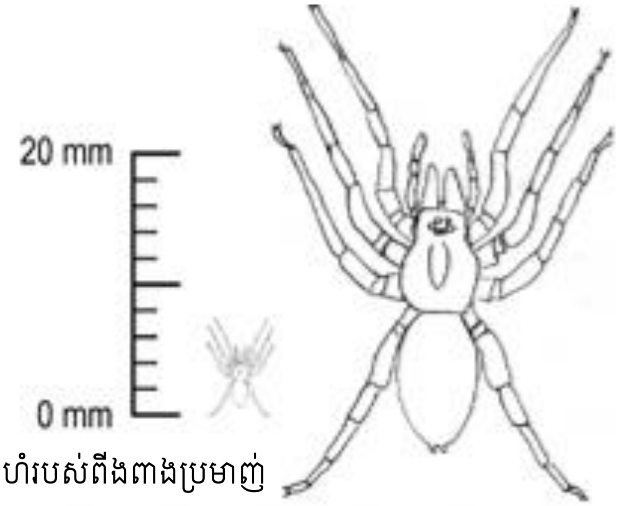
សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

ក្រុមពីងពាងផ្សេងៗគ្នា ប្រើប្រាស់យុទ្ធសាស្ត្រចាប់សត្វខុសៗគ្នា៖

-លីកូស៊ីដ ពូកែចាប់សត្វល្អិតរស់នៅលើដី

-តូមីស៊ីដ និងអុកស៊ីយ៉ូពីដ ពូកែចាប់សត្វល្អិតរស់នៅលើស្លឹករុក្ខជាតិ និង អារ៉ាណេអ៊ីដ គឺជាពីងពាងសំណាញ់។

ជាទូទៅពីងពាងប្រមាញ់ ឬចាប់សត្វល្អិតមួយចំនួន រួមមានមមាចស្លឹក ដង្កូវ ទ្រីប និង ចៃម៉ែ ដែលជាធម្មតា គេច្រើនប្រទះឃើញពីងពាងពេញមួយឆ្នាំ និងចំនួនរបស់វា មិនបានកើនឡើងតាមចំនួនសមាសភាពចង្រៃឡើយ។ ពួកនេះ វាអាចធន់ទ្រាំនឹងថ្នាំកសិកម្មជាច្រើនប្រភេទ។



រូបភាព១៨ ៖ រូបរាង និងទំហំរបស់ពីងពាងប្រមាញ់

Araneid

Lycosid

Oxyopid

Salticid ស៊ីសត្វកន្លាត

១២- ប៉ារ៉ាស៊ីត-លើរុយស (Whitefly parasitoids)

អេនកាស៊ីអា ហ្វ័រម៉ូសា (អ៊ីអេហ្វ)- *Encarsia Formosa (Ef)* និង អេរ៉េតម៉ូស៊ីរុស ហាយ៉ាទី- *Eretmocerus hayati (Eh)*

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ ជាធម្មតា គឺជាពងទោលដាក់ចូលទៅក្នុងកូនញាស់របស់រុយស នៅចុងដំណាក់កាលទីបី និងដើមដំណាក់កាលទីបួន (ដែលគេស្គាល់ថា ជាស្រកា)។

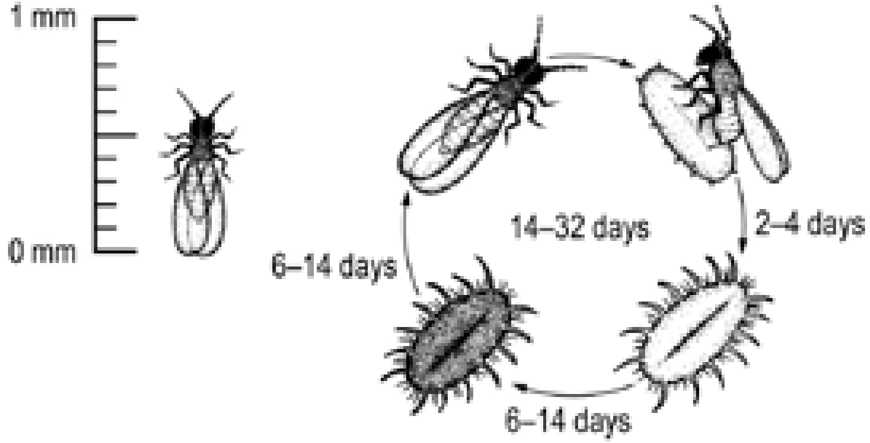
-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ ដំណាក់កាលដង្កូវមានខ្លួនទន់ ស៊ី និងបង្កើតជីកឡើ នៅខាងក្នុងស្រការុយស។ ជាទូទៅជីកឡើរុតស រងប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ និងជីកឡើ មិនរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ដែលនៅរក្សាពណ៌សលឿង ដែលជាធម្មតា ជីកឡើមានពណ៌ខ្មៅ ឬពណ៌ត្នោត ដែលត្រូវបានគេប្រទះឃើញនៅលើស្លឹក ដែលមានអាយុជាង ៣សប្តាហ៍ (ចំពោះស្លឹកនៅក្រោមគេបង្អស់)។

-មេពេញវ័យ៖ អ៊ីអេហ្វ ញី ជាទូទៅមានប្រវែង ០.៦មម ដែលមានក្បាល និងទ្រូង ពណ៌ក្រម៉ៅ និងមានពោះពណ៌លឿង។ ចំពោះអ៊ីអេហ្វ ឈ្មោល មានពោះពណ៌ក្រម៉ៅជាង និងជាឱម៉ាល់កម្រមាន។ អ៊ីអេចញី ដែលមានប្រវែង ០.៧មម និងមានពណ៌លឿងភ្លឺ។ ជាទូទៅឱម៉ាល់ឈ្មោល មានលក្ខណៈធម្មតា និងមានពណ៌លឿងក្រម៉ៅ។

សកម្មភាពប្រេដាទ័រ៖

-អ៊ីអេហ្វ វាយប្រហាររុយសនៅក្នុងផ្ទះកញ្ចក់ ដែលវាអាចសម្លាប់កូនញាស់រុយសនៅតូចដោយការស៊ីផ្ទាល់ និងប៉ារ៉ាស៊ីតលើកូនរុយសធំ។ វាមានសមត្ថភាពខាងការស្វែងរកយ៉ាងពូកែ និងមានប្រសិទ្ធិភាព នៅក្នុងផ្ទះកញ្ចក់ដែលមានការគ្រប់គ្រងអាកាសធាតុ។

-អ៊ីអេច ត្រូវបាននាំចូលទៅប្រទេសអូស្ត្រាលីក្នុងឆ្នាំ ២០០៤ ដើម្បីកម្ចាត់ បេមីស្យា តាបាស៊ី (*Bemisia tabaci*) ជំពូកជីវពិន្ទុប៊ី ដែលបានសាយភាយយ៉ាងទូលុះទូលាយ និងជួយកាត់បន្ថយប្រជាករ របស់ បេមីស្យាតាមវាល។



រូបភាព១៩ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើរុយស

ឱម៉ាល់ *Encarsia formosa* (ខាងស្តាំ) បានកើតចេញពីដឹកឡើរុយស ដែលបានទទួលរងប៉ារ៉ាស៊ីត (ខាងឆ្វេង)

រុយស *Trialeurodes vaporarirum* (ខាងឆ្វេ) កូន និងដឹកឡើ (បានប៉ារ៉ាស៊ីត ពណ៌ខ្មៅ មិនបានប៉ារ៉ាស៊ីត ពណ៌លឿង/ពណ៌ស និងឱម៉ាល់ *Encarsia formosa* (ខាងស្តាំ)

ឱម៉ាល់ញី *Eretmocerus hayati* (P. De Barro)

ឱម៉ាល់ឈ្មោល *Eretmocerus hayati* (P. De Barro)

១៣- ប៉ារ៉ាស៊ីត-ស្រឹងបៃតង (*Nezara parasitoids)*

អ៊ីម៉េណុបតេរ៉ា -*Hymenoptera* ៖ ទ្រីសូលគូស បាសាលីស (ធីប៊ី)-*Trissolcus basalis (Tb)*

ឌីបតេរ៉ា *(Diptera)*៖ ទ្រីកូប៉ូដា ជីអាកូម៉េលីអ៊ី (ធីជី) –*Trichopoda giacomellii (Tg)*

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ ធីប៊ីជាធម្មតា ពងដាក់បញ្ចូលពងតូចៗទៅក្នុងពងស្រឹងបៃតង (អិនវី) ដែលជាបន្តបន្ទាប់ រួចមកក៏ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ។ ធីជី បញ្ចេញពងប្រវែង ១មម ដែលមានពណ៌សលឿងរាងពងក្រពើនៅលើទ្រូវ (នៅពីក្រោយក្បាល) របស់កូនញាស់ធំ ឬមេពេញវ័យនៃស្រឹងបៃតង (អិនវី)។

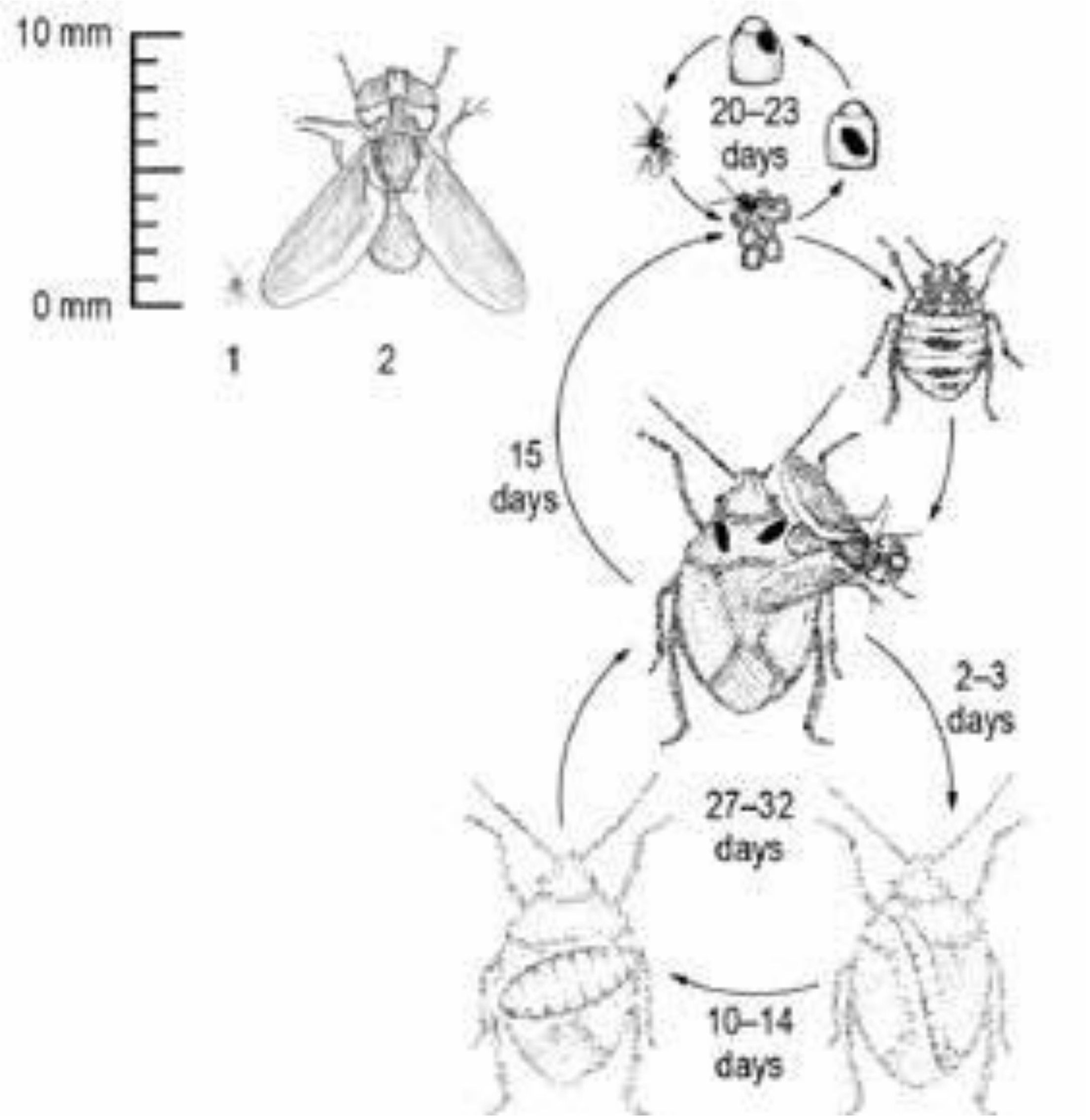
-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ ធីប៊ី ជាទូទៅមានរាងដូចដង្កូវដែលវិវត្តពេញលេញនៅក្នុងពង អិនវី។ បន្ទាប់ពីញាស់ ដង្កូវធីជី ចាប់ផ្ដើមជីករូងចូលទៅក្នុងខ្លួនអិនវី ដើម្បីស៊ីចិញ្ចឹមជីវិតក្នុងរយៈពេល២សប្ដាហ៍ មុននឹងចាកចេញពីអិនវី ដើម្បីកើតជាដឹកឌឿក្នុងដី។

-មេពេញវ័យ៖ ធីប៊ី គឺជាឱម៉ាល់តូចដែលមានរូបរាងពណ៌ខ្មៅ (ប្រវែង០.៥មម) មានអង់តែនដូចកែងដៃបត់ចុះក្រោម ដែលមានពោះតូច និងសំប៉ែត ដែលកើតចេញតាមរយៈប្រហោងដែលមានរាងជារង្វង់នៅក្នុងពង អិនវី ដែលមានពណ៌ខ្មៅ។ ធីជី គឺជារុយ តាឈីនីដ ដែលមានប្រវែងប្រហែល៨មម។ ចំពោះរុយឈ្មោល ជាទូទៅមានពណ៌ត្នោតលឿង ដែលមានពោះពណ៌ទឹកក្រូចនិងរុយញី មានពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅ ហើយបន្ទាប់មកប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ។ ចំពោះរុយទាំងពីរភេទនេះមានព្រុយលេចចេញយ៉ាងច្បាស់នៅលើជើងខាងក្រោយរបស់វា។

សកម្មភាពប៉ារ៉ាស៊ីត ៖

-ធីប៊ី កម្រនឹងធ្វើប៉ារ៉ាស៊ីតលើកញ្ចុំពងរបស់អិនវីទាំងមូលណាស់ ទោះបីអត្រាប៉ារ៉ាស៊ីតអាចឈានដល់៨០%នៃកញ្ចុំពង និង ៨៧%នៃពងក្នុងមួយកញ្ចុំក៏ដោយ។ ជាទូទៅអត្រាភេទតែងតែលំអៀងទៅរកភេទញី ដែលតែងតែផលិតកូនញីរហូតដល់៥៖១ សម្រាប់បង្កើននូវប្រសិទ្ធិភាពនៃការធ្វើប៉ារ៉ាស៊ីត។

-ធីប៊ី ត្រូវបានគេព្រលែងធ្វើជាភ្នាក់ងារកម្ចាត់ជីវសាស្ត្រ នៅក្នុងកន្លែងផ្សេងៗរបស់ពិភពលោករួមទាំងប្រទេសអូស្ត្រាលីផងដែរ។ អត្រាប៉ារ៉ាស៊ីតមានរហូតដល់៧២% ដែលត្រូវបានវាស់ស្ទង់។ តែទោះបីជា អិនវីអាចធ្វើអោយប៉ារ៉ាស៊ីត ធីជី រស់បានមែន នោះគឺជាភេទញីទេ ដែលមានសមត្ថភាពកាត់បន្ថយយ៉ាងសំខាន់ដល់ការបន្តពូជ។



រូបភាព២០ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតស្រឹងបៃតង

ឱម៉ាល់ *Trissolcus basilis* ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងស្រឹងបែតង (T.Smith)

ឱម៉ាល់ *Trissolcus* កើតចេញពីពងស្រឹងបែតង *Nezara* (J.Wessels)

រុយ *Trichopoda giacomellii* (W.Leedham)

ពងរបស់រុយ *Trichopoda* នៅលើស្រឹងបែតង*Nezara* (J.Wessels)

១៤- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើដង្កូវ (*Caterpillar parasitoidss)*

ប្រាកូនីដ (Braconids) ៖មីក្រុភ្លីទីស ដេម៉ូលីទ័រ (អឹមឌី) - *Microplitis demolitor (Md)*
កូតេស៊ីយ៉ា អេសភីភី (ស៊ីអេភីភី) – *Cotesia spp (Csp)*
អ៊ីចណឺម៉ូនីដ (Ichneumonida)៖ ណេតលីយ៉ា អេសភីភី (អិនអេសភី) - *Netelia spp*
រុយតាឈីនីដ - *tachinid flies*
ពិពណ៌នា៖

មានប៉ារ៉ាស៊ីតលើដង្កូវ និងដឹកឌឿមួយចំនួននៅក្នុងគ្រួសារឱម៉ាល់ប្រាកូនីដេ និង អ៊ីចណឺម៉ូនីដេ និងរុយតាឈីនីដ។

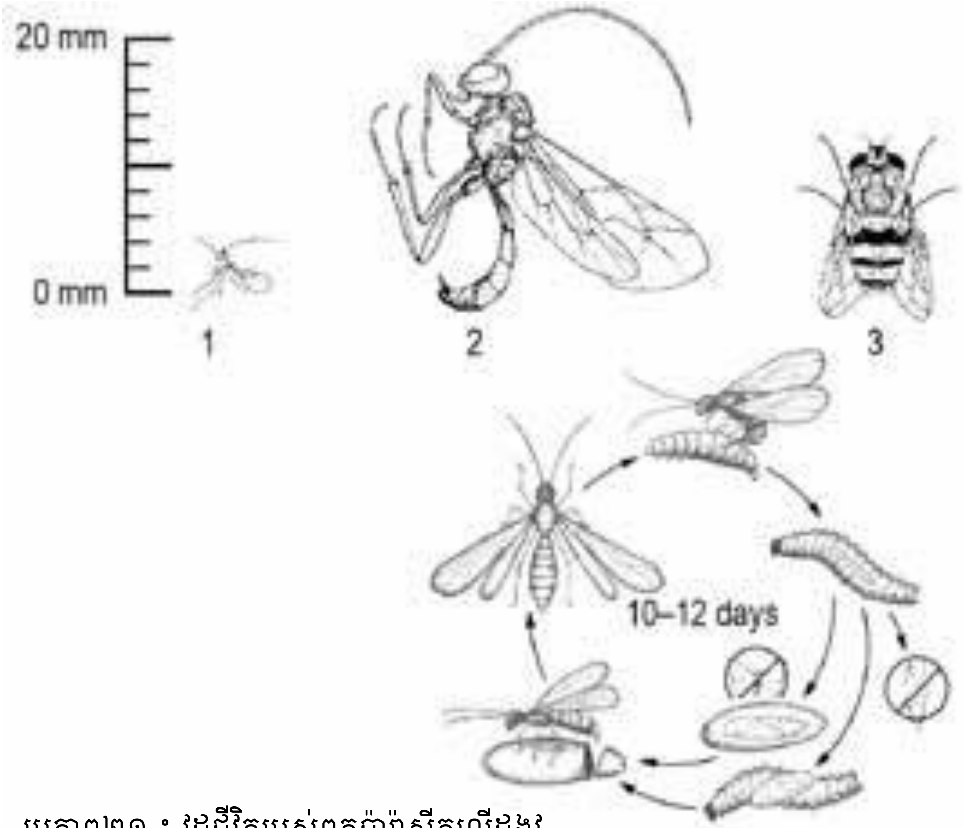
ពង៖ ជាធម្មតា ពងនៅលើ ឬក្នុងដង្កូវ។ ចំពោះរុយតាឈីនីដខ្លះ ពងនៅលើស្លឹកដែលមានដង្កូវដែលកំពុងស៊ី ដែលពងរុយនឹងញាស់នៅក្នុងពោះវៀនដង្កូវ បន្ទាប់ពីវាស៊ីរួច។ ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើដឹកឌឿ ពងដាក់នៅលើ ឬនៅក្នុងដឹកឌឿរបស់ដង្កូវមេអំបៅ។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ ដង្កូវប៉ារ៉ាស៊ីត មានពណ៌ស្លេក រស់នៅខាងក្នុងដង្កូវមេអំបៅ។ ចំពោះអឹមឌី ធ្វើសំបុកសូត្រ ដែលមានប្រវែង ៥ទៅ៧មម ដែលមានពណ៌ត្នោរនៅលើផ្នែកខាងក្រៅខ្លួនដង្កូវដែលមិនធ្វើចលនា (ប៉ុន្តែនៅរស់នៅឡើយ) ដើម្បីបង្កើតដឹកឌឿ។ យ៉ាងណាមិញចំពោះស៊ីអេសភីភី តែងតែស៊ីដង្កូវទាំងមូល និងបង្កើតសំបុកសូត្រពណ៌លឿងក្រែមជាច្រើន។

-មេពេញវ័យ៖ អិនអេសភីភី គឺជាឱម៉ាល់ ដែលមានពណ៌ទឹកក្រូច ដែលមានទំហំមធ្យម ប្រវែង ២៥មម។ អឹមឌី មានប្រវែង ៣មម និងស៊ីអេភីភី មានប្រវែង២មម ដែលគឺជាឱម៉ាល់ដែលមានមាឌតូច និងមានពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅ បន្ទាប់មកប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ និងមានប្រដាប់សម្រាប់ទ្រពងវែង។ ចំពោះតាឈីនី គឺជារុយមាំមួន ដែលមានប្រវែង៧ទៅ១០មម។

សកម្មភាពប៉ារ៉ាស៊ីត ៖

ឱម៉ាល់ពេញវ័យ និងរុយតាឈីនី តែងតែស្វែងរកស្លឹកណា ដែលមានដង្កូវ ឬដឹកឌឿ ដែលវាអាចពងដាក់បាន។ នៅពេលដែលវាបានពងដាក់នៅលើផ្នែកខាងក្រៅជម្រករួចហើយ នោះពងនឹងញាស់ហើយដង្កូវចោះរូងចូលទៅក្នុងខ្លួនដង្កូវរបស់មេអំបៅ ឬដឹកឌឿដើម្បីស៊ី។ ដង្កូវរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត បន្តចិញ្ចឹមខ្លួនវា ប៉ុន្តែមានការលូតលាស់យឺតខ្លាំង ជាងធម្មតា។ ប៉ារ៉ាស៊ីតចាកចេញពីខ្លួនដង្កូវ នៅពេលដែលវាបានបញ្ចប់ការស៊ី និងក្លាយជាដឹកឌឿ នៅផ្នែកខាងក្រៅដង្កូវកំពុងតែងាប់។



រូបភាព២១ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើដង្កូវ

ក្នុងករណី អិនអេភី ដែលជាដង្កូវមេអំបៅ បង្កើតជារន្ធដឹកឿរបស់វា នៅក្នុងដី មុននឹងឱម៉ាល់ កើតចេញពីដង្កូវដម្រក ដើម្បីក្លាយជាដឹកឿ។ ជាទូទៅវាត្រូវការ ១០ទៅ២០ថ្ងៃ ដើម្បីបំពេញ នៅក្នុងមួយវដ្តរបស់វា។

ឱម៉ាល់ប៉ារ៉ាស៊ីតពេញវ័យ *Cotesia*

ដង្កូវឱម៉ាល់ *Cotesia* ចេញពីដង្កូវមេអំបៅ

ដឹកឡើឱម៉ាល់ *Cotesia* បានបង្កើតនៅជុំវិញ សាកសពដង្កូវមេអំបៅ

ឱម៉ាល់ *Microplitis demolitor* ធ្វើប៉ារ៉ាស៊ីតលើដង្កូវ *Helicoverpa (M.Shephard)*

ឱម៉ាល់ ពេញវ័យ *Netalia* (K. Power)

ពងឱម៉ាល់ *Netalia* នៅខាងក្រោកក្បាលដង្កូវ

១៥- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ (Moth egg parasitoids)

ទ្រីកូហ្គ្រាម៉ា អេសភីភី (ធីអេសភីភី)- *Trichogramma spp (Tspp)*
តេឡូណូមឹស អេភីភី (ធីអ៊ីអេសភីភី)- *Telenomus spp (Tespp)*
ពិពណ៌នា៖

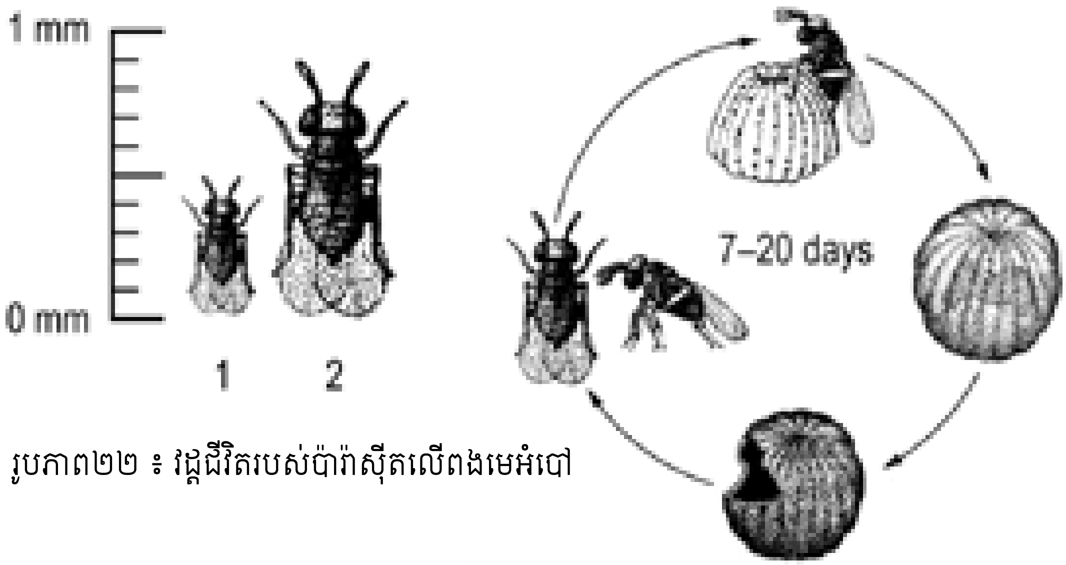
-ពង៖ មានលក្ខណៈតូច ដែលបញ្ចេញចូលទៅក្នុងពងមេអំបៅ។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ នៅដំណាក់កាលដង្កូវ វាចូលចិត្តស៊ីដង្កូវ ដែលលូតលាស់នៅខាងក្នុងពងមេអំបៅ។ ដោយនៅពេលដង្កូវឈប់លូតលាស់ ពួកវាបង្កើតដឹកឌឿនៅក្នុងពង ហើយសំបកពងប្រែទៅជា ឯកសណ្ឋានដែលលេចចេញយ៉ាងច្បាស់ និងមានពណ៌ខ្មៅ ទឹកប្រាក់។

-មេពេញវ័យ៖ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿងត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

សកម្មភាពប៉ារ៉ាស៊ីត ៖

ជាទូទៅប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង វិវត្តន៍នៅក្នុងពង និងសម្លាប់ពង ដែលជាជម្រករបស់វា។ ចំពោះធីអេសភីភី និងធីអ៊ីអេសភីភី គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីត លើពងមេអំបៅ (ឡេពីដុបតេរ៉ា) មួយចំនួនជាពិសេស ហេលីកូវែរប៉ា អេសភីភី និងស្ប៉ូដុបតេរ៉ា អេសភីភី។ ពងដង្កូវមិនមានប៉ារ៉ាស៊ីតជាដំបូងមានពណ៌ស ក្រែម បន្ទាប់មកវិវត្តទៅជារាងកងពណ៌ទឹកក្រូច បង្ហាញនូវដង្កូវដែលកំពុងលូតលាស់ (ជាពិសេស កន្សោបក្បាលពណ៌ខ្មៅរបស់វា) មុនពេលវាញាស់។ ពងមេអំបៅដែលរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅទឹកប្រាក់ និងពណ៌ផ្កាឈូក នៅពេលដែលប៉ារ៉ាស៊ីតបង្កើតដុកឌឿ។ ឱម៉ាល់តូចបំផុត ដែលមានពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅ ហើយប្រែទៅជាពណ៌ត្នោតលឿងចោះរន្ធមូលនៅក្នុងសំបកពងមេអំបៅ ដើម្បីហើរចេញ ដោយជាធម្មតា ឱម៉ាល់ ធីអេសភីភីពីរ ឬបីក្បាលដែលកើតចេញពី ពងមេអំបៅរង ប៉ារ៉ាស៊ីតមួយ ប៉ុន្តែមានតែឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មួយក្បាលប៉ុណ្ណោះដែលអាចកើតចេញពីពងមេអំបៅរងប៉ារ៉ាស៊ីតតែមួយ។



រូបភាព២២ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

ជាទូទៅមេអំបៅញី អាចជាប៉ារ៉ាស៊ីតពងមេអំបៅបានច្រើនជាង៥០ពង ដោយក្នុងមួយវដ្តជីវិតរបស់វា ដែលមានរយៈពេល ៧ទៅ ១០ថ្ងៃ។ ចំពោះពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ ពុំសូវមានសកម្មភាពនៅឡើង ដោយនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌភ្លៀង។ ជាទូទៅត្រូវតែឧស្សាហ៍ ត្រួតពិនិត្យមើលលើស្លឹករកពងខ្មៅ ដែលរងប៉ារ៉ាស៊ីត និង ត្រូវប្រមូលពងពណ៌ស រួចទុកវាពីរទៅបីថ្ងៃ ដើម្បីពិនិត្យមើលប៉ារ៉ាស៊ីត។

Trichogramma carverae ញី (ខាងស្តាំ) ឈ្មោល (ខាងឆ្វេង) នៅលើពងពពួក មេអំបៅ ពណ៌ត្នោតស្រាលដូចផ្លែប៉ោម

Trichogramma pretiosum ធ្វើប៉ារ៉ាស៊ីតពង *heliothis*

១៦- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើចៃ (Aphid parasitoids)

ទ្រីកូហ្គ្រាម៉ា អេសភីភី (ធីអេសភីភី)- *Trichogramma spp (Tspp)*
តេឡូណូមឹស អេភីភី (ធីអ៊ីអេសភីភី)- *Telenomus spp (Tespp)*
ពិពណ៌នា៖

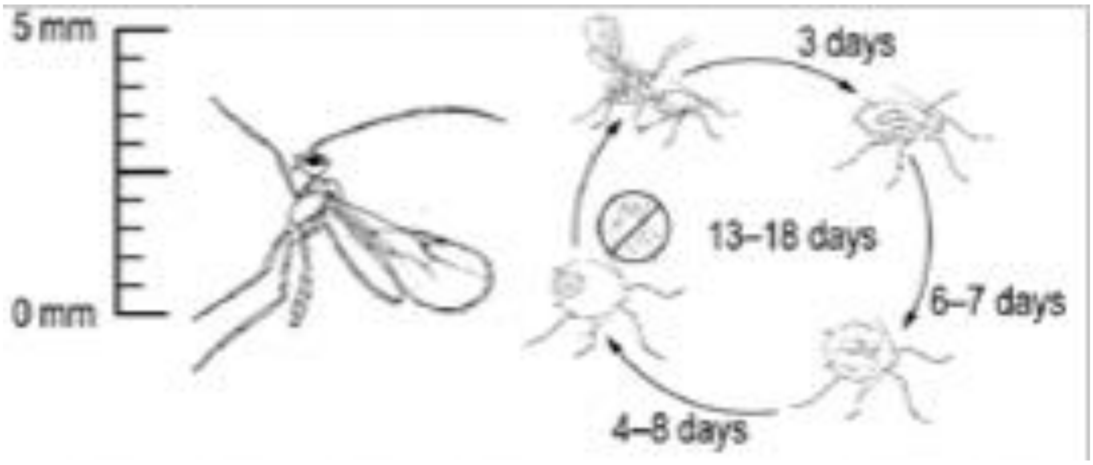
-ពង៖ មានលក្ខណៈតូច ដែលបញ្ចេញចូលទៅក្នុងពងមេអំបៅ។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ នៅដំណាក់កាលដង្កូវ វាចូលចិត្តស៊ីដង្កូវ ដែលលូតលាស់នៅខាងក្នុងពងមេអំបៅ។ ដោយនៅពេលដង្កូវឈប់លូតលាស់ ពួកវាបង្កើតដឹកឡើនៅក្នុងពង ហើយសំបកពងប្រែទៅជា ឯកសណ្ឋានដែលលេចចេញយ៉ាងច្បាស់ និងមានពណ៌ខ្មៅ ទឹកប្រាក់។

-មេពេញវ័យ៖ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿងត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

សកម្មភាពប៉ារ៉ាស៊ីត ៖

ជាទូទៅប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង វិវត្តន៍នៅក្នុងពង និងសម្លាប់ពង ដែលជាជម្រករបស់វា។ ចំពោះធីអេសភីភី និងធីអ៊ីអេសភីភី គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីត លើពងមេអំបៅ (ឡេពីដុបតេរ៉ា) មួយចំនួនជាពិសេស ហេលីកូវែរប៉ា អេសភីភី និងស្ប៉ូដុបតេរ៉ា អេសភីភី។ ពងដង្កូវមិនមានប៉ារ៉ាស៊ីតជាដំបូងមានពណ៌ស ក្រែម បន្ទាប់មកវិវត្តទៅជារាងកងពណ៌ទឹកក្រូច បង្ហាញនូវដង្កូវដែលកំពុងលូតលាស់ (ជាពិសេស កន្សោបក្បាលពណ៌ខ្មៅរបស់វា) មុនពេលវាញាស់។ ពងមេអំបៅដែលរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅទឹកប្រាក់ និងពណ៌ផ្កាឈូក នៅពេលដែលប៉ារ៉ាស៊ីតបង្កើតដុកឡើ។



រូបភាព២៣ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

រូបភាព២៤ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿង ត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអុីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

រូបភាព២៥ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

១៧- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើរុយស (Whitefly parasitoids)

ទ្រីកូហ្គ្រាម៉ា អេសភីភី (ធីអេសភីភី)- *Trichogramma spp (Tspp)*
តេឡូណូមីស អេភីភី (ធីអ៊ីអេសភីភី)- *Telenomus spp (Tespp)*
ពិពណ៌នា៖

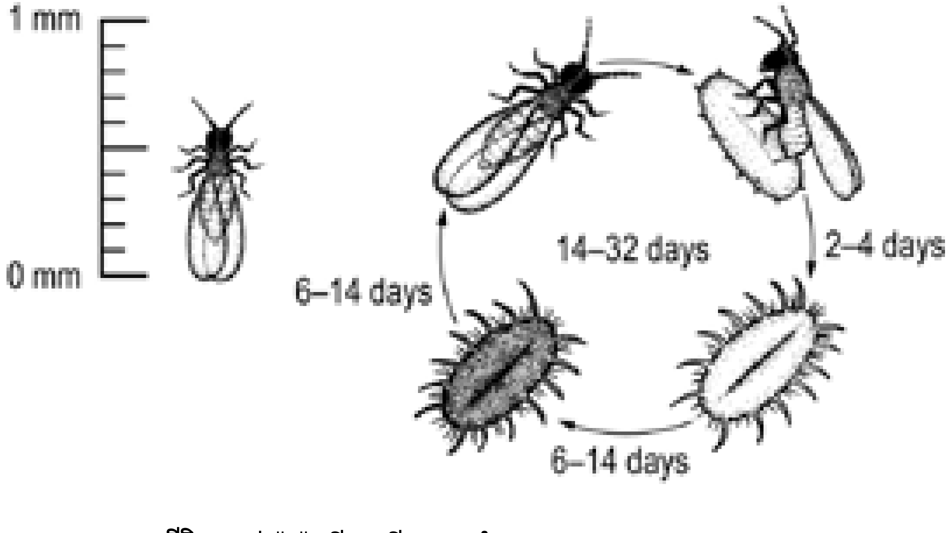
-ពង៖ មានលក្ខណៈតូច ដែលបញ្ចេញចូលទៅក្នុងពងមេអំបៅ។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ នៅដំណាក់កាលដង្កូវ វាចូលចិត្តស៊ីដង្កូវ ដែលលូតលាស់នៅខាងក្នុងពងមេអំបៅ។ ដោយនៅពេលដង្កូវឈប់លូតលាស់ ពួកវាបង្កើតជឹកខ្មៅនៅក្នុងពង ហើយសំបកពងប្រែទៅជា ឯកសណ្ឋានដែលលេចចេញយ៉ាងច្បាស់ និងមានពណ៌ខ្មៅ ទឹកប្រាក់។

-មេពេញវ័យ៖ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿងត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

សកម្មភាពប៉ារ៉ាស៊ីត ៖

ជាទូទៅប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង វិវត្តន៍នៅក្នុងពង និងសម្លាប់ពង ដែលជាជម្រករបស់វា។ ចំពោះធីអេសភីភី និងធីអ៊ីអេសភីភី គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីត លើពងមេអំបៅ (ឡេពីដុបតេរ៉ា) មួយចំនួនជាពិសេស ហេលីកូវែរប៉ា អេសភីភី និងស្ប៉ូដុបតេរ៉ា អេសភីភី។ ពងដង្កូវមិនមានប៉ារ៉ាស៊ីតជាដំបូងមានពណ៌ស ក្រែម បន្ទាប់មកវិវត្តទៅជារាងកងពណ៌ទឹកក្រូច បង្ហាញនូវដង្កូវដែលកំពុងលូតលាស់ (ជាពិសេស កន្សោបក្បាលពណ៌ខ្មៅរបស់វា) មុនពេលវាញាស់។ ពងមេអំបៅដែលរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅទឹកប្រាក់ និងពណ៌ផ្កាឈូក នៅពេលដែលប៉ារ៉ាស៊ីតបង្កើតដុកខ្មៅ។



រូបភាព២៦ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

រូបភាព២៧ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

ពងដង្កូវមិនមានប៉ារ៉ាស៊ីត ជាដំបូងមានពណ៌ស ក្រែម បន្ទាប់មកវិវត្តទៅជារាងកងពណ៌ទឹកក្រូច បង្ហាញនូវដង្កូវ ដែលកំពុងលូតលាស់ (ជាពិសេស កន្សោបក្បាលពណ៌ខ្មៅរបស់វា) មុនពេលវាញាស់។ ពងមេអំបៅ ដែលរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅទឹកប្រាក់ និងពណ៌ផ្កាឈូក នៅពេលដែលប៉ារ៉ាស៊ីតបង្កើត ដុកឌឿ។

រូបភាព២៨ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

១៨- ពួកប៉ារ៉ាស៊ីតលើដង្កូវផ្លូវមេអំបៅ (Phthorimaea parasitoids)

ទ្រីកូហ្គ្រាម៉ា អេសភីភី (ធីអេសភីភី)- *Trichogramma spp (Tspp)*

តេឡូណូមឹស អេភីភី (ធីអ៊ីអេសភីភី)- *Telenomus spp (Tespp)*

ពិពណ៌នា៖

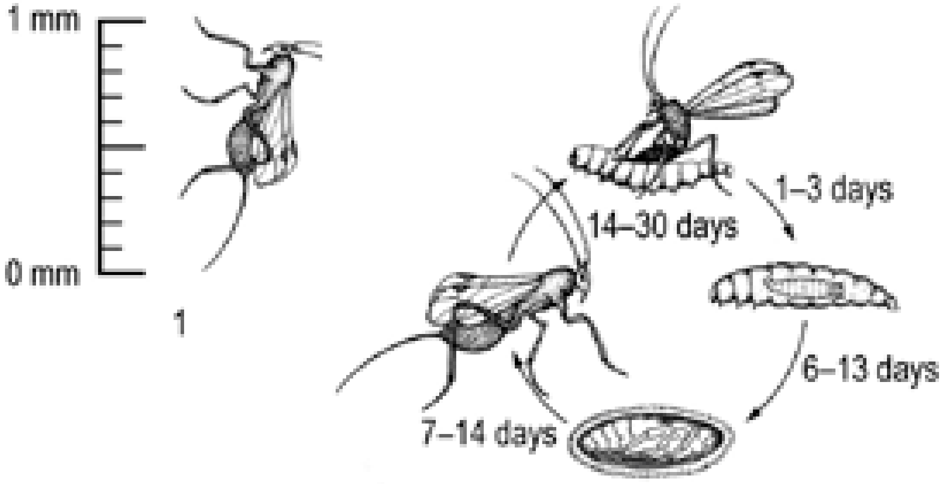
-ពង៖ មានលក្ខណៈតូច ដែលបញ្ចេញចូលទៅក្នុងពងមេអំបៅ។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ នៅដំណាក់កាលដង្កូវ វាចូលចិត្តស៊ីដង្កូវ ដែលលូតលាស់នៅខាងក្នុងពងមេអំបៅ។ ដោយនៅពេលដង្កូវឈប់លូតលាស់ ពួកវាបង្កើតដឹកឡើនៅក្នុងពង ហើយសំបកពងប្រែទៅជា ឯកសណ្ឋានដែលលេចចេញយ៉ាងច្បាស់ និងមានពណ៌ខ្មៅ ទឹកប្រាក់។

-មេពេញវ័យ៖ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿងត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

សកម្មភាពប៉ារ៉ាស៊ីត ៖

ជាទូទៅប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង វិវត្តន៍នៅក្នុងពង និងសម្លាប់ពង ដែលជាជម្រករបស់វា។ ចំពោះធីអេសភីភី និងធីអ៊ីអេសភីភី គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីត លើពងមេអំបៅ (ឡេពីដុបតេរ៉ា) មួយចំនួនជាពិសេស ហេលីកូវែរប៉ា អេសភីភី និងស្ប៉ូដុបតេរ៉ា អេសភីភី។ ពងដង្កូវមិនមានប៉ារ៉ាស៊ីតជាដំបូងមានពណ៌ស ក្រែម បន្ទាប់មកវិវត្តទៅជារាងកងពណ៌ទឹកក្រូច បង្ហាញនូវដង្កូវដែលកំពុងលូតលាស់ (ជាពិសេស កន្សោបក្បាលពណ៌ខ្មៅរបស់វា) មុនពេលវាញាស់។ ពងមេអំបៅដែលរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅទឹកប្រាក់ និងពណ៌ផ្កាឈូក នៅពេលដែលប៉ារ៉ាស៊ីតបង្កើតដុកឡើ។



រូបភាព២៩ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

ជាទូទៅប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង វិវត្តន៍នៅក្នុងពង និងសម្លាប់ពង ដែលជាជម្រករបស់វា។ ចំពោះធីអេសភីភី និងធីអ៊ីអេសភីភី គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីត លើពងមេអំបៅ (ឡេពីដុបតេរ៉ា) មួយចំនួន ជាពិសេស ហេលីកូវែរប៉ា អេសភីភី និងស្ប៉ូដុបតេរ៉ា អេសភីភី។

រូបភាព៣០ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

១៩- ណេម៉ាតូតបំផ្លាញសត្វល្អិត (Insect-feeding nematodes)

ទ្រីកូហ្គ្រាម៉ា អេសភីភី (ធីអេសភីភី)- *Trichogramma spp (Tspp)*

តេឡូណូមឹស អេភីភី (ធីអ៊ីអេសភីភី)- *Telenomus spp (Tespp)*

ពិពណ៌នា៖

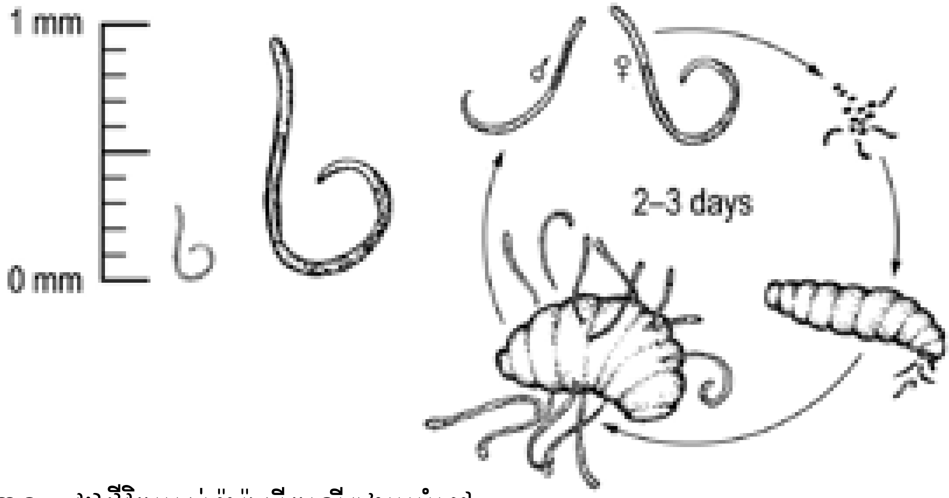
-ពង៖ មានលក្ខណៈតូច ដែលបញ្ចេញចូលទៅក្នុងពងមេអំបៅ។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ នៅដំណាក់កាលដង្កូវ វាចូលចិត្តស៊ីដង្កូវ ដែលលូតលាស់នៅខាងក្នុងពងមេអំបៅ។ ដោយនៅពេលដង្កូវឈប់លូតលាស់ ពួកវាបង្កើតដឹកឌឿនៅក្នុងពង ហើយសំបកពងប្រែទៅជា ឯកសណ្ឋានដែលលេចចេញយ៉ាងច្បាស់ និងមានពណ៌ខ្មៅ ទឹកប្រាក់។

-មេពេញវ័យ៖ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿងត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

សកម្មភាពប៉ារ៉ាស៊ីត ៖

ជាទូទៅប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង វិវត្តន៍នៅក្នុងពង និងសម្លាប់ពង ដែលជាជម្រករបស់វា។ ចំពោះធីអេសភីភី និងធីអ៊ីអេសភីភី គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីត លើពងមេអំបៅ (ឡេពីដុបតេរ៉ា) មួយចំនួនជាពិសេស ហេលីកូវែរប៉ា អេសភីភី និងស្ប៉ូដុបតេរ៉ា អេសភីភី។ ពងដង្កូវមិនមានប៉ារ៉ាស៊ីតជាដំបូងមានពណ៌ស ក្រែម បន្ទាប់មកវិវត្តទៅជារាងកងពណ៌ទឹកក្រូច បង្ហាញនូវដង្កូវដែលកំពុងលូតលាស់ (ជាពិសេស កន្សោបក្បាលពណ៌ខ្មៅរបស់វា) មុនពេលវាញាស់។ ពងមេអំបៅដែលរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅទឹកប្រាក់ និងពណ៌ផ្កាឈូក នៅពេលដែលប៉ារ៉ាស៊ីតបង្កើតដុកឌឿ។



រូបភាព៣១ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

ពងដង្កូវមិនមានប៉ារ៉ាស៊ីត ជាដំបូងមានពណ៌ស ក្រែម បន្ទាប់មកវិវត្តទៅជារាងកងពណ៌ទឹកក្រូច បង្ហាញនូវដង្កូវ ដែលកំពុងលូតលាស់ (ជាពិសេស កន្សោបក្បាលពណ៌ខ្មៅរបស់វា) មុនពេលវាញាស់។ ពងមេអំបៅ ដែលរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅទឹកប្រាក់ និងពណ៌ផ្កាឈូក នៅពេលដែលប៉ារ៉ាស៊ីតបង្កើត ដុកឌឿ។

រូបភាព៣២ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

២០- ជំងឺវីរុសបង្កលើសត្វល្អិត (Insect-viral disease)

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ មានលក្ខណៈតូច ដែលបញ្ចេញចូលទៅក្នុងពងមេអំបៅ។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ នៅដំណាក់កាលដង្កូវ វាចូលចិត្តស៊ីដង្កូវ ដែលលូតលាស់នៅខាងក្នុងពងមេអំបៅ។ ដោយនៅពេលដង្កូវឈប់លូតលាស់ ពួកវាបង្កើតដឹកឡើនៅក្នុងពង ហើយសំបកពងប្រែទៅជា ឯកសណ្ឋានដែលលេចចេញយ៉ាងច្បាស់ និងមានពណ៌ខ្មៅ ទឹកប្រាក់។

-មេពេញវ័យ៖ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿងត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

រូបភាព៣៣ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

២១- ជំងឺបាក់តេរីបង្កលើសត្វល្អិត (Insect-bacterial disease)

តេឡេណូមីស អេភីភី (ធីអ៊ីអេសភីភី)- *Telenomus spp (Tespp)*

ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ មានលក្ខណៈតូច ដែលបញ្ចេញចូលទៅក្នុងពងមេអំបៅ។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ នៅដំណាក់កាលដង្កូវ វាចូលចិត្តស៊ីដង្កូវ ដែលលូតលាស់នៅខាងក្នុងពងមេអំបៅ។ ដោយនៅពេលដង្កូវឈប់លូតលាស់ ពួកវាបង្កើតដឹកឡើនៅក្នុងពង ហើយសំបកពងប្រែទៅជា ឯកសណ្ឋានដែលលេចចេញយ៉ាងច្បាស់ និងមានពណ៌ខ្មៅ ទឹកប្រាក់។

-មេពេញវ័យ៖ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿងត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

សកម្មភាពប៉ារ៉ាស៊ីត ៖

ជាទូទៅប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង វិវត្តន៍នៅក្នុងពង និងសម្លាប់ពង ដែលជាជម្រករបស់វា។ ចំពោះ ធីអេសភីភី និងធីអ៊ីអេសភីភី គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីត លើពងមេអំបៅ (ឡេពីដុបតេរ៉ា) មួយចំនួន ជាពិសេសហេលីកូវែរប៉ា អេសភីភី និងស្ប៉ូដុបតេរ៉ា អេសភីភី។ ពងដង្កូវមិនមានប៉ារ៉ាស៊ីត ជាដំបូងមានពណ៌សក្រែម បន្ទាប់មកវិវត្តទៅជារាងកងពណ៌ទឹកក្រូច បង្ហាញនូវដង្កូវ ដែលកំពុងលូតលាស់ (ជាពិសេសកន្សោបក្បាលពណ៌ខ្មៅរបស់វា) មុនពេលវាញាស់។ ពងមេអំបៅ ដែលរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅទឹកប្រាក់ និងពណ៌ផ្កាឈូក នៅពេលដែលប៉ារ៉ាស៊ីតបង្កើត ដុកឡើ។

រូបភាព៣៤ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

២២- ជំងឺផ្សិតបង្កលើសត្វល្អិត (Insect-fungal disease)

ទ្រីកូហ្គ្រាម៉ា អេសភីភី (ធីអេសភីភី)- *Trichogramma spp (Tspp)*
តេឡូណូមឹស អេភីភី (ធីអ៊ីអេសភីភី)- *Telenomus spp (Tespp)*
ពិពណ៌នា៖

-ពង៖ មានលក្ខណៈតូច ដែលបញ្ចេញចូលទៅក្នុងពងមេអំបៅ។

-មិនទាន់ពេញវ័យ៖ នៅដំណាក់កាលដង្កូវ វាចូលចិត្តស៊ីដង្កូវ ដែលលូតលាស់នៅខាងក្នុងពងមេអំបៅ។ ដោយនៅពេលដង្កូវឈប់លូតលាស់ ពួកវាបង្កើតជឹកខ្មៅនៅក្នុងពង ហើយសំបកពងប្រែទៅជា ឯកសណ្ឋានដែលលេចចេញយ៉ាងច្បាស់ និងមានពណ៌ខ្មៅ ទឹកប្រាក់។

-មេពេញវ័យ៖ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿងត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

សកម្មភាពប៉ារ៉ាស៊ីត ៖

ជាទូទៅប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង វិវត្តន៍នៅក្នុងពង និងសម្លាប់ពង ដែលជាជម្រករបស់វា។ ចំពោះធីអេសភីភី និងធីអ៊ីអេសភីភី គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីត លើពងមេអំបៅ (ឡេពីដុបតេរ៉ា) មួយចំនួនជាពិសេស ហេលីកូវែរប៉ា អេសភីភី និងស្ប៉ូដុបតេរ៉ា អេសភីភី។ ពងដង្កូវមិនមានប៉ារ៉ាស៊ីត ជាដំបូងមានពណ៌ស ក្រែម បន្ទាប់មកវិវត្តទៅជារាងកងពណ៌ទឹកក្រូច បង្ហាញនូវដង្កូវ ដែលកំពុងលូតលាស់ (ជាពិសេស កន្សោបក្បាលពណ៌ខ្មៅរបស់វា) មុនពេលវាញាស់។

រូបភាព៣៥ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងមេអំបៅ

ពងមេអំបៅ ដែលរងនូវប៉ារ៉ាស៊ីត ប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅទឹកប្រាក់ និងពណ៌ផ្កាឈូក នៅពេលដែលប៉ារ៉ាស៊ីតបង្កើត ដុកឡើ។ មេពេញវ័យៈ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿង ត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

មេពេញវ័យៈ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿង ត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

មេពេញវ័យ៖ ធីអេសភីភី មានទំហំតូច ដែលមានប្រវែង ០.៥មម និងមានពណ៌ចាប់ពីលឿង ត្នោត រួចប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដោយអាស្រ័យលើប្រភេទវា។ ចំពោះឱម៉ាល់ ធីអ៊ីអេសភីភី មានប្រវែង ០.៨មម និងមានពណ៌ខ្មៅ ដោយវាទាំងពីរមានអង់តែនរាងកែងដៃ និងមានស្លាបបួន។

ជំពូក ៤ សត្វល្អិតចង្រៃសំខាន់ៗនៅលើដំណាំត្រសក់

មេរៀនទី ១

កំភេមល្មៅបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ កំភេមល្មៅ

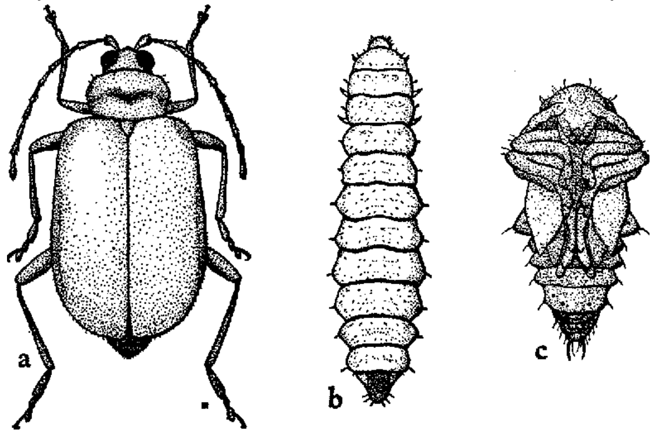
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Cucurbit beetle

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Aulacophora similis*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Chrysomelidae

២- ការពិពណ៌នា

កំភេមពេញវ័យមានដងខ្លួនប្រវែងពី ៦ទៅ ៨ម.ម ហើយស្លាបរបស់វាមានពណ៌លឿងត្នោតភ្នែកខ្មៅ និងមានព្រុយក្បាលវែង និងរស់រវើក។ កំភេមពេញវ័យអាចរស់នៅរយៈពេលពី ១០០ទៅ២០០ថ្ងៃ ដែលកំភេមញីមួយក្បាលអាចទម្លាក់ពងបានប្រមាណ ២០០ក្បាល។ ចំពោះពងរបស់កំភេមមានរាង តូច ប្រវែងប្រហែល ០.៨ម.ម និងទទឹងប្រហែល ០.៣ម.ម និងពងថ្មីមានពណ៌លឿងបៃតងនិង នៅពេលជិតញាស់វានឹងប្រែទៅជាពណ៌លឿងត្នោត ដែលមានរយៈនៃដំណាក់កាលពងគឺពី៨ ទៅ១៥ថ្ងៃ។ បន្ទាប់មកក្រោយពេលដង្កូវញាស់ វានឹងមានពណ៌សទឹកដោះគោ ហើយក្រោយមកប្រែជាពណ៌ត្នោត ហើយលក្ខណៈពិសេសរបស់វា គឺមានជើងបញ្ចោតមួយគូរ។ ដង្កូវមាន៣ដំណាក់កាលដែលមានរយៈពេលលូតលាស់ចន្លោះពី ១៨ ទៅ ៣៥ថ្ងៃ។ បន្ទាប់មកវានឹងក្លាយទៅជាឌឹកដឿដែលមាន ពណ៌ត្នោតស្រាល ហើយរយៈពេលនៃដំណាក់កាលដឹកដឿចាប់ពី ៥ទៅ ១៤ថ្ងៃ ដែលភាគច្រើន វាមានទីតាំងនៅក្នុងដី និងមានសរសៃស្រោបជុំវិញដូចសរសៃសម្បុកពីងពាង។



៣- ការរស់នៅ និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

ជាទូទៅវាច្រើនបំផ្លាញនៅរដូវប្រាំង ច្រើនជាងនៅរដូវវស្សា ដោយកំភេមល្ពៅពេញវ័យធ្វើសកម្មភាពបំផ្លាញខ្លាំងនៅពេលថ្ងៃ ជាពិសេសនៅពេលថ្ងៃក្តៅ។ កំភេមល្ពៅញីទម្លាក់ពងនៅពេលព្រឹកព្រលឹម ឬពេលថ្ងៃរាបលិច ដែលវាបញ្ចេញជាកញ្ចុំៗ ដោយមួយ កញ្ចុំមានពងចន្លោះពី២ ទៅ៥ពង ដែលទីតាំងទម្លាក់ពង គឺនៅក្នុងដីក្បែរគល់ដំណាំ ឬក្នុងគំនរស្មៅ។ កំភេមល្ពៅពេលពេញវ័យ ចូលចិត្តស៊ីបំផ្លាញកូនដំណាំ ដែលទើបនឹងលូតលាស់ជាពិសេសនៅពេល មានស្លឹកពីរ និង ជួនវាស៊ីបំផ្លាញដំណាំដោយរាងរង្វង់មូល ដោយស៊ីផ្នែកបៃតងនៃស្លឹក និង ក្រោយមករង្វង់ដែលវាស៊ីក្លាយទៅជាក្រៀមស្ងួត ហើយដាច់ចេញពីផ្ទៃស្លឹក។ ពេលខ្លះវាក៏បំផ្លាញច្រើន ដោយវា អាចស៊ីស្លឹកអស់ និងត្រួយដំណាំទៀតផង។ កំភេមល្ពៅក្រោយពីពេលញាស់ វាស៊ីឬសដំណាំ និងចោះចូលទៅក្នុងគល់ដំណាំធ្វើអោយគល់ ដំណាំអាចរងរបួស និងដំណាំប្រែទៅលឿងក្រៀម ឬអាខ្លោចត្រួយ។

រូបភាព៣៦៖ កំភេមល្ពៅ និងរោគសញ្ញាណបំផ្លាញ

៤- ភ្នាក់ងារចម្លង

ចៃប្រភេទនេះ គឺជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺវីរុស ជាច្រើនប្រភេទ ដែលនៅក្នុងដំណាំរួមមាន ជំងឺវីរុសម៉ូសាអិចអ ដែលមានស្នាមអុចចម្រុះពណ៌លើសរសៃរុក្ខរសដំណាំ ជំងឺវីរុសរាងដូចរូបចម្លាក់នៅលើជំនាំ

៥- ការប្រទះឃើញ

កូនមិនអាចហើត ឬលោតចេញបានឡើយ ប៉ុន្តែនៅតែអាចបំលាស់ទីយ៉ាងរហ័សទៅកាន់មែកតូចៗ ឬស្លឹកនៅម្ខាងទៀត ដោយដើរចំហៀងខ្លួន។

៦- សត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍

សម្រាប់ប្រភេទពពួកសត្វល្អិតនេះ ពុំត្រូវបានគេដឹងថាមានត្រូវធម្មជាតិទ្បើយ។

៧- ការគ្រប់គ្រង

- ត្រូវជៀសវាងការរុករានរបស់ដង្កូវ នៅលើដីទំនេរចោលយូរពេក មុននឹងដាំដុះ។
- ពិនិត្យមើលកញ្ចុំពង និងការបំផ្លាញពីការស៊ីនៅលើកូនដំណាំ។
- ប្រសិនបើត្រូវការប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ត្រូវបាញ់វាពេលយប់គឺនៅពេលដែលដង្កូវកំពុងមានសកម្ម ភាព។ ប្រសិនបើអាច ត្រូវជ្រើសរើសសាសធាតុគីមីដូចជា បាក់ស៊ីឡឺស ធូរីងជានស៊ីស (ប៊ីធី) ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដល់ពពួកប្រេដាទ័រ របស់ដង្កូវមេអំបៅ និងប្រេដាទ័រលើសមាសភាពចង្រៃ ដទៃទៀត។

មេរៀនទី ២
ម៉ៃអុចពីរបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ម៉ៃអុចពីរ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Two-spotted mite

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Tetranychus urticae*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Eriophyidae

២- ការពិពណ៌នា

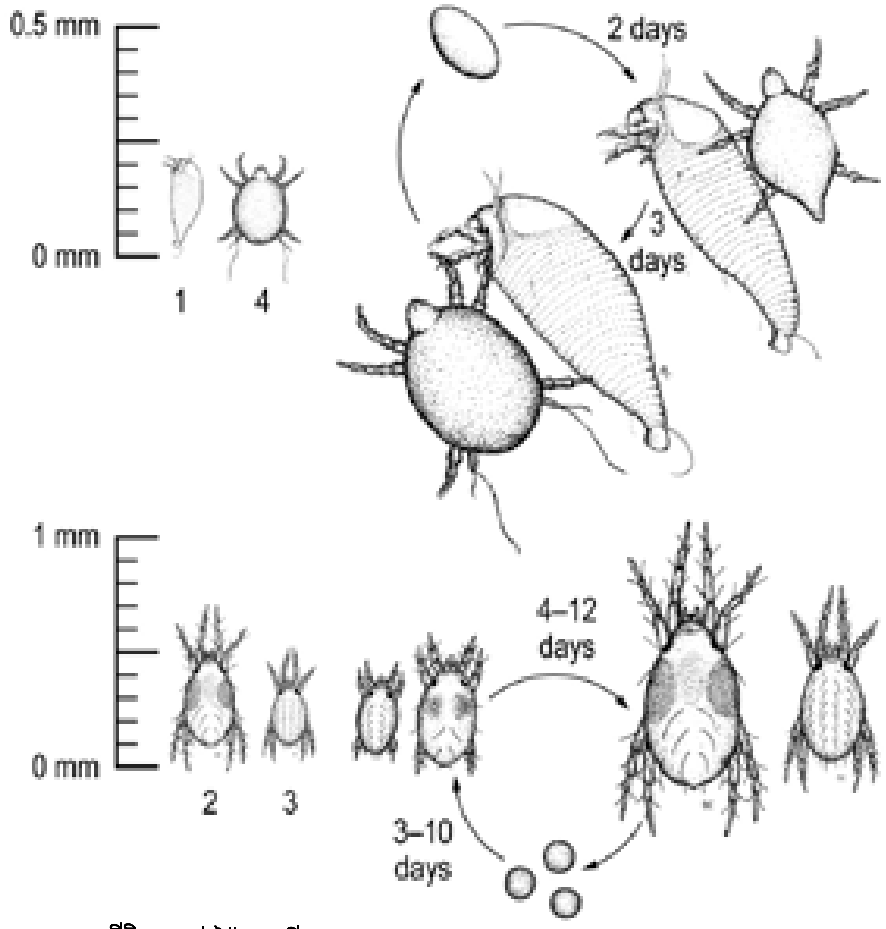
ពងៈ មានលក្ខណៈតូចល្អិត រាងមូល មានពណ៌សថ្លា ហើយប្រែទៅជាពណ៌លឿងស្រអាប់។

មិនទាន់ពេញវ័យៈ វាមានលក្ខណៈទ្រង់ទ្រាយ និងពណ៌ប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹងមេពេញវ័យ ប៉ុន្តែទំហំតូចជាង។

មេពេញវ័យៈ មានទំហំ ធំជាងជាងគឺ ០.៥មម ដែលខ្លួនរបស់វាមានពណ៌ បៃតងលឿង និងមាន ចំណុចខ្មៅពីរ ស្លាបម្ខាងៗ មានចំណុចខ្មៅមួយ។

រូបភាព៣៧ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ម៉ៃអុចពីរ

ជាទូទៅចៃម៉ែអុចពីរ វាមានជីវិតប្រហែល១០ទៅ១២ថ្ងៃ។



រូបភាព៣៨ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ម៉ែអុចពីរ

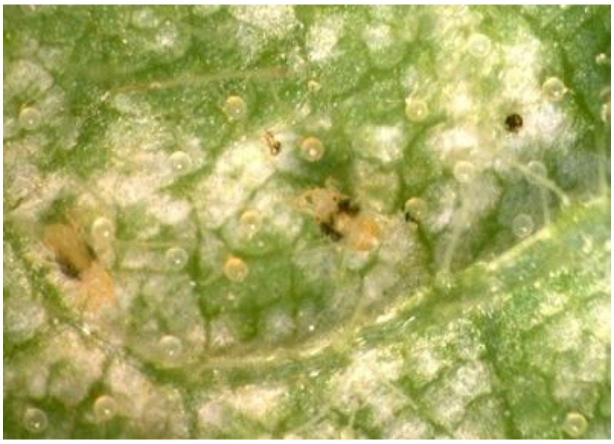
៣- ការបំផ្លាញ

ជាធម្មតាគេឃើញការបំផ្លាញដំបូងរបស់វា នៅលើត្រួយបណ្តាលអោយរមូល និងឡើងពណ៌ទង់ដែង។ ការបង្ហាញជាដំបូងនូវការរុករានរបស់វា គឺមានពណ៌ទឹកប្រាក់ លើស្លឹកខាងក្រោមៗ ហើយក្លាយទៅចាពណ៌ ទង់ដែងមុននឹងជ្រុះ។ ការបំផ្លាញរាលដាលដល់ដើមដំណាំ ចំណែកឯមែកដំណាំអាចនឹងបាត់បង់ នៅលើផ្ទៃស្លឹករបស់វា ហើយក្លាយទៅជាក្លឺផ្លេក រលោង និងពណ៌ត្នោត។ វាអាចបញ្ចេញសំណាញ់ព័ទ្ធពីលើដើម និងស្លឹកមានស្នាមអុចៗ ពណ៌ស នៅកន្លែងវាស៊ី(រូបភាព៣៨)

៤- ភ្នាក់ងារចម្លង

ចៃប្រភេទនេះ គឺជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺវីរុស ជាច្រើនប្រភេទ ដែលនៅក្នុងដំណាំរួមមាន ជំងឺវីរុសម៉ូសាអិចអ ដែលមានស្នាមអុចចម្រុះពណ៌លើសរសៃរុក្ខរសដំណាំ ជំងឺវីរុសរាងដូចរូបចម្លាក់នៅលើជំនាំ

ថ្នាំដក់ និងជំងឺវីរុស ចុងពណ៌លឿងលើដំនាំប៉េងបោះ។ ជាទូទៅគេប្រទេះឃើញ ជាធម្មតា ចៃស៊ីចំណី នៅខាងក្រោមស្លឹក ប៉ុន្តែអាចបំផ្លាញត្រួយទន់ៗ។



រូបភាព៣៩ ៖ ម៉ៃអុចពីរ និងការបំផ្លាញរបស់វា

ប្រភព៖ Katrien H. P. an Petegem et al. 2016

៥- ការប្រទះឃើញ

ជាទូទៅពពួកនេះ គេច្រើនតែប្រទេះឃើញ នៅលើស្លឹកដំណាំ ពេលមានការរំខាន មេពេញវ័យហើរ ឬលោតចេញ។ កូនមិនអាចហើត ឬលោតចេញបានឡើយ ប៉ុន្តែនៅតែអាចបំលាស់ទីយ៉ាងរហ័សទៅកាន់មែកតូចៗ ឬស្លឹកនៅម្ខាងទៀត ដោយដើរចំហៀងខ្លួន។

៦- សរីរាខ្គមានប្រយោជន៍

សម្រាប់ប្រភេទពពួកសត្វល្អិតនេះ ពុំត្រូវបានគេដឹងថាមានត្រូវធម្មជាតិឡើយ។ ចៃ គឺជាសត្វល្អិតមានខ្លួនទន់ និងមានជើងប្រាំមួយ ដែលជាទូទៅវាជា ចៃតូចបំផុតដែលមានប្រវែងប្រហែល ២មម ចំណែកឯប្រភេទ ដទៃទៀតមានប្រវែងប្រហែល ៣មម។ ស្លាប វាមានរាងដូចជាដំបូលគ្របពីលើពោះវា នៅពេលដែរនៅស្ងៀម ចំពោះស្លាបវា មានលក្ខណៈ ពិសេស ដោយជួនកាល វាមានស្លាប ឬគ្មានស្លាប។ ចៃកប្បាស វាមានពណ៌មានភាពខុស គ្នារវាងប្រភេទនានា និងរវាងប្រភេទមានស្លាប និងអត់ស្លាប ដែលជាធម្មតា វាមានពណ៌បៃតងខ្ចីទៅ បៃតងចាស់។

៧- ការគ្រប់គ្រង

- ត្រូវជៀសវាងការរុករានរបស់ដង្កូវ នៅលើដីទំនេរចោលយូរពេក មុននឹងដាំដុះ។
- ពិនិត្យមើលកញ្ចុំពង និងការបំផ្លាញពីការស៊ីនៅលើកូនដំណាំ។
- ប្រសិនបើត្រូវការប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ត្រូវបាញ់វាពេលយប់គឺនៅពេលដែលដង្កូវកំពុងមានសកម្មភាព។ ប្រសិនបើអាច ត្រូវជ្រើសរើសសាសធាតុគីមីដូចជាបាក់ស៊ីឡឺស ធូរីងជានស៊ីស (ប៊ីធី) ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដល់ពពួកប្រេដាទ័រ របស់ដង្កូវមេអំបៅ និងប្រេដាទ័រលើសមាសភាពចង្រៃ ដទៃទៀត។
- ចំពោះដើមតូចៗ ត្រូវបេះពងឬដង្កូវចេញ។
- ប្រសិនបើត្រូវការប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ត្រូវបាញ់វាពេលយប់គឺនៅពេលដែលដង្កូវកំពុងមានសកម្មភាព។ ប្រសិនបើអាច ត្រូវជ្រើសរើសសាសធាតុគីមី

មេរៀនទី ៣
ចៃកប្បាសបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ចៃកប្បាស

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Cotton aphid

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Aphis grossypii*

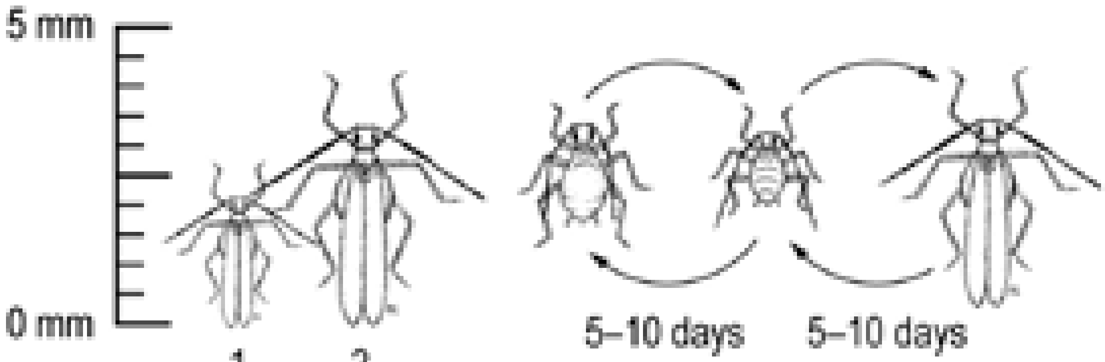
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Aphididae

២- ការពិពណ៌នា

ពងៈ ជាធម្មតា ចៃបង្កើតកូនរស់ ប៉ុន្តែវាអាចពងក្នុងឱកាសកម្រណាមួយបានដែរ។

មិនទាន់ពេញវ័យៈ ចៃមិនទាន់ពេញវ័យ ដែលមានរូបរាងប្រហាក់ប្រហែលមេពេញវ័យដែរ។

មេពេញវ័យៈ ចៃ គឺជាសត្វល្អិតមានខ្លួនទន់ និងមានជើងប្រាំមួយ ដែលជាទូទៅវាជាចៃតូចបំផុតដែលមានប្រវែងប្រហែល ២មម ចំណែកឯប្រភេទ ដទៃទៀតមានប្រវែងប្រហែល ៣មម។ ស្លាប វាមានរាងដូចជាដំបូលគ្របពីលើពោះវា នៅពេលដែរនៅស្ងៀម ចំពោះស្លាបវា មានលក្ខណៈពិសេស ដោយជួនកាល វាមានស្លាប ឬគ្មានស្លាប។ ចៃកប្បាស វាមានពណ៌មានភាពខុសគ្នារវាងប្រភេទនានា និងរវាងប្រភេទមានស្លាប និងអត់ស្លាប ដែលជាធម្មតា វាមានពណ៌បៃតងខ្ចីទៅបៃតងចាស់(រូបភាពទី៤០)



រូបភាព៤០ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ចៃកប្បាស

៣- ការបំផ្លាញ

ហ្វូងចៃក្នុងចំនួនច្រើន នៅក្នុងដំណាក់កាលកូនដំណាំ អាចបង្កអោយស្លឹករួញ ហើយស្លឹក ឬត្រួយងាប់មុនអាយុ។ ចំពោះដំណាំធំ អាចនឹងធ្វើអោយទិន្នផលថយចុះ។ ចៃ បន្សល់នូវសារធាតុស្អិតម្យ៉ាង ហៅថា ទឹកដមរុក្ខជាតិ (Honeydew) ដែលនៅលើស្លឹក និងត្រួយ ដែលជួយ ជំរុញដល់ការលូតលាស់ផ្សិតពណ៌ខ្មៅ និងកាត់បន្ថយកម្លាំងលូតលាស់របស់ដើម។ ប្រភេទចៃនេះ ក៏អាចចម្លងជំងឺវីរុស ដែលបំផ្លាញទៅដល់ដើមរុក្ខជាតិផងដែរ(រូបភាពទី៤១)

រូបភាព៤១ ៖ ចៃកប្បាស និងការបំផ្លាញលើរុក្ខជាតិ

៤- ភ្នាក់ងារចម្លង

ចៃប្រភេទនេះ គឺជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺវីរុស ជាច្រើនប្រភេទ ដែលនៅក្នុងដំណាំរួមមាន ជំងឺវីរុសម៉ូសាអិចអ ដែលមានស្នាមអុចចម្រុះពណ៌លើសរសៃរុក្ខរសដំណាំ ជំងឺវីរុសរាងដូចរូបចម្លាក់នៅលើជំនាំថ្នាំជក់ និងជំងឺវីរុស ចុងពណ៌លឿងលើជំនាំប៉េងបោះ។ ជាទូទៅគេប្រទះឃើញ ជាធម្មតា ចៃស៊ីចំណីនៅខាងក្រោមស្លឹក ប៉ុន្តែអាចបំផ្លាញត្រួយទន់ៗ។

៥- ការប្រទះឃើញ

ជាទូទៅពពួកនេះ គេច្រើនតែប្រទះឃើញ នៅលើស្លឹកដំណាំ ពេលមានការរំខាន មេពេញវ័យហើរ ឬលោតចេញ។ កូនមិនអាចហើត ឬលោតចេញបានឡើយ ប៉ុន្តែនៅតែអាចបំលាស់ទីយ៉ាងរហ័សទៅកាន់មែកតូចៗ ឬស្លឹកនៅម្ខាងទៀត ដោយដើរចំហៀងខ្លួន។

៦- សត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍

សម្រាប់ប្រភេទពពួកសត្វល្អិតនេះ ពុំត្រូវបានគេដឹងថាមានត្រូវធម្មជាតិទេឡើយ។

៧- ការគ្រប់គ្រង

- ត្រូវជៀសវាងការរុករានរបស់ជង្គូវ នៅលើដីទំនេរចោលយូរពេក មុននឹងដាំដុះ។
- ពិនិត្យមើលកញ្ចុំពង និងការបំផ្លាញពីការស៊ីនៅលើកូនដំណាំ។
- ប្រសិនបើត្រូវការប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ត្រូវបាញ់វាពេលយប់គឺនៅពេលដែលជង្គូវកំពុងមានសកម្មភាព។ ប្រសិនបើអាច ត្រូវជ្រើសរើសសាសធាតុគីមីដូចជាបាក់ស៊ីឡឺស ធូរីងជានស៊ីស (ប៊ីធី) ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដល់ពពួកប្រេដាទ័រ របស់ជង្គូវមេអំបៅ និងប្រេដាទ័រលើសមាសភាពចង្រៃ ដទៃទៀត។
- ចំពោះដើមតូចៗ ត្រូវបេះពងឬជង្គូវចេញ។
- ប្រសិនបើត្រូវការប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ត្រូវបាញ់វាពេលយប់គឺនៅពេលដែលជង្គូវកំពុងមានសកម្មភាព។ ប្រសិនបើអាច ត្រូវជ្រើសរើសសាសធាតុគីមី

មេរៀនទី ៤
មមាចស្លឹកបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ មមាចស្លឹក

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Leaf hopper

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្រ្តៈ *Austroasca viridigrisea*

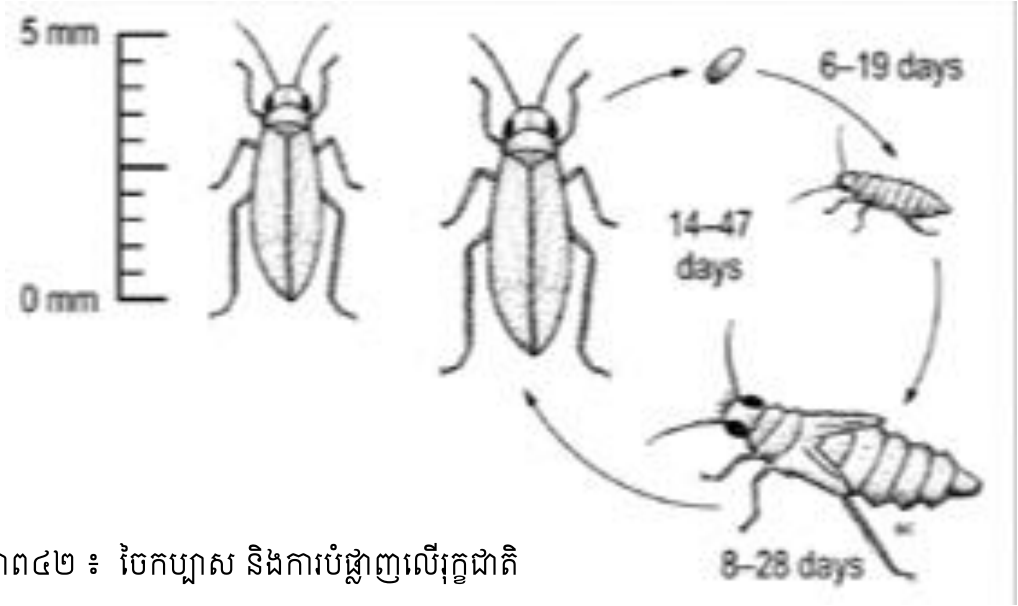
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Cicadellidae

២- ការពិពណ៌នា

ពងៈ មានពណ៌ស្លេក រាងទ្រវែង ហើយពងដាក់ ទៅក្នុងកោសិកាស្លឹក។

មិនទាន់ពេញវ័យៈ មានពណ៌ស្លេក ពីសទៅបៃតង ដែលមានក្បាលមូល ឬស្រួច ដែលមានរូបរាង ស្រដៀងនឹងមេពេញវ័យ។

មេពេញវ័យៈ មានរាងជ្រុង ដែលមានពណ៌ផ្សេងៗគ្នា ទៅតាមប្រភេទអាចជា ពណ៌ស ឬពណ៌ត្នោត បៃតង ឬលឿង។ ចំពោះជើងខាងក្រោយសម្រាប់លោត និងមានស្លាបរាងដូច ដំបូលផ្ទះនៅពីលើពោះ។ ជាទូទៅវដ្តជីវិតវាមានរយៈ១៤ទៅ៤៧ថ្ងៃ។

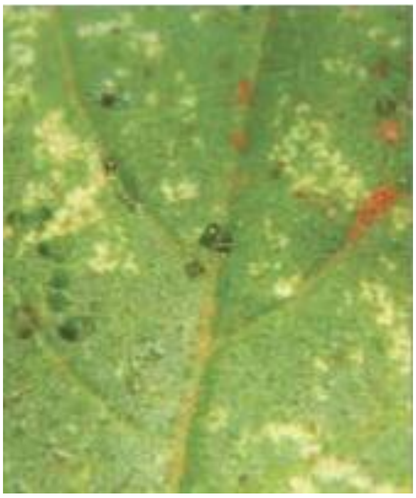


រូបភាព៤២ ៖ ចៃកប្បាស និងការបំផ្លាញលើរុក្ខជាតិ

៣- ការបំផ្លាញ

នៅគ្រប់ដំណាក់កាលទាំងអស់ វាជញ្ជក់រុក្ខរស ដោយមានការបំផ្លាញជាលក្ខណៈ ប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹងការបំផ្លាញ ដែលបង្កដោយ ទ្រីប ឬម៉ៃ (រូបភាពទី៤៣)។ វាចូលចិត្តស៊ីដោយចិញ្ចឹមខ្លួយនរបស់វា នៅលើផ្ទៃស្លឹក ផ្នែកខាងក្រោម ដែលបង្កអោយស្លឹកទៅជារមូល និងធ្វើអោយក្រិន រហូតដល់ប៉ះពាល់ ដល់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ និងការលូតលាស់ស្លឹកថ្មី។ ជារឿយៗ វាតែងតែបន្សល់ទុកនូវអាចម៍ នៅពីក្រោយវា ដែលមានស្នាមអុចពណ៌ខ្មៅ។ ជាទូទៅដំណាំតែងតែទទួលរង ការរុករានយ៉ាងខ្លាំងពី ពពួកចៃ ដែលធ្វើអោយរុក្ខជាតិក្លាយទៅជាក្រិន និងពណ៌ប្រផេះ។ ចំពោះផ្លែក៏មានប៉ះពាល់ដែរ ដោយធ្វើអោយមានស្នាមអុចៗ ពណ៌ស និងស្រអាប់ ជួនកាលអាចធ្វើអោយផ្លែមិនលូតលាស់ ឬក្រិនៗ(រូបភាពទី៤៤)

រូបភាពទី៤៣ ៖ មមាចស្លឹកនៅដំណាក់កាលលូតលាស់



រូបភាពទី៤៤ ៖ មមាចស្លឹកបំផ្លាញនៅលើស្លឹក និងផ្លែ

៤- ឆ្នាក់ងារចម្លង

ប្រភេទមមាចស្លឹកនេះ អាចជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺ ហ្វីតូប្លាស្មាលើកញ្ចុំផ្កា លើប្រភេទដំណាំជាច្រើន ដូចជា ប៉េងប៉ោះ ត្រសក់ ត្រប់។

៥- ការប្រទះឃើញ

ជាទូទៅពពួកនេះ គេច្រើនតែប្រទះឃើញ នៅលើស្លឹកដំណាំ ពេលមានការរំខានមេពេញវ័យហើរ ឬលោតចេញ។ កូនមិនអាចហើត ឬលោតចេញបានឡើយ ប៉ុន្តែនៅតែអាចបំលាស់ទីយ៉ាងរហ័សទៅកាន់មែកតូចៗ ឬស្លឹកនៅម្ខាងទៀត ដោយដើរចំហៀងខ្លួន។

៦- សរីរាង្គមានប្រយោជន៍

សម្រាប់ប្រភេទពពួកសត្វល្អិតនេះ ពុំត្រូវបានគេដឹងថាមានត្រូវធម្មជាតិឡើយ។

៧- ការគ្រប់គ្រង

- ត្រូវជៀសវាងការរុករានរបស់ជង្គុរ នៅលើដីទំនេរចោលយូរពេក មុននឹងដាំដុះ។
- ពិនិត្យមើលកញ្ចុំពង និងការបំផ្លាញពីការស៊ីនៅលើកូនដំណាំ។

មេរៀនទី ៥
រុយសស្លឹកពណ៌ប្រាក់បំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ រុយសស្លឹកពណ៌ប្រាក់

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Silverleaf whitefly

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Bemisia tabaci*

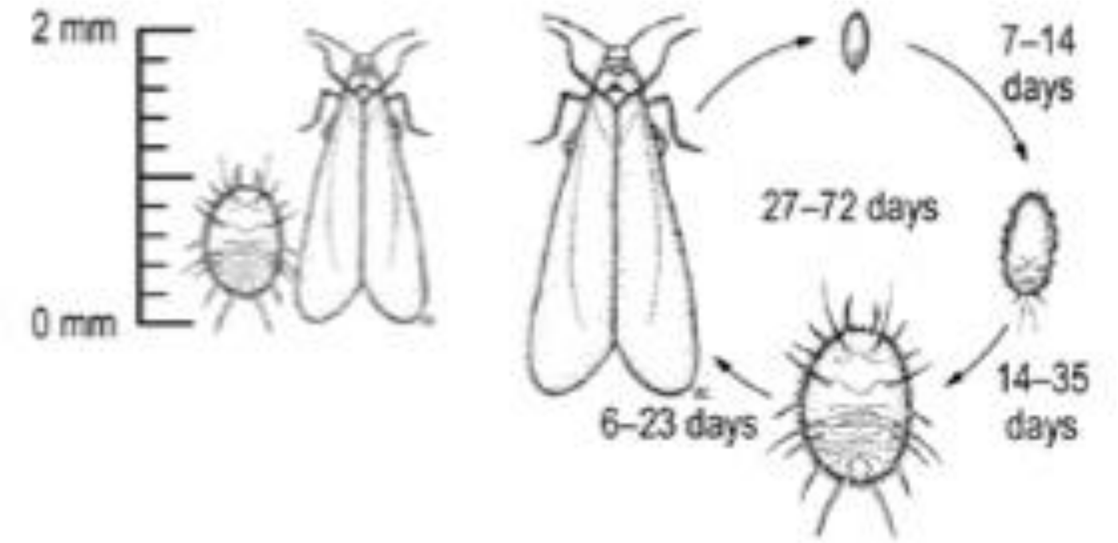
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Aleyrodidae

២- ការពិពណ៌នា

ពងៈ មានលក្ខណៈតូច ដែលមានពណ៌បៃតងលឿង ដែលអាចប្តូរទៅជាពណ៌ត្នោរ នៅពេលជិត ញាស់។ ជាទូទៅវាច្រើនតែងពងដាក់នៅក្រោមផ្ទៃស្លឹក។

មិនទាន់ពេញវ័យៈ កូនមានរាងពងក្រពើ ដែលមានពណ៌សបៃតង និងជឹកឡឿមានរាងដូច ពពួកមេអំបៅដែលមានស្លាបពណ៌ស។

មេពេញវ័យៈ មានប្រវែងប្រហែល១ទៅ១.៥មម និងមាន រូបរាងដូចពពួកមេអំបៅដែលមាន ស្លាបពណ៌ស។



រូបភាព៤៥ ៖ វដ្តជីវិតរបស់មមាចស្លឹក

៣- ការបំផ្លាញ

វាចូលចិត្តជញ្ជក់រុក្ខរសពីដើម ដោយការបំផ្លាញនេះ មានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ ដែលអាចអោយដំណាំមានការលូតលាស់យឺត ខ្សោយ ស្លឹកឡើងពណ៌លឿង និងដើមបាត់បង់កម្លាំងលូតលាស់។ ទឹកដមរុក្ខជាតិ ត្រូវបានផលិតចេញមក ដោយជម្រុញអោយមានការដុះផ្សិតពណ៌ខ្មៅ(រូបភាពទី៤៥) ដែលធ្វើអោយ រុក្ខជាតិ កាត់បន្ថយការធ្វើរស្មីសំយោគ និងកម្លាំងលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។

រូបភាពទី៤៦ ៖ មមាចស្លឹកបំផ្លាញនៅលើស្លឹក និងផ្លែ

៤- ភ្នាក់ងារចម្លង

រុយស គឺជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺវីរុស ម៉ូសាអិចនៅលើត្រសក់ (រូបភាពទី៤៦)

រូបភាពទី៤៧ ៖ មមាចស្លឹកបំផ្លាញនៅលើស្លឹក ដែលបង្កទៅជាជំងឺវីរុសម៉ូសាអិចលើត្រសក់

៥- ការប្រទះឃើញ

ជាធម្មតាគេ ប្រទះឃើញ មេពេញវ័យ និងកូនចិញ្ចឹមខ្លួននៅខាងក្រោមស្លឹក (រូបភាពទី៤៨)

រូបភាពទី៤៨ ៖ មមាចស្លឹកពេញវ័យ និងកូនចិញ្ចឹមនៅក្រោមផ្ទៃស្លឹក

៦- សត្រូវធម្មជាតិ

សត្រូវរបស់វាយស គឺជាឱម៉ាល់ប៉ារ៉ាស៊ីត ចៃម៉ែ និងទ្រីបប្រេដាទ័រ និងសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ពណ៌បៃតង។

៧- ការគ្រប់គ្រង

- ត្រូវជៀសវាងការរុករានរបស់ជង្គរ នៅលើដីទំនេរចោលយូរពេក មុននឹងដាំដុះ។
- ពិនិត្យមើលកញ្ចុំពង និងការបំផ្លាញពីការស៊ីនៅលើកូនដំណាំ។
- ប្រសិនបើមានការបំផ្លាញកូនដំនាំ ជីកដីនៅក្បែរនោះ ដើម្បីរកមើលផ្លូវ។
- ប្រសិនបើត្រូវការប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ត្រូវបាញ់វាពេលយប់គឺនៅពេលដែលជង្គរកំពុងមានសកម្មភាព។ ប្រសិនបើអាច ត្រូវជ្រើសរើសសាសធាតុគីមីដូចជាបាក់ស៊ីឡឹស ធូរីងជានស៊ីស (ប៊ីធី) ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដល់ពពួកប្រេដាទ័រ របស់ជង្គរមេអំបៅ និងប្រេដាទ័រលើសមាសភាពចង្រៃ ដទៃទៀត។
- ចំពោះដើមតូចៗ ត្រូវបេះពងឬជង្គរចេញ។
- ត្រូវជៀសវាងការរុករានរបស់ជង្គរ នៅលើដីទំនេរចោលយូរពេក មុននឹងដាំដុះ។
- ពិនិត្យមើលកញ្ចុំពង និងការបំផ្លាញពីការស៊ីនៅលើកូនដំណាំ។
- ប្រសិនបើមានការបំផ្លាញកូនដំនាំ ជីកដីនៅក្បែរនោះ ដើម្បីរកមើលផ្លូវ។

មេរៀនទី ៦
ដង្កូវខ្មៅកាត់ដើមបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ដង្កូវខ្មៅកាត់ដើម

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Black cutworm

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Agrotis ipsilon*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Noctuidae

២- ការពិពណ៌នា

ពងៈ ពងជាកញ្ចុំដាក់លើស្លឹកដំណាំ ឬស្មៅចង្រៃនៅជិតដី។

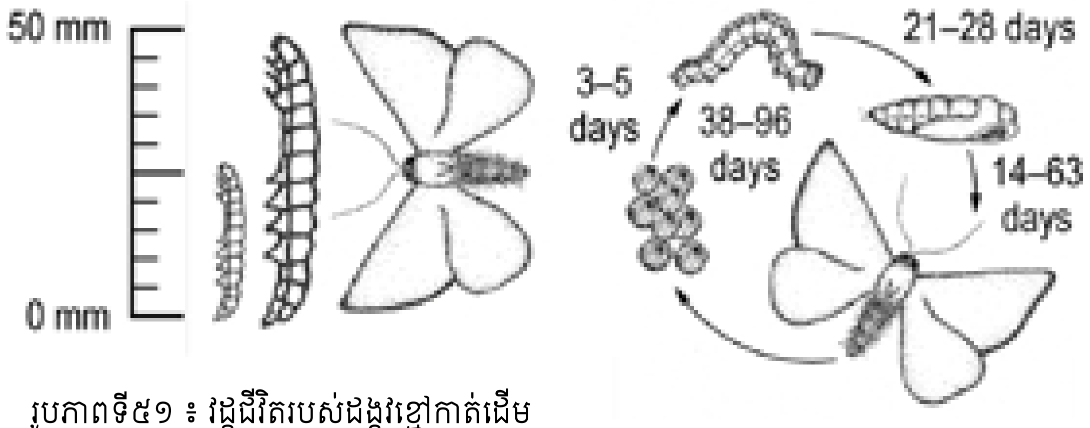
មិនទាន់ពេញវ័យៈ ដង្កូវមានប្រវែងចាប់ពី២៥មម ទៅ៥០មម ដោយដង្កូវខ្មៅកាត់ដើម អាចមានពណ៌ខុសៗគ្នា ប៉ុន្តែជាធម្មតា វាមានពណ៌ត្នោតប្រផេះចាស់ ហើយដង្កូវបង្រួញខ្លួនរាងជាអក្សរ C នៅពេលដែលមានការរំខានឬប៉ះពាល់វា(រូបភាពទី៤៩។)

មេពេញវ័យៈ ពេលពេញវ័យ វានឹងក្លាយទៅជាមេអំបៅ ដែលមានដងខ្លួនធាត់ ដោយមានស្លាបមុខ ដែលមានពណ៌ក្រម៉ៅ និងមានក្រឡា ដែលមានស្នាមអុចស្រាលបីមួយជួរ ផ្ទុយគ្នាពីផ្ទៃខ្មៅ។ ចំពោះស្លាបក្រោយមានពណ៌ស្លេក(រូបភាពទី៥០)

រូបភាពទី៤៩ៈ ដង្កូវប្រែខ្លួននៅពេលមានការរំខាន

រូបភាពទី៥០ ៖ លក្ខណៈដង្កូវពេលក្លាយជាមេអំបៅ

ជាទូទៅដង្កូវកាត់ដើមនេះ មានវដ្តជីវិតពី ៣៨ទៅ៩៦ថ្ងៃ ដោយ រយៈពេលពងត្រូវការ ៣ទៅ៥ថ្ងៃ។ បន្ទាប់មកពី ដង្កូវក្លាយទៅជាដឹកឌឿ ត្រូវការរយៈពេលពី ២១ទៅ២៨ថ្ងៃ ហើយត្រូវក្លាយជាមេអំបៅ ១៤ទៅ៦៣ថ្ងៃ (រូបភាពទី៥១)



រូបភាពទី៥១ ៖ វដ្តជីវិតរបស់ដង្កូវខ្មៅកាត់ដើម

៣- ការបំផ្លាញ

ជាទូទៅដង្កូវធំកាត់កូនដំណាំស្មើដី ដែលបណ្តាលអោយដើម រលំឬ ងាប់(រូបភាពទី៥២)

រូបភាពទី៥២ ៖ ការបំផ្លាញរបស់ដង្កូវ

៤- ការប្រទះឃើញ

ជាធម្មតា ដង្កូវកាត់ដើមរកស៊ីពេលព្រលប់ ឬពេលយប់ និងលាក់ខ្លួនក្នុងដីនៅពេលថ្ងៃ។ គេអាចប្រទេះឃើញដង្កូវនៅគល់ ឬ ដើមដែលដួលរលំ។

៥- សរីរាង្គមានប្រយោជន៍

មានដូចជា ឱម៉ាល់ទ្រីកូហ្គ្រាម៉ា និងតេឡេណូមីស អេសកីភី ដែលជាប៉ារ៉ាស៊ីតលើពងរបស់មេអំបៅ និង ដង្កូវពពួកសត្វល្អិតស្លាបរឹងប្រេដាទ័រស៊ីដង្កូវ មេអំបៅនៅក្នុងដី។

៦- ការគ្រប់គ្រង

- ត្រូវជៀសវាងការរុករានរបស់ដង្កូវ នៅលើដីទំនេរចោលយូរពេក មុននឹងដាំដុះ។
- ពិនិត្យមើលកញ្ចុំពង និងការបំផ្លាញពីការស៊ីនៅលើកូនដំណាំ។
- ប្រសិនបើមានការបំផ្លាញកូនដំនាំ ជីកដីនៅក្បែរនោះ ដើម្បីរកមើលផ្លូវ។
- ប្រសិនបើត្រូវការប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ត្រូវបាញ់វាពេលយប់គឺនៅពេលដែលដង្កូវកំពុងមានសកម្មភាព។ ប្រសិនបើអាច ត្រូវជ្រើសរើសសាសធាតុគីមីដូចជាបាក់ស៊ីឡឹស ធូរីងជានស៊ីស (ប៊ីធី) ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដល់ពពួកប្រេដាទ័រ របស់ដង្កូវមេអំបៅ និងប្រេដាទ័រលើសមាសភាពចង្រៃ ដទៃទៀត។
- ចំពោះដើមតូចៗ ត្រូវបេះពងឬដង្កូវចេញ។

មេរៀនទី ៧
រុយចោះផ្លែត្រសក់ផ្អែមបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ រុយចោះផ្លែត្រសក់ផ្អែម

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Melon Fruit fly

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Bactrocera cucurbitae*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Tephritidae

២- ការពិពណ៌នា

ពងៈ ពណ៌ស មានរាងដូចផ្លែចេក និងពងជាក្រុមដែលមានចំនួនពី ៦ទៅ១២ នៅខាងក្រោមផ្លែ(រូបភាពទី៥៣)

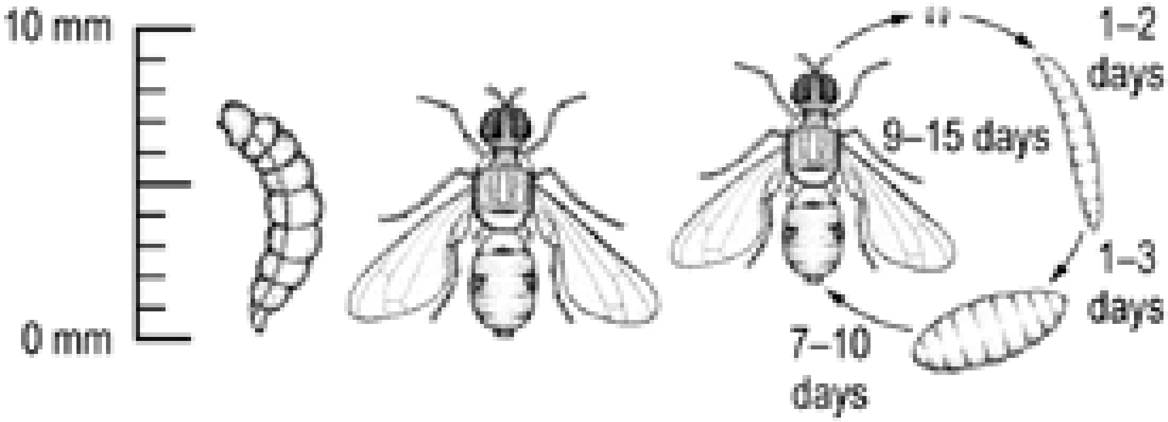
មិនទាន់ពេញវ័យៈ ដង្កូវ មានពីពណ៌ស ហើយប្រែទៅជាពណ៌ក្រែមស្រួចខាងចុង គ្មានជើង ឬក្បាលមានប្រវែង ៦ទៅ៨មម។

មេពេញវ័យៈ រុយមានប្រវែង ៦ទៅ៨មម ដែលមានស្លាមនៅចំហៀងដងខ្លួន ដែលមានពណ៌ត្នោតក្រហម ឬប្រែពណ៌ទៅជាពណ៌លឿង (រូបភាពទី៥៤)។ រុយទិចផ្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារតេហ្វ្រីទិដេ ដែលអាចរស់នៅក្នុងរដូវសិសិររដូវ នៅកន្លែងដែលមានជម្រក។

រូបភាពទី៥៣ ៖ លក្ខណៈពងដង្កូវ និងក្រោមផ្លែ

រូបភាពទី៥៤ ៖ លក្ខណៈរុយចោះផ្លែ

ជាទូទៅប្រភេទរុយចោះផ្លែត្រសក់នេះ មានវដ្តជីវិតរយៈ ពេលខ្លី ប្រហែល ៩ទៅ១៥ថ្ងៃ ដោយការវិវត្តពីពងទៅជាដង្កូវត្រូវការ ១ទៅ២ថ្ងៃ ហើយប្រែក្លាយពីដង្កូវទៅដឹកឌឿ ត្រូវការ ១ទៅ៣ថ្ងៃ និងពីដឹកឌឿទៅ ក្លាយទៅជារុយត្រូវការរយៈពេល ៧ទៅ១០ថ្ងៃ(រូបភាពទី៥៥)



រូបភាពទី៥៥ ៖ វដ្តជីវិតរបស់រុយចោះផ្លែ

៣- ការបំផ្លាញ

ជាទូទៅការបំផ្លាញរបស់វា តែងតែពងដាក់នៅក្នុងផ្លែចាស់ៗ និងផ្លែទុំ និងការចិញ្ចឹមជីវិតរបស់ដង្កូវ ជាបន្តបន្ទាប់នៅលើជាលិកាផ្លែ ដែលជម្រុញអោយមានសរីរាង្គធ្វើអោយផ្លែក្លាយទៅជារលួយ (រូបភាពទី៥៦)

រូបភាពទី៥៦ ៖ លក្ខណៈបំផ្លាញរបស់រុយចោះផ្លែលើផ្លែត្រសក់

៤- ការប្រទះឃើញ

ជារឿយៗ គេឃើញវាដើរនៅខាងក្រោមស្លឹក ឬនៅលើផ្ទៃផ្លែ(រូបភាពទី៥៧)

រូបភាពទី៥៧ ៖ ការដើរលើផ្លែត្រសក់របស់រុយចោះផ្លែ

៥- សរីរាង្គមានប្រយោជន៍

ឱម៉ាល់ក្នុងគ្រួសារ ប្រាកូនីដេប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង ពពួកស្រមោច និងពពួកខ្មូតជីស៊ីដង្កូវ។

៦- ការគ្រប់គ្រង

– ត្រូវជៀសវាងការរុករានរបស់ដង្កូវ នៅលើដីទំនេរចោលយូរពេក មុននឹងដាំដុះ។

- ពិនិត្យមើលកញ្ចុំពង និងការបំផ្លាញពីការស៊ីនៅលើកូនដំណាំ។
- ប្រសិនបើមានការបំផ្លាញកូនដំនាំ ជីកដីនៅក្បែរនោះ ដើម្បីរកមើលផ្លូវ។
- ប្រសិនបើត្រូវការប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ត្រូវបាញ់វាពេលយប់គឺនៅពេលដែលដង្កូវកំពុងមានសកម្មភាព។ ប្រសិនបើអាច ត្រូវជ្រើសរើសសាសធាតុគីមីដូចជាបាក់ស៊ីឡឹស ធូរីងជានស៊ីស (ប៊ីធី) ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដល់ពពួកប្រេដាទ័រ របស់ដង្កូវមេអំបៅ និងប្រេដាទ័រលើសមាសភាពចង្រៃ ដទៃទៀត។

មេរៀនទី ៨
ទ្រីបបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ទ្រីបទីសាណុបតេរ៉ា

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Cucumner- Thrips

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Thrips imaginis*

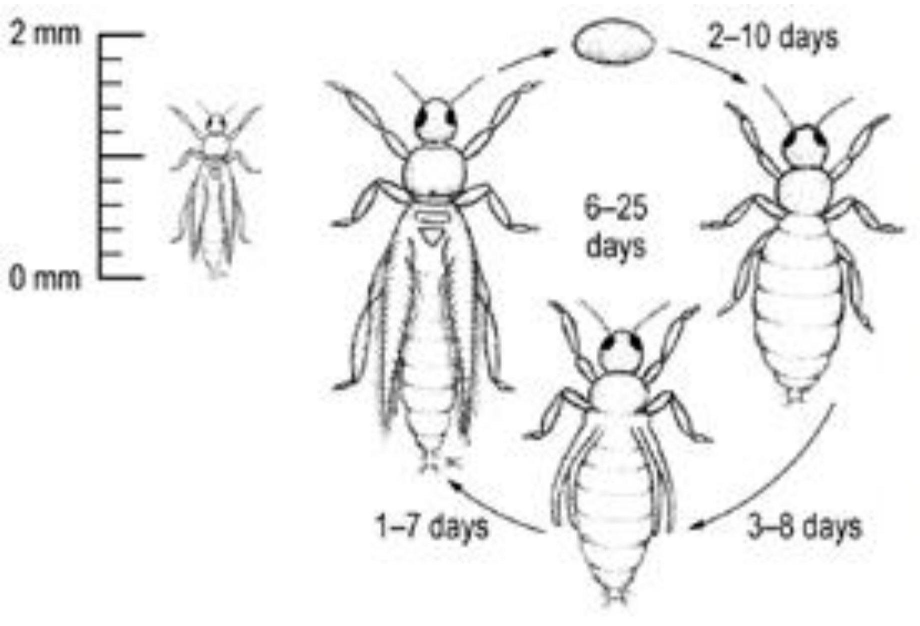
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Tephritidae

២- ការពិពណ៌នា

ពងៈ ពណ៌ស មានរាងដូចផ្លែចេក និងពងជាក្រុមដែលមានចំនួនពី ៦ទៅ១២ នៅខាងក្រោមផ្លែ(រូបភាពទី៥៨)

មិនទាន់ពេញវ័យៈ ដង្កូវ មានពីពណ៌ស ហើយប្រែទៅជាពណ៌ក្រែមស្រួចខាងចុង គ្មានជើងឬក្បាលមានប្រវែង ៦ទៅ៨មម។

មេពេញវ័យៈ រុយមានប្រវែង ៦ទៅ៨មម ដែលមានស្នាមនៅចំហៀងដងខ្លួន ដែលមានពណ៌ត្នោតក្រហម ឬប្រែពណ៌ទៅជាពណ៌លឿង (រូបភាពទី៥៩)។ រុយទិចផ្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ តេហ្វ្រីទិដេ ដែលអាចរស់នៅក្នុងរដូវសិសិររដូវ នៅកន្លែងដែលមានជម្រក។



រូបភាពទី៥៨ ៖ ការដើរលើផ្លែត្រសក់របស់រុយចោះផ្លែ

៣- ការបំផ្លាញ

ជាទូទៅការបំផ្លាញរបស់វា តែងតែពងដាក់នៅក្នុងផ្លែចាស់ៗ និងផ្លែទុំ និងការចិញ្ចឹមជិវិតរបស់ដង្កូវ ជាបន្តបន្ទាប់នៅលើជាលិកាផ្លែ ដែលជម្រុញអោយមានសរីរាង្គធ្វើអោយផ្លែក្លាយទៅជារលួយ (រូបភាពទី៥៩) វាចូលចិត្តជញ្ជក់រុក្ខរសពីដើម ដោយការបំផ្លាញនេះ មានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ ដែលអាចអោយដំណាំមានការលូតលាស់យឺត ខ្សោយ ស្លឹកឡើងពណ៌លឿង និងដើមបាត់បង់កម្លាំងលូតលាស់។ ទឹកដមរុក្ខជាតិ ត្រូវបានផលិតចេញមក ដោយជម្រុញអោយមានការដុះផ្សិតពណ៌ខ្មៅ(រូបភាពទី៥៩) ដែលធ្វើអោយ រុក្ខជាតិ កាត់បន្ថយការធ្វើរស្មីសំយោគ និងកម្លាំងលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។

រូបភាពទី៥៩ ៖ ការដើរលើផ្លែត្រសក់របស់រុយចោះផ្លែ

៤- ភ្នាក់ងារចម្លង

វាចូលចិត្តជញ្ជក់រុក្ខរសពីដើម ដោយការបំផ្លាញនេះ មានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ ដែលអាចអោយ ដំណាំមានការលូតលាស់យឺត ខ្សោយ ស្លឹកឡើងពណ៌លឿង និងដើមបាត់បង់កម្លាំងលូតលាស់។ ទឹកដមរុក្ខជាតិ ត្រូវបានផលិតចេញមក ដោយជម្រុញអោយមានការដុះផ្សិតពណ៌ខ្មៅ(រូបភាពទី៥៩) ដែលធ្វើអោយ រុក្ខជាតិ កាត់បន្ថយការធ្វើរស្មីសំយោគ និងកម្លាំងលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។

៥- ការប្រទះឃើញ

ជារឿយៗ គេឃើញវាដើរនៅខាងក្រោមស្លឹក ឬនៅលើផ្ទៃផ្លែ(រូបភាពទី៥៩)

៦- សរីរាង្គមានប្រយោជន៍

ឱម៉ាល់ក្នុងគ្រួសារ ប្រាកូនីដេប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង ពពួកស្រមោច និងពពួកខ្ទួតដីស៊ីដង្កូវ។

មេរៀនទី ៩
ដង្កូវខ្លាយបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ដង្កូវខ្លាយ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Death’s head hawkmoth

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Acherontia styx*

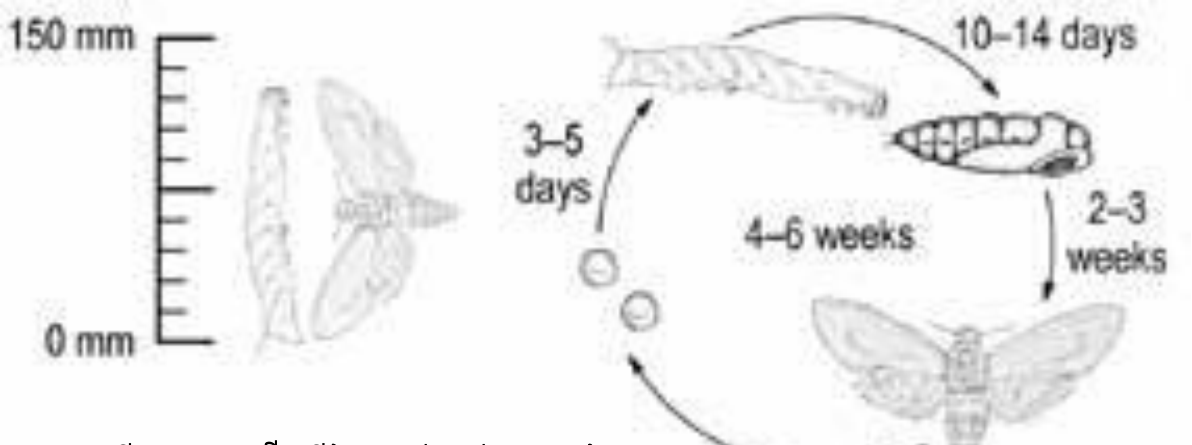
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Tephritidae

២- ការពិពណ៌នា

ពងៈ ពណ៌ស មានរាងដូចផ្លែចេក និងពងជាក្រុមដែលមានចំនួនពី ៦ទៅ១២ នៅខាងក្រោមផ្លែ(រូបភាពទី៦០)

មិនទាន់ពេញវ័យៈ ដង្កូវ មានពីពណ៌ស ហើយប្រែទៅជាពណ៌ក្រែមស្រួចខាងចុង គ្មានជើង ឬក្បាលមានប្រវែង ៦ទៅ៨មម។ ដង្កូវ មានពីពណ៌ស ហើយប្រែទៅជាពណ៌ក្រែមស្រួចខាងចុង គ្មានជើង ឬក្បាលមានប្រវែង ៦ទៅ៨មម។

មេពេញវ័យៈ រុយមានប្រវែង ៦ទៅ៨មម ដែលមានស្នាមនៅចំហៀងដងខ្លួន ដែលមានពណ៌ត្នោតក្រហម ឬប្រែពណ៌ទៅជាពណ៌លឿង (រូបភាពទី៦០)។ រុយទិចផ្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ តេហ្វ្រីទិដេ ដែលអាចរស់នៅក្នុងរដូវសិសិររដូវ នៅកន្លែងដែលមានជម្រក។



រូបភាពទី៦០ ៖ ការដើរលើផ្លែត្រសក់របស់រុយចោះផ្លែ

៣- ការបំផ្លាញ

ជាទូទៅការបំផ្លាញរបស់វា តែងតែពងដាក់នៅក្នុងផ្លែចាស់ៗ និងផ្លែទុំ និងការចិញ្ចឹមជីវិតរបស់ដង្កូវ ជាបន្តបន្ទាប់នៅលើជាលិកាផ្លែ ដែលជម្រុញអោយមានសរីរាង្គធ្វើអោយផ្លែក្លាយទៅជារលួយ (រូបភាពទី៦១)

រូបភាពទី៦១ ៖ ការដើរលើផ្លែត្រសក់របស់រុយចោះផ្លែ

៤- ធ្លាក់ខារចម្លង

វាចូលចិត្តជញ្ជក់រុក្ខរសពីដើម ដោយការបំផ្លាញនេះ មានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ ដែលអាចអោយ ដំណាំមានការលូតលាស់យឺត ខ្សោយ ស្លឹកឡើងពណ៌លឿង និងដើមបាត់បង់កម្លាំងលូតលាស់។ ទឹកដមរុក្ខជាតិ ត្រូវបានផលិតចេញមក ដោយជម្រុញអោយមានការដុះផ្សិតពណ៌ខ្មៅ(រូបភាពទី៦១) ដែលធ្វើអោយ រុក្ខជាតិ កាត់បន្ថយការធ្វើរស្មីសំយោគ និងកម្លាំងលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។

៥- ការប្រទះឃើញ

ជារឿយៗ គេឃើញវាដើរនៅខាងក្រោមស្លឹក ឬនៅលើផ្ទៃផ្លែ(រូបភាពទី៦១)

៦- សរីរាង្គមានប្រយោជន៍

ឱម៉ាល់ក្នុងគ្រួសារ ប្រាកូនីដេប៉ារ៉ាស៊ីតលើពង ពពួកស្រមោច និងពពួកខ្មូតដីស៊ីដង្កូវ។

៧- ការគ្រប់គ្រង

– ត្រូវជៀសវាងការរុករានរបស់ដង្កូវ នៅលើដីទំនេរចោលយូរពេក មុននឹងដាំដុះ។

- ពិនិត្យមើលកញ្ចុំពង និងការបំផ្លាញពីការស៊ីនៅលើកូនដំណាំ។
- ប្រសិនបើមានការបំផ្លាញកូនដំនាំ ជីកដីនៅក្បែរនោះ ដើម្បីរកមើលផ្លូវ។
- ប្រសិនបើត្រូវការប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ត្រូវបាញ់វាពេលយប់គឺនៅពេលដែលដង្កូវកំពុងមានសកម្មភាព។ ប្រសិនបើអាច ត្រូវជ្រើសរើសសាសធាតុគីមីដូចជាបាក់ស៊ីឡឹស ធូរីងជានស៊ីស (បឺធី) ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដល់ពពួកប្រេដាទ័រ របស់ដង្កូវមេអំបៅ និងប្រេដាទ័រលើសមាសភាពចង្រៃ ដទៃទៀត។
- ចំពោះដើមតូចៗ ត្រូវបេះពងឬដង្កូវចេញ។

ជំពូក ៥ អំពីជំងឺ និងលក្ខណៈខុសប្រក្រតីរបស់ដំណាំ

មេរៀនទី ១
លក្ខណៈទូទៅនៃជំងឺ និង លក្ខណៈខុសប្រក្រតីរបស់ដំណាំ

ជំងឺដំណាំគឺជាលក្ខខណ្ឌណាមួយនៅក្នុងដំណាំ ដែលរំខានដល់ដំណើរការនៃ មុខងារ ឬការលូតលាស់។ ជំងឺដំណាំអាចចែកចេញជា២ប្រភេទ គឺជំងឺឆ្លង (បង្កដោយ ភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺ) និង ជំងឺមិនឆ្លង (ជាទូទៅច្រើនហៅថា លក្ខណៈខុសប្រក្រតី)។

១- តើអ្វីទៅជាជំងឺឆ្លងលើរុក្ខជាតិ?

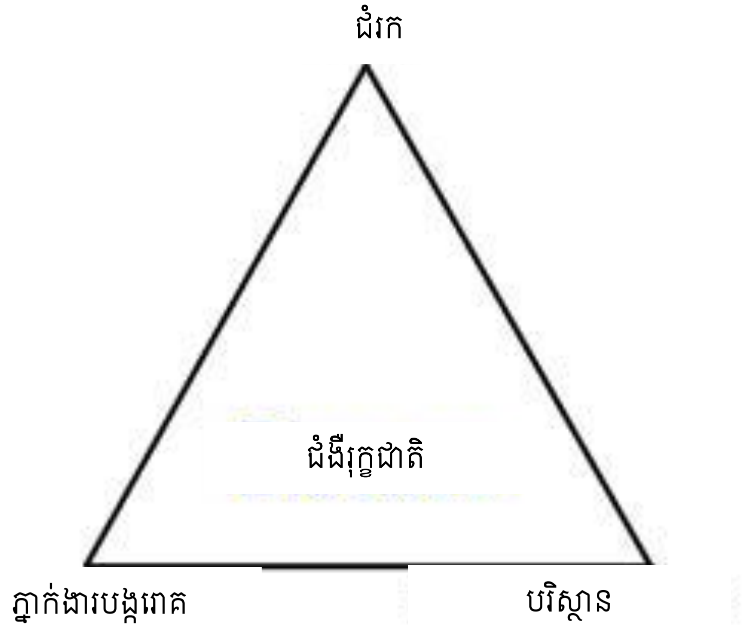
ជំងឺរុក្ខជាតិ គឺជាអន្តរអំពើរវាង មេរោគ រុក្ខជាតិជម្រក និង បរិស្ថាន ដែលធ្វើអោយរុក្ខជាតិ បាត់បង់ផល ដំណាំតាមរយៈការថយចុះនៃផ្ទៃស្លឹកសម្រាប់ធ្វើរស្មីសំយោគ និងធ្វើអោយរុក្ខជាតិមាន សភាពភាពក្រិនការលេួយខូចផ្លែ និង រលួយមើម ។ ម្យ៉ាងទៀតអាចបាត់បង់នូវគុណភាពផលិតផល ហើយ បណ្តាលអោយតម្លៃកសិផលថយចុះ និង អាចផ្តល់នូវគ្រោះថ្នាក់ដល់មនុស្សសត្វនៅពេល ប្រើប្រាស់វា ជាចំនីអាហារ ។ ជំងឺឆ្លងសំខាន់ៗលើដំណាំមានចំនួនប្រាំប្រភេទគឺ ជំងឺផ្សិត បាក់តេរី វីរុស ណេម៉ាតូត និងហ្វីតូប្លាស្មាល។

អន្តរអំពើនេះត្រូវបានបង្ហាញនូវក្នុងការវិភាគត្រីកោននៃជំងឺដែលលើកឡើងថារុក្ខជាតិ និងអាចទទួលរងនូវជំងឺនៅពេល៖

- ពូជដំណាំដែលងាយទទួលរងជំងឺ
- វត្តមាននៃជំងឺ និង ការរាតត្បាតយ៉ាងឆាប់រហ័ស
- កត្តាបរិស្ថានដែលសមស្របសម្រាប់ការដុះលូតលាស់របស់ជំងឺ
- លក្ខណៈអាកាសធាតុអំណោយផលចំពេលដែលភ្នាក់ងារបង្កជំងឺកំពុងលូតលាស់ ។

២- លក្ខណៈត្រីកោណជំងឺរុក្ខជាតិ

ទោះបីជាជំងឺមួយ កើតពីលទ្ធផលនៃប្រតិកម្មអន្តរអំពើរវាងជីវៈពីរគឺ រុក្ខជាតិជម្រក និង ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ (រូបភាពទី១) ក៏ដោយ ក៏អង្គភាពទាំងពីរនេះមិនអាចស្ថិត នៅក្រៅដាច់ពីមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ បានទេ។ រុក្ខជាតិជម្រក និង ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺមានការទាក់ទងយ៉ាងជិតស្និទ្ធជាមួយបរិស្ថាន ពិសេស នៅក្នុងកំឡុងពេលដែល ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺទៅប៉ះនឹងរុក្ខជាតិ។ កត្តាសំខាន់ៗនៃបរិស្ថានមាន សីតុណ្ហភាព សំណើម ប៉េហាស វត្តមាននៃសារធាតុចិញ្ចឹម សម្រាប់រុក្ខជាតិ ឬភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ ទំនាក់ទំនងមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញឫស និង មជ្ឈដ្ឋានជុំវិញផ្នែកខាងលើដី របស់រុក្ខជាតិ (ងិន ឆាយ ១៩៩៥)។ល។



រូបភាពទី៦២ ៖ ត្រីកោណជំងឺរុក្ខជាតិ

កត្តាបរិស្ថានជះឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងទៅលើដំណើរវដ្តជីវិតនៃភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ ដែលកំពុងបង្កើតជំងឺទៅលើរុក្ខជាតិ។ វិសាលភាព និងភាពធ្ងន់ធ្ងររបស់ជំងឺ សំខាន់ទៅលើលក្ខណៈអាកាសធាតុនៃមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញ(ជិន ឆាយ១៩៩៤)។ ការរាលដាលរបស់ជំងឺរុក្ខជាតិអាចកើតឡើងបានតែក្នុងករណីៈ

- មានបរិមាណដ៏ច្រើននៃរុក្ខជាតិងាយទទួលជំងឺ
- ជុំបង្កជំងឺមានលក្ខណៈសាហាវហើយរាតត្បាតយ៉ាងឆាប់រហ័យ
- បរិស្ថានជំវិញមានលក្ខណៈល្អប្រសើរដល់ការលូតលាស់របស់ជំងឺ

ដូច្នេះជំងឺរុក្ខជាតិមួយ គឺជាតួនាទីរបស់សមាសភាពត្រីភាគីគឺៈ រុក្ខជាតិជម្រក ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ និងបរិស្ថាន។ ដើម្បីបង្កើននូវកម្រិតយល់ដឹងអោយបានច្បាស់ពីជំងឺមួយ នឹងស្វែងរកនូវវិធានការដើម្បីកម្ចាត់គ្រប់សមាសភាពត្រីភាគី ត្រូវចាត់ទុកជាបញ្ហាសំខាន់ និងត្រូវយល់ដឹងអំពីបាតុភូតទាំងនេះ អោយបានស៊ីជម្រៅ និងច្បាស់ លាស់។

មានលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ ៦ ដែលកំណត់ការកកើត និងភាពធ្ងន់ធ្ងររបស់ជំងឺមួយៈ

- វត្តមាននៃពូជឆាប់ទទួលជំងឺមានច្រើសន្ធឹកសន្ធាប់
- ភាពងាយស្រួលក្នុងការទទួលជំងឺនៃពូជដំណាំមានកម្រិតខ្ពស់
- ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺមានច្រើនលើសលប់
- ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺសាហាវហើយឆាប់រាលដាល
- បរិស្ថានជុំវិញមានលក្ខណៈល្អប្រសើរដល់ការលូតលាស់របស់ជំងឺ
- លក្ខណៈអាកាសធាតុអំណោយផល ចំពេលដែលភ្នាក់ងារបង្កជំងឺកំពុងលូតលាស់

ដូច្នេះយើងអាចសន្និដ្ឋានបានថា ជំងឺសាហាវមួយដែលអាចកើតឡើងបានលុះត្រា តែសមាសភាពត្រីភាគីមានលក្ខណៈអំណោយផលដល់ជំងឺគឺថា៖ បរិស្ថានមានភាពអំណោយផលសល់ការលូតលាស់របស់ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ ហើយភ្នាក់ងារបង្កជំងឺនោះសំបូរ និងមានភាពសាហាវ ហើយក្នុង ចំណោមពូចដំណាំដែលកំពុងលូតលាស់ភ្នាក់ងាររបស់ជំងឺ ហើយភ្នាក់ងារបង្ករជំងឺនោះសំបូរ និងមាន ភាពសាហាវ ហើយក្នុងចំណោមពូជដំណាំដែលកំពុងលូតលាស់នោះមានចំនួនរុក្ខជាតិ ដែលងាយ ទទួលជំងឺដ៏ច្រើនលើសលប់ទៀត(ធិន ឆាយ ១៩៩៤) ។

៣- លក្ខណៈទូទៅនៃភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ

ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺលើដំណាំ ជាទូទៅបង្កជំងឺរាតត្បាតដល់ដំណាំ មានដូចជា ផ្សិត បាក់តេរី វីរុស និងណេម៉ាតូត។ ភ្នាក់ងារទាំងនេះ បង្ករការរាតត្បាតទៅលើផ្នែកផ្សេងៗនៃសរីរាង្គរុក្ខជាតិ មានឬស ដើម ស្លឹក និង ផ្លែជាដើម។ នៅពេលជំងឺកើតនៅលើឬស ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិបាត់បង់លទ្ធភាពក្នុងការ ស្រូបយកចំណីអាហារពីក្នុងដីយកទៅចិញ្ចឹមសារពាង្គកាយរបស់វា។ ប្រសិនបើជំងឺកើតនៅលើដើម វាអាចបណ្តាលឱ្យដើមបាក់ (ស្រពោន) ប៉ុន្តែបើកើតនៅស្លឹក ធ្វើឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេរស្មីសំយោគថយចុះពីព្រោះវាបានបំផ្លាញផ្ទៃស្លឹក ដែលជាសរីរាង្គសម្រាប់ធ្វើរស្មី សំយោគ។ ជំងឺនេះអាចឆ្លងពីរុក្ខជាតិ មួយទៅ រុក្ខជាតិមួយ និងឆ្លងពីតំបន់មួយទៅតំបន់មួយបាន យ៉ាងងាយ ដោយសារភ្នាក់ងារចម្លង ផ្សេងៗដូចជា : សត្វល្អិត ខ្យល់ ទឹក ទឹកភ្លៀង សម្ភារៈកសិកម្ម ។ល។ ជាពិសេសជំងឺនៅក្នុងដី ជាជំងឺមួយ ប្រភេទដែលបង្កឡើង ដោយមេរោគរស់នៅក្នុងដីដែលមាន ទំហំតូចបំផុតមិនងាយមើលឃើញ ដោយភ្នែកទទេ និងមិនអាចពិនិត្យដោយគ្មានជំនួយពីមីក្រូទស្សន៍ ទេ ចំពោះការរាប់បញ្ចូល មេរោគបង្កជំងឺរស់នៅក្នុងដីមាន ផ្សិត បាក់តេរី និងណេម៉ាតូត (ធិន ឆាយ១៩៩៧) ។

ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺអាចមានវត្តមាននៅក្នុងដី ក៏ប៉ុន្តែ ប្រសិនបើលក្ខណៈអាកាសធាតុមិនអនុគ្រោះដល់វានោះ ការដុះដាល ការលូតលាស់ ការជ្រាបចូលជាបន្តបន្ទាប់ទៅក្នុងរុក្ខជាតិ និងការរាលដាលរបស់វាឥតកើតឡើងទេ។ ទោះបីបន្ទាប់ពីមានការជ្រាបចូល ទៅក្នុងរុក្ខជាតិហើយពិតមែនក៏ដោយ ក្រោមអំពីនៃមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញមិនអនុគ្រោះ រុក្ខជាតិជម្រកអាចមានលទ្ធភាពប្រឆាំងទប់ទល់នឹងភ្នាក់ងារទាំងនោះបានយ៉ាងងាយ។ ឧទាហរណ៍ ស្ព័រផ្សិតដែលធ្លាក់ទៅលើស្លឹក និង លើសរីរាង្គរុក្ខជាតិផ្សេងៗត្រូវការសំណើមសម្រាប់ការដុះដាលរបស់វា។ ប្រសិនបើផ្ទៃនៃរុក្ខជាតិជម្រកស្ងួតការដុះដាលរបស់ស្ព័រនឹងមិនអាចកើតឡើងបានទេ ហើយក៏គ្មានការជ្រាបចូល នឹងការរាលដាលដែរ ទោះបីជាបរិមាណរបស់ស្ព័រមានច្រើនលើសលប់ក៏ដោយ។

៣.១-ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺផ្សិត

ជំងឺផ្សិតលើដំណាំ ជាភ្នាក់ងារបង្ករោគចេញពីផ្សិត ដែលមានលក្ខណៈជាតិសរសៃ ដែលចាក់ចេញទៅខាងក្រៅ ដើម្បីរកចំណី។ ផ្សិតអាចរស់នៅក្នុងជម្រកច្រើនយ៉ាងផ្សេងៗគ្នា រួមមានរុក្ខជាតិរស់ និងងាប់ និងដី។ ពួកវាអាចបន្តពូជ និងរីករាលដាលដោយការផលិតជាស្ព័រ។ ទោះបីជាស្ព័រនីមួយៗមិនអាចមើលឃើញដោយភ្នែកទទេក៏ដោយ ក៏បណ្តុំស្ព័រត្រូវបានគេមើលឃើញមាននៅលើដំណាំជា ញឹកញាប់។ ផ្សិតអាចឆ្លងទៅដំណាំបានតាមរយៈរន្ធធម្មជាតិរបស់រុក្ខជាតិ ដូចជារន្ធស្តូម៉ាតា តាមរយៈសម្ពាធគ្រឿងម៉ាស៊ីន ឬមុខរបួសរបស់រុក្ខជាតិ។ វាក៏អាចឆ្លងតាមរយៈ ទឹក ខ្យល់ ដី គ្រាប់ពូជ សត្វល្អិត សត្វដទៃ សកម្មភាពមនុស្ស ដូចជាការចាំង ការស្ទួយ ចលនា និងការបើកបរត្រាក់ទ័រឆ្លងកាត់ដី។

៣.២- ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺបាក់តេរី

ជំងឺបាក់តេរីដែលបង្កជំងឺលើដំណាំមានកោសិកា ដែលអាចបំបែកខ្លួនជាច្រើន និងយ៉ាងរហ័សនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌសមប្រកប។ ជាទូទៅ បាក់តេរីមាននៅក្នុងបំណែកនៃរុក្ខជាតិ ដែលមានជំងឺ ប៉ុន្តែអាចរស់នៅក្នុងដី និងលើផ្ទៃរុក្ខជាតិបានរយៈពេលយ៉ាងយូរ ទោះបីក្នុងលក្ខខណ្ឌស្ងួតហួតហែងក៏ដោយ។ បាក់តេរីអាចឆ្លងទៅដំណាំបានតាមមុខរបួស ឬតាមរយៈរន្ធស្តូម៉ាតា។ វាក៏អាចឆ្លងតាមរយៈទឹក (ភ្លៀង ឬការស្រោចស្រព) គ្រាប់ពូជ សម្ភារៈកសិកម្ម សត្វល្អិត និង សកម្មភាពរបស់មនុស្សផងដែរ។

៣.៣-ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺវីរុស

ជំងឺវីរុស ជាប្រភេទជំងឺម្យ៉ាងដែលវាអាចបំបែកខ្លួនតែនៅក្នុងកោសិកាមានជីវិតតែប៉ុណ្ណោះ។ ពួកវាប្រើប្រាស់ដំណើរការធម្មតារបស់ដំណាំ ដើម្បីបំបែកខ្លួនវា។ វីរុសខ្លះវាមានលក្ខណៈតំណរពូជ ខ្លះទៀតមិនបន្សល់នូវជំងឺវីរុសដល់ជាលិកាដំណាំឡើយ។ ចំពោះការព្យាបាល ពុំមានការបញ្ជាក់នៅឡើយសម្រាប់ដំណាំដែលបានឆ្លងជំងឺវីរុស ដូចនេះ ការកំចាត់វា គឺអាស្រ័យទៅលើការការពារ។ ជាទូទៅវីរុស ត្រូវបានគេដាក់ឈ្មោះបន្ទាប់ពីដំណាំដំបូងដែលគេបានសិក្សា និងទៅតាមរោគសញ្ញាជំងឺជាក់ស្តែងបំផុតនៅលើដំណាំនោះ។ ភ្នាក់ងារបង្ករោគនេះ អាចឆ្លងតាមរយៈ ភ្នាក់ងារចម្លងមានជីវិត ដូចជាសត្វល្អិត ចៃម៉ៃ ណេម៉ាតូដ និងផ្សិត។

៣.៤-ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺហ្វីតូប្លាស្មា

ហ្វីតូប្លាស្មា មានទំហំតូចណាស់ ដែលវាគឺជាបាក់តេរីប៉ារ៉ាស៊ីតលើប្រភេទដំណាំណាមួយ ហើយវារស់នៅក្នុងសរសៃផ្លូអ៊ឹម (ដែលជាសរសៃសម្រាប់នាំស្ករ និងសារធាតុផ្សេងទៀតពីស្លឹក)។ ពួកវាត្រូវបានចម្លង ដោយពពួកសត្វល្អិតបឺតសរសៃផ្លូអ៊ឹម ដូចជាពពួកមមាចស្លឹក។ ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺទាំងនេះបង្កនូវសញ្ញាច្រើនប្រភេទ ដែលចាប់ផ្តើមពីស្លឹកពណ៌លឿងល្មម រហូតដល់ដំណាំងាប់ និងការលូតលាស់មួយចំនួន ដែលបង្កើតជាការផ្លាស់ប្តូរផ្សេងៗដូចជា ក្រៀមកញ្ចុំផ្កា ដែលពុំមានវិធានការកម្ចាត់ជំងឺ

នេះ ដែលឆ្លងទៅលើដំណាំឡើយ។ ភាពធន់របស់ពូជ និងការកម្ចាត់ភ្នាក់ងារចម្លង គឺជាវិធានការគ្រប់គ្រងតែមួយគត់។

៣.៥-ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺណេម៉ាតូដ

ណេម៉ាតូដ គឺជាដង្កូវរាងមូល និងមានទំហំតូចបំផុត ដែលរស់វត្តមាន ជាប៉ារ៉ាស៊ីតលើដំណាំត្រូវបានគេប្រទះឃើញមាន បីប្រភេទ។ ជាទូទៅប្រភេទដែលរីករាលដាល និងខាតបង់សេដ្ឋកិច្ចខ្លាំងបំផុតគឺ ជាណេម៉ាតូតដែលបង្កអោយមានជំងឺពកឫស (មេឡូយដូហ្ស៊ីន អេសភីភី- *Meloidogyme spp*) ។ ជំងឺណេម៉ាតូតពកឫស គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីតលើឫស នៃប្រភេទដំណាំផ្សេងៗគ្នាជាច្រើនពាន់ និងធ្វើអោយពកឫសយ៉ាងចម្លែក។ ចំពោះ មេឡូយដូហ្ស៊ីន អេសភីភី- *Meloidogyme spp* មានប្រហែលជាង៦០ប្រភេទ ហើយភាគច្រើន មានអំបូរផ្សេងៗគ្នា។ ដំណាំដែលឆ្លងជំងឺនេះ បង្ហាញនូវការថយចុះទិន្នផល និងគុណភាពផ្លែ និងងាយទទួលរងឥទ្ធិពលពី លក្ខខណ្ឌមិនអំណោយផលយ៉ាងឆាប់។

៤- លក្ខណៈទូទៅនៃលក្ខណៈខុសប្រក្រតី

ចំពោះលក្ខណៈខុសប្រក្រតី ឬ ភ្នាក់ងារគ្មានជីវិត ដែលបង្កជំងឺដល់រុក្ខជាតិមាន កត្តាអាកាសធាតុ (សីតុណ្ហភាព សំណើម កម្តៅ) មិនអំណោយផល ការខ្វះសារជាតុចិញ្ចឹម និងការលើស ឬ ពុលសារជាតុចិញ្ចឹម។ ភ្នាក់ងារគ្មានជីវិតនេះមិនឆ្លងពីរុក្ខជាតិមួយទៅរុក្ខជាតិមួយ ឬពីតំបន់មួយទៅ តំបន់មួយទេ (ផិន ឆាយ ១៩៩៧)។ លក្ខខណ្ឌដែលជម្រុញអោយកើតមាននូវលក្ខណៈខុសប្រក្រតីលើដំណាំរួមមាន៖

- សីតុណ្ហភាពមិនអំណោយផល
- សំណើមដីមិនអំណោយផល
- សំណើមបរិយាកាសមិនអំណោយផល
- រចនាសម្ព័ន្ធដីមិនអំណោយផល
- pH ដីមិនត្រឹមត្រូវ
- កង្វះសារជាតុចិញ្ចឹម និងមានសារជាតុពុល
- សារជាតុបំផ្លាញ
- របួសដោយមេកានិក
- ភាពខុសប្រក្រតីនៃហ្សែន

លក្ខណៈខុសប្រក្រតីមិនអាចឆ្លងឡើយ ដែលជាទូទៅវាបង្កឡើងដោយ កង្វះសារជាតុចិញ្ចឹម ឬសារជាតុពុល អាចលេចឡើងស្រដៀងគ្នា និងមានភាពច្រឡំគ្នា។ ដើម្បីកំណត់នូវមូលហេតុបង្កពិតប្រាកដ គេត្រូវធ្វើតេស្តរូបធាតុស្ងួតរបស់ស្លឹក រុក្ខរស ឬដី។

៤.១-កង្វះសារជាតុកាល់ស្យូម (រលួយគូថផ្លែ-Blossom end rot)

សញ្ញា៖ ស្លឹកដុះចេញមកមានស្នាមខ្លោច និងរមូល និងអាចមានរាងដូចពែងផ្កាប់ចុះក្រោម នៅពេលដែលគែមស្លឹកមិនអាចលាតអោយបានពេញលេញ។ ចំណុចលូតលាស់ឡើងពណ៌ខ្មៅ និងជួនកាលងាប់។ ផ្លែមានស្នាមដូចស្បែកសត្វ ដែលមានពណ៌ក្រមៅ ឬខ្មៅមានរាងផត ដែលអាចរីករាលដាលគ្របដណ្តប់ពេញគូថផ្លែ។ ស្នាមប្រេះតូច ឬធំនៅលើ និងជុំវិញគូថផ្លែ ត្រូវបានឃើញនៅលើពូជខ្លះ។

រូបភាពទី៦៣ ៖ សញ្ញានៃកង្វះសារជាតុចិញ្ចឹម

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖ កង្វះសារជាតុកាល់ស្យូម ឬការស្រូបចូល និងការផ្លាស់កន្លែងនៃសារជាតុកាល់ស្យូម មិនបានគ្រប់គ្រាន់ទៅដល់ចំណុចលូតលាស់។ អាចកើតឡើងនៅពេលរុក្ខជាតិលូតលាស់រហ័ស ហើយតម្រូវការសារជាតុកាល់ស្យូមមិនបានបំពេញ។ ទាំងសំណើមដី ទាប និងខ្ពស់អាចហាមឃាត់ការស្រូបយកសារជាតុកាល់ស្យូម និងបណ្តាលអោយមានភាពមិនស្មើគ្នានៃសារជាតុចិញ្ចឹម។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ ក្នុងពេលលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិមើលស្លឹកដែលមានស្នាមខ្លោច រមូល ឬផ្កាប់ចុះក្រោមដូចពែង។ ក្នុងដំណាក់កាលផ្លែ សញ្ញាលេចច្បាស់នៅលើគូថផ្លែ។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ បង្កើនកម្រិត ភាពញឹកញាប់ និងពេលវេលានៃការប្រើសារជាតុកាល់ស្យូម ដោយប្រើជីសម្រាប់បាញ់ទៅលើស្លឹក ឬជីរលាយបញ្ចូលតាមប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដោយប្រើជីកាល់ស្យូមផ្សេងៗទៀត។ បាញ់ទៅលើស្លឹក ឬស្រោចតាមរយៈប្រព័ន្ធស្រោចស្រព តែត្រូវពិចារណាការប្រើសារជាតុជីបូរ៉ុន ព្រមគ្នានឹងសារជាតុកាល់ស្យូមដើម្បីអោយមានតុល្យភាពជី។

ព័ត៌មានសំខាន់៖ លទ្ធផលធ្វើតេស្តដី ដោយកម្រិតកាលស្យូមប្រសើរបំផុតគឺ ៧៥ទៅ ៨០% នៃសមត្ថភាពផ្លាស់ប្តូរអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានសរុប និងសមាមាត្រកាល់ស្យូម។

ការការពារ៖

- ពិនិត្យមើល pHដី និងកម្រិតកាល់ស្យូមក្នុងពេលរៀបចំដី និងមុនពេលដាំដុះ។ កែលម្អដីអាស៊ីតដោយ ប្រើកំបោរ។
- រក្សាសំណើមដីអោយបានគ្រប់គ្រាន់ និងជៀសវាងកម្រិតអាសូតខ្ពស់
- ប្រើសារធាតុកាល់ស្យូមអោយបានទៀតទាត់ ក្នុងពេលដំណាំលូតលាស់ ចាប់ពីការចេញផ្កាដំបូង រហូតដល់ចេញផ្លែ រហូតដល់ប្រមូលផល
- ពិនិត្យមើលកម្រិតកាល់ស្យូម និងពិនិត្យមលើកម្រិតអាសូត អោយវាមានតុល្យភាពជាមួយសារជាតុ ចិញ្ចឹមដទៃទៀត តាមរយៈការធ្វើតេស្តលើរុក្ខរសនៃទងស្លឹកចាស់ដែលខ្ចីជាងគេបំផុត ក្នុងដំណាក់កាល ដំបូងនៃការលូតលាស់របស់ដំណាំ។

៤.២-កង្វះសារជាតុដែក (Iron (Fe) deficiency)

សញ្ញា៖ ស្លឹកខ្ចីជាងគេបំផុត វិវត្តន៍ទៅជាជំងឺខ្វះក្លរ៉ូភីល ដែលមានពណ៌បៃតងព្រៀងៗនៃគ្រប់ជាលិកាទាំងអស់នៅចន្លោះសរសៃរុក្ខរស។ លក្ខណៈបែបនេះ ធ្វើអោយចេញនូវស្នាមច្បាស់ បង្កើតឡើងដោយទ្រនុងស្លឹក និងសរសៃរុក្ខរស ដែលដំបូងនៅមានពណ៌បៃតង។ ប្រសិនបើលក្ខខណ្ឌមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ និងយូរអង្វែង ជំងឺខ្វះក្លរ៉ូភីល និងក្លាយទៅជាពណ៌លឿង ឬពណ៌ស និងមានស្នាមឆេះកើតឡើងក្នុងបរិវេណក្លរ៉ូភីល។

រូបភាពទី៦៤៖ សញ្ញានៃកង្វះសារជាតុចិញ្ចឹមលើស្លឹកនិងផ្លែ (C.Ma)

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖ កង្វះសារជាតុដែក ក៏ត្រូវបានគេស្គាល់ងាជំងឺខ្វះក្លរ៉ូភីលដែលបង្កឡើងដោយសារជាតុដែក ឬកំបោរ ពីព្រោះជារឿយៗ វាកើតឡើងនៅពេលដំណាំដែលបានដាំលើដីមានជាតិកំបោរ ដែលជាដីអាល់កាឡាំង (pHខ្ពស់) ធ្វើអោយសារជាតុដែកមិនអាចកើតឡើងបាន។ វាក៏អាចកើតឡើងក្នុងដីដែលមានសារជាតុកំបោរសរី ឬស្រទាប់ថ្មកំបោរ ដែលឬសរុក្ខជាតិចាក់ចូលទៅផងដែរ។ ដីដែលមានផ្លូវទឹកក្រោមដីខ្ពស់ និងសីតុណ្ហភាពដីទាប អាចបន្ថែមបញ្ហាកាន់តែច្រើន។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ ពិនិត្យមើលpH ដី និងកម្រិតសារជាតុដែកជាមួយនឹងការធ្វើតេស្តដីក្នុងពេលរៀបចំដី។ ត្រូវសង្កេតគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់ទាំងអស់ រហូតដល់ពេលកំពុងប្រមូលផល។ ។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ បង្កើនកម្រិត ភាពញឹកញាប់ និងពេលវេលានៃការប្រើសារជាតុដែកតាមការបាញ់សារជាតុមានអ៊ីយ៉ុងដែក (Iron Chelate) ដែកស៊ុលហ្វាត និងជីជាតិសារជាតុដែកដទៃទៀតទៅលើស្លឹក។

ការការពារ៖

- កាត់បន្ថយដីអាល់កាឡាំង pHខ្ពស់អោយនៅក្រោម pH ៧.៥។
- ពិនិត្យមើលកម្រិតសារជាតុដែក និងពិនិត្យមើលកម្រិតអាសូតមានតុល្យភាព ជាមួយនឹងសារជាតុ ចិញ្ចឹមដទៃទៀត ដោយការធ្វើតេស្តរុក្ខសេទងស្លឹកចាស់ដែលខ្ចីជាងគេបំផុត ក្នុងដំណាក់កាលលូត លាស់ដំបូងរបស់ដំណាំ។

៤.៣-កង្វះសារជាតុម៉ាញ៉េស្យូម (Magnesium (Mg) deficiency)

សញ្ញា៖ ស្លឹកចាស់មានពណ៌លឿងភ្លឺ ដែលរាលដាលចាប់ពីចុង និងគែមស្លឹកទៅសរសៃរុក្ខសេសំខាន់ៗ ដែលជារឿយៗបន្សល់នូវបរិវេណដូចត្រីកោណពណ៌បៃតង នៅជិតគល់ស្លឹក។

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖ ភាគច្រើនលើតឡើងនៅលើដីអាស៊ីត និងដីមានវាយនភាពស្រាលឬដីខ្សាច់។ វាក៏អាចកើតឡើងនៅពេលកម្រិតសារជាតុប៉ូតាស្យូម និងកាល់ស្យូមខ្ពស់ពេល តាមរយៈការប្រើជីប៉ូតាស្យូមលើសកម្រិត ឬបន្ទាប់ពីការប្រើកំបោរកសិកម្មច្រើនជ្រុលពេក។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ ពិនិត្យមើលកម្រិតម៉ាញ៉េស្យូមដោយការធ្វើតេស្តដី ពេលរៀបចំដី។ សង្កេតមើលគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់ទាំងអស់រហូតដល់ និងកំពុងប្រមូលផល។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ បង្កើនកម្រិតភាពញឹកញាប់ និងពេលវេលាប្រសារជាតុម៉ាញ៉េស្យូម

រូបភាពទី៥៦៖ សញ្ញានៃកង្វះសារជាតុចិញ្ចឹមលើស្លឹក (C.Chen)

ដោយបាញ់ម៉ាញ៉េស្យូមស៊ុតហ្វាត ឬជីសារជាតុម៉ាញ៉េស្យូមដទៃទៀត ទៅលើស្លឹកឬដាក់តាមប្រព័ន្ធស្រោចស្រព។

ព័ត៌មានសំខាន់៖ កម្រិតម៉ាញ៉េស្យូមប្រសើរបំផុតតាមការធ្វើតេស្តដីគឺ ១០ទៅ ១៥% នៃសមត្ថភាពផ្លាស់ប្តូរអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានសរុប។

ការការពារ៖

- ពិនិត្យមើល pHដី និងកម្រិតម៉ាញ៉េស្យូមក្នុងពេលរៀបចំដី និងមុនពេលដាំដុះ។ កែលម្អដីអាស៊ីត ដោយ ប្រើដូឡូមីត ឬម៉ាញ៉េស៊ីត។
- ពិនិត្យមើលកម្រិតម៉ាញ៉េស្យូម និងពិនិត្យមើលថាកម្រិតអាសូតមានតុល្យភាព ជាមួយនឹងសារជាតុ ចិញ្ចឹមដទៃទៀត តាមរយៈការធ្វើតេស្តលើរុក្ខរសនៃទងស្លឹកចាស់ដែលខ្ពស់ជាងគេបំផុត ក្នុងដំណាក់កាល លូតលាស់ដំបូងរបស់ដំណាំ។

រូបភាពទី៦៥៖ សញ្ញានៃកង្វះសារជាតុចិញ្ចឹមលើស្លឹក (C.Chen)

៤.៤-កង្វះសារជាតុម៉ង់កាណែស (Manganese (Mn) deficiency)

សញ្ញា៖ ស្លឹកខ្ចីរបស់ដំណាំប៉េងប៉ោះ បង្កើតនូវស្នាមដូចសំណាញ់ ដែលសរសៃរុក្ខរសសំខាន់ និងបន្ទាប់បន្សំនៅតែមានពណ៌បៃតង ហើយជាលិកាចន្លោះសរសៃរុក្ខរសក្លាយជាពណ៌លឿងជាងមុន។ កង្វះក្លរ៉ូភីលដោយសារកង្វះសារជាតុម៉ង់កាណែស កាន់តែមានការវិវត្តន៍ពីពណ៌បៃតងស្លេកទៅពណ៌លឿង ជាជាងពណ៌សក្រែមដែលគេឃើញនៅពេលមានកង្វះសារជាតុដែកធ្ងន់ធ្ងរ។ ចម្រៀកជាលិកាពណ៌បៃតង ស្លេក ព័ទ្ធជុំវិញសរសៃរុក្ខរសក្នុងករណីកង្វះសារជាតុម៉ង់កាណែស។

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖ ការលូតលាស់ឆាប់រហ័សពេក និងដីអាល់កាឡាំង។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ ពិនិត្យមើលសារជាតុម៉ង់កាណែសដោយការធ្វើតេស្តដី ក្នុងពេលរៀបចំដី។ សង្កេតមើលរាល់ដំណាក់កាលលូតលាស់ ទាំងអស់រហូតដល់ និងក្នុងពេលកំពុងប្រមូលផល។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ បង្កើនកម្រិត ភាពញឹកញាប់ និងពេលវេលានៃការប្រើសារជាតុម៉ង់កាណែស ដោយប្រើសារជាតុម៉ង់កាណែស ដោយបាញ់សារជាតុម៉ង់កាណែសស៊ុលហ្វាត

ឬសារជាតុម៉ង់ កាណែសដទៃទៀតទៅលើស្លឹក។

ព័ត៌មានសំខាន់៖ ដូចសារជាតុដែកដែរ សារជាតុម៉ង់កាណែសមិនសូវមានឡើយនៅក្នុងដីជាតិកំបោរមាន pH ខ្ពស់។ ការប្រើកំបោរច្រើនពេក ជាពិសេសដីល្បាយខ្សាច់ស្រាល មិនសូវមានសារជាតុល្អ ជួនកាលចេញសញ្ញាពីស្រាលទៅមធ្យមនៅលើដំណាំប៉េងប៉ោះ។

ការការពារ៖

-ពិនិត្យមើលកម្រិតម៉ង់កាណែស និងពិនិត្យមើលថាកម្រិតអាសូតមានតុល្យភាព ជាមួយសារជាតុចិញ្ចឹមដទៃទៀត តាមរយៈការធ្វើតេស្តលើរុក្ខរសនៃទងស្លឹកចាស់ដែលខ្ចីជាងគេបំផុត ក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់ដំបូងរបស់ដំណាំ។

-កុំប្រើកំបោរកសិកម្មលើសចំនួនច្រើនពេក និង កាត់បន្ថយដីអាល់កាឡាំង អោយនៅក្រោម pH ៧.៥។

រូបភាពទី៦៦ ៖ សញ្ញានៃកង្វះសារជាតុម៉ង់កាណែស

៤.៥-កង្វះសារជាតុអាសូត (Nitrogen (N) deficiency)

សញ្ញា៖ ត្រួយមានពណ៌ស្លេក និងខ្សោយ។ ស្លឹកចាស់ៗមានពណ៌បៃតងស្លេកទៅពណ៌លឿង និងឡើងស្ងួតជាយថាហេតុ។ ស្លឹកនានាអាចវិវត្តន៍ទៅជាពណ៌ស្វាយ ចំពោះដើមតូចមិនលូតលាស់ធំធាត់ឡើយ ជួនកាលអាចមានផ្កាបន្តិចបន្តួច និងមិនសូវចេញផ្លែ ប្រសិនបើមាន ជាទូទៅផ្លែមានលក្ខណៈតូចដែលមានសំបកស្តើង និងខ្ចីបនៅគូថ។

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖ មានសារជាតុអាសូតតិចពេក ដែលបានប្រើ ឬសារជាតុអាសូតប្រោះដោយសារស្រោចទឹកច្រើនពេក។ គ្របរងដោយសារជាតុសរីរាង្គ (ឧ៖ចំបើង) នៅជុំវិញដើមអាចនាំអោយមានកង្វះអាសូត ពីព្រោះចំបើងទាំងនេះ ប្រើអាសូត ដើម្បីធ្វើអោយខ្លួនវាពុក។ ការលូតលាស់ប្រព័ន្ធឬសមិនបានល្អ ជំងឺឬស និងជំងឺកំពកឬសដោយណេម៉ាតូដ និងកម្រិតការស្រូបសារជាតុអាសូតរបស់ដើម។

រូបភាពទី៦៧៖ សញ្ញានៃកង្វះសារជាតុចិញ្ចឹមអាសូត

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ សង្កេតមើលគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់ទាំងអស់ រហូតដល់ពេលចាប់ផ្តើមប្រមូលផល។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ បាញ់សារជាតុអាសូតលើស្លេក ដាក់ជីអាសូតតាមប្រព័ន្ធស្រោចស្រព ឬបាចជីអាសូតខាងៗ (ឧ៖ ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត កាល់ស្យូមនីត្រាត អ៊ុយរ៉េ ស៊ុលហ្វាត អាម៉ូញាក់)។ ប្រសិនបើកង្វះសារជាតុអាសូត បណ្តាលមកពីការលូតលាស់របស់ឬសមិនល្អ ដោយសារជំងឺណេម៉ាតូដ ឬលក្ខខណ្ឌដីទៃទៀត គេត្រូវតែធ្វើការព្យាបាលដើម្បីជួយកែតម្រូវកង្វះ សារជាតុអាសូត។

ព័ត៌មានសំខាន់៖ កម្រិតសារជាតុអាសូតទាក់ទងទៅនឹងជីវជាតិដទៃទៀត ត្រូវតែត្រួតពិនិត្យមើល រក្សាតុល្យភាពសម្រាប់ការលូតលាស់ គុណភាពល្អរបស់ដើម និងផ្លែ។ ដើមដំណាំចូលចិត្តស្រូបសារជាតុអាសូតលើសលុប ជាងជីវជាតិដទៃទៀត ដែល បណ្តាលអោយមានកង្វះសារជាតុជីវជាតិដទៃទៀត។ សូមពិនិត្យមើលកម្រិត សារជាតុប៉ូតាស្យូម បូរ៉ុន កាល់ស្យូម និងទង់ដែង ដោយប្រៀបធៀបទៅនឹងកម្រិតសារជាតុអាសូត ចាប់ពីមុនពេលចេញផ្កា ដល់ពេលចេញផ្កា។

ការការពារ៖

- ប្រើសារជាតុអាសូតតាមកម្រិតណែនាំ ដោយចែកជាការប្រើប្រាស់តិចៗតែញឹកញាប់។
- ពិនិត្យមើលកម្រិតសារជាតុអាសូតអោយទៀតទាត់
  តាមរយៈការធ្វើតេស្តលើរុក្ខរសនៃទងស្លឹកចាស់ ដែលខ្ចីជាងគេបំផុត
- ធ្វើអោយប្រសើរឡើងដល់ការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រពដើម្បីកាត់បន្ថយការបាត់បង់ដោយការជ្រោះ និងសំណើមដីលើសលប់។

៤.៦-កង្វះសារធាតុផូស្វ័រ (Phosphorus (P) deficiency)

សញ្ញា៖ ការដុះពន្លកមិនល្អ និងការលូតលាស់មិនល្អរបស់កូនដំណាំ។ ស្លឹកតូចមានពណ៌ក្រម៉ៅ និងពណ៌ប្រផេះ បៃតងស្រអាប់។ កូនដំណាំបង្ហាញតែមស្លឹកពណ៌ក្រហមឬពណ៌លឿង និងចេញពណ៌ស្វាយនៅផ្នែកខាងក្រោមស្លឹក ដែលស្លឹកចាស់ប្រែជាពណ៌លឿងភ្លឺ ប៉ុន្តែស្លឹកនៅត្រង់ចំពីលើនៅមានពណ៌បៃតងក្រម៉ៅ និងមានស្នាមពណ៌ត្នោតលេចចេញនៅចន្លោះសរសៃរុក្ខវសនៅលើស្លឹកចាស់។ នៅដំណាក់កាលចេញផ្កា ដំណាំមានផ្កាតិច ដែលដើមអាចមានប្រព័ន្ធឬសខ្សោយ និងចន្លោះថ្នាំងខ្លី ហើយក្រិន និងលូតលាស់យឺត។

រូបភាពទី៦៨ ៖ រោគសញ្ញានៃការកង្វះសារធាតុផូស្វ័រ

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖ ដីផូស្វ័រមានចំនួនមិនគ្រប់គ្រាន់មុនពេលដាំដុះ និងលក្ខខណ្ឌដីអាស៊ីតឬដីត្រជាក់។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ ពិនិត្យមើលសារធាតុផូស្វ័រ ដោយការធ្វើតេស្តដី ក្នុងពេលរៀបចំដី។ សង្កេតមើលគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់ទាំងអស់ រហូតដល់ពេលចាប់ផ្តើមប្រមូលផល។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ ការប្រើប្រាស់ជីផូស្វ័រ (ឧ៖ កម្រិតអាស៊ីតផូស្វ័រិក ដោយប្រើប្រាស់ការស្រោចស្រពប្រព័ន្ធដំណក់ ការប្រើប្រាស់ជីដេអាប៉េ ឬជីផូស្វ័រដទៃទៀត ដែលអាចបង្កើនការចេញផ្កា និង សុខភាពដំណាំ លើដីខ្វះសារធាតុផូស្វ័រ។

ព័ត៌មានសំខាន់៖ សារធាតុផូស្វ័រអាចជាប់ទៅនឹងដុំដី និងធ្វើចលនាយឺតៗនៅក្នុងប្រព័ន្ធដើមដែលជាធម្មតាគេប្រើជីផូស្វ័រ ក្នុងបរិមាណគ្រប់គ្រាន់ក្នុងពេល ឬមុនពេលដាំ ដើម្បីបំពេញទៅតាមតម្រូវការរបស់ដំណាំ។ ការដាក់ជីនៅខាងក្រោមគ្រាប់ពូជ ឬកូនដំណាំជម្រៅប្រហែល១០សម គឺជាការល្អបំផុត។

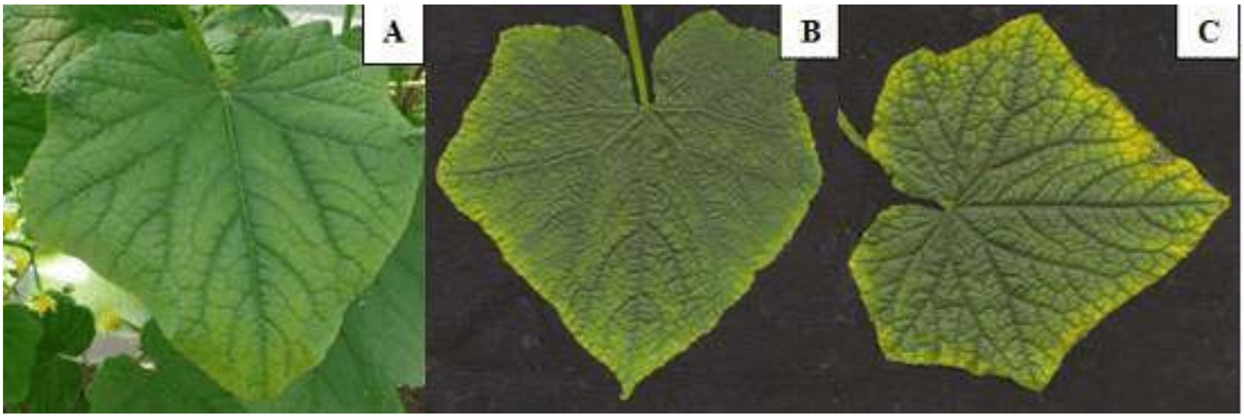
ការការពារ៖

- ប្រសិនបើការធ្វើតេស្តដី ឬជាលិកាស្លឹក បង្ហាញនូវកង្វះសារធាតុផូស្វ័រ ត្រូវបង្កើនអត្រាភាពញឹកញាប់ និងពេលវេលានៃការប្រើប្រាស់សារធាតុផូស្វ័រ។

– ធ្វើតេស្តដីដើម្បីកំណត់កម្រិតសារជាតុផូស្វ័រ និងកែតម្រូវតាមការចាំបាច់។

៤.៧-កង្វះសារជាតុប៉ូតាស្យូម (Potassium (K) deficiency)

សញ្ញាៈ គែមស្លឹកអាចមានពណ៌លឿង ស្នាមខ្លោចមានសញ្ញាពលដាលទៅបរិវេណចន្លោះសរសៃរុក្ខរស បន្ទាប់មកនៅកណ្តាលស្លឹក។ ស្នាមខ្លោចគែមស្លឹកអាចបង្កអោតស្លឹករួញចុះក្រោម និងផ្ការឡើងលើដូចពែង។ ចំពោះដំណាំប៉េងប៉ោះ សម្ពាធលូតលាស់បង្ហាញនូវលក្ខណៈចន្លោះថ្នាំងខ្លីដែលជារឿយៗ ផ្លែប៉េងប៉ោះខ្វះសារជាតុប៉ូតាស្យូម មានពណ៌មិនល្អ ឬមិនស្មើគ្នា ឬរមូល។



រូបភាពទី៦៩៖ សញ្ញានៃកង្វះសារជាតុចិញ្ចឹមប៉ូតាស្យូម

លក្ខខណ្ឌសមស្របៈ ដីប៉ូតាស្យូមមិនគ្រប់គ្រាន់ឬមិនមានតុល្យភាពជាមួយជីជាតិដទៃទៀត។ សារជាតុប៉ូតាស្យូម ជាតម្រូវការនៅលើដីល្បាយខ្សាច់ស្រាល។ ការស្រោចទឹកលើសលប់ ឬធ្លាក់ភ្លៀងខ្លាំង អាចបណ្តាលអោយមានការច្រោះដី ជាទូទៅរោគសញ្ញាអាចវិវត្តន៍យ៉ាងរហ័សក្នុងអាកាសធាតុក្តៅ។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើលៈ ពិនិត្យមើលកម្រិតសារជាតុប៉ូតាស្យូម ដោយការធ្វើតេស្តដីក្នុងពេលរៀបចំដី ហើយនឹងសង្កេតមើលគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់ទាំងអស់រហូតដល់ពេល និងក្នុងពេលប្រមូលផល។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗៈ បាញ់ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត ប៉ូតាស្យូមស៊ុលផាតឬជីប៉ូតាស្យូមដទៃទៀតនៅលើស្លឹកឬលាយជាមួយការស្រោចស្រព ឬក៏បាចនៅខាងៗ។

ព័ត៌មានសំខាន់៖ លទ្ធផលធ្វើតេស្តដី ដោយកម្រិតប៉ូតាស្យូមល្អប្រសើរបំផុតគឺ ១ទៅ ៥% នៃសមត្ថភាពផ្លាស់ប្តូរអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានសរុប និងអត្រាម៉ាញ៉េស្យូមប៉ូតាស្យូម ២៖១ ទៅ៤៖១ ដែលមានទំនាក់ទំនងទៅវិញទៅមកនៃជីជាតិ រួមទាំងសារជាតុអាសូត និងកាល់ស្យូមលើសលប់ដែលអាចទប់ស្កាត់ការស្រូបយកនូវសារជាតុម៉ង់កាណែស និងបូរ៉ុន។ ការប្រើសារជាតុប៉ូតាស្យូមក្លរីតនៅក្នុងដីប្រៃ អាចធ្វើអោយសញ្ញាស្លឹកកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរ ដែលជាទូទៅការកង្វះនេះអាចនឹងកើតឡើងនៅលើដីល្បាយខ្សាច់ស្រាល។

ការការពារ៖

-ប្រសិនបើការធ្វើតេស្តដី ឬជាលិកាស្លឹក បង្ហាញនូវកង្វះសារជាតុប៉ូតាស្យូម ត្រូវបង្កើនអត្រា ភាពញឹកញាប់ និងពេលវេលានៃការប្រើប្រាស់សារជាតុប៉ូតាស្យូម។

-ប្រើជីប៉ូតាស្យូមមុនពេលដាំដុះ និងទៀងទាត់ក្នុងពេលដំណាំកំពុងលូតលាស់ ជាពិសេសចាប់ពីពេលចេញផ្កាដំបូង រហូតដល់ពេលប្រមូលផល។

-ពិនិត្យមើលកម្រិតសារជាតុប៉ូតាស្យូមជាប្រចាំ ដោយការធ្វើតេស្តរុក្ខរសទងស្លឹកចាស់ដែលខ្ចីជាងគេបំផុត។

៤.៨-កង្វះសារជាតុសង្ក័សី (Zinc (Zn) deficiency)

សញ្ញា៖ ស្លឹកតូច និងរមូល ដែលមានប្រវែងពន្លកក្លាយជាខ្លី ធ្វើអោយស្លឹករៀបជាចង្កោមនៅក្បែរគ្រួយ ដែលធ្វើអោយដំណាំក្រិនមើលពីចម្ងាយមានពណ៌ស្លេក ប៉ុន្តែពេលមើលជិត វាបង្ហាញនូវពណ៌លឿងចន្លោះសរសៃរុក្ខរស ព្រមទាំងភាពស្លេករបស់ដើមទាំងមូល និងចំពោះផ្កាអាចជ្រុះ និងមិនមានផ្លែឡើយ។

រូបភាពទី៧០៖ សញ្ញានៃកង្វះសារជាតុចិញ្ចឹមសង្ក័សី

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖ ជាទូទៅកើតនៅលើដី ដែលមាន pHលើសពី ៧.៥ ឬទាបជាង ៥។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ ពិនិត្យមើលដំណាំចាប់ពីដំណាក់កាលកូនរហូតដល់ចេញផ្កា។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ ការបាញ់សារជាតុសង្ក័សីស៊ុលហ្វាត ឬសារជាតុសង្ក័សីដទៃទៀតទៅលើស្លឹក ក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់ដំបូង គឺជាការចាំបាច់ដើម្បីកាត់បន្ថយរោគសញ្ញា។

ព័ត៌មានសំខាន់៖ សារជាតុសង្ក័សីដែលមានសម្រាប់ដំណាំត្រូវកាត់បន្ថយ ក្នុងដីអាស៊ីត ដូចនេះត្រូវប្រើសារជាតុសង្ក័សីបាញ់លើស្លឹក។

ការការពារ៖

-ពិនិត្យមើល pHដី និងកម្រិតសង្ក័សីក្នុងពេលរៀបចំដី និងមុនពេលដាំដុះ។

– វាអាចជួយដល់ការប្រើប្រាស់ជីមានសារធាតុសង្គ័សីមុនដាំដុះ
– កែតម្រូវដីអាស៊ីត ដោយប្រើកំបោរ និងដីអាល់កាឡាំង ដោយប្រើជីដែលធ្វើអោយដីជូរ
– ពិនិត្យមើលកម្រិតសារធាតុសង្គ័សីជាប្រចាំ ដោយការធ្វើតេស្តរុក្ខរសទងស្លឹកចាស់ដែលខ្ចីជាងគេ បំផុត។

៤.៩-លក្ខណៈខុសប្រក្រតីដោយសារបរិស្ថាន-ប្រេះផ្លែ ឬស្រាំផ្លែ (Fruit splitting or skin cracking)

សញ្ញា៖ ការប្រេះរាងដូចកាំ និងប្រេះចំណុចកណ្តាល គឺជាការប្រេះពីរប្រភេទដែលកើតនៅលើផ្លែ។ ការប្រេះដូចកាំគឺជាការប្រៀកពីចុងទងផ្លែ ទៅគូថផ្លែ។ ការប្រេះចំណុចកណ្តាល កើតឡើងជាស្នាមរង្វង់ ឬសញ្ញានៅជុំវិញចុងទងផ្លែ។

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖

– រយៈពេលនៃការលូតលាស់របស់ផ្លែរហ័សពេក ដោយមានកម្រិតសីតុណ្ហភាព និងសំណើមខ្ពស់។
– ការលូតលាស់ផ្លែពីដំបូង ក្នុងកំឡុងពេលរាំងស្ងួត បន្តដោយភ្លៀងខ្លាំង ឬការស្រោចស្រពក្នុងពេលផ្លែទុំ។
– ការក្រីមែក ឬតាក់មែកជ្រុល ឬខ្វះស្លឹកគ្របផ្លែ។
– សីតុណ្ហភាពពេលថ្ងៃ និងពេលយប់ប្រែប្រួលខ្លាំង។
– កម្រិតអាសូតខ្ពស់ និងកម្រិតប៉ូតាស្យូមទាប។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ ក្នុងពេលផ្លែកំពុងលូតលាស់ នៅពេលផ្លែចាស់ វាងាយរងនូវការប្រេះជាពិសេសនៅពេលដែលពណ៌លូតលាស់។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ មិនមាន

ព័ត៌មានសំខាន់៖ ការប្រេះផ្លែកើតជាញឹកញាប់ ចំពោះផលិតកម្មប៉េងប៉ោះទុំ ជាងផលិតកម្មប៉េងប៉ោះខ្ចីឬចាស់ ដែលជាធម្មតា បញ្ហាកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរចំពោះផ្លែនៅខាងក្រោមឈើទល់ ចំពោះពូជដែលងាយរងនូវការប្រេះផ្លែ ប្រេះក្នុងដំណាក់កាលខ្ចីចាស់ និងពូជធន់ជាង ប្រេះក្នុងដំណាក់ កាលក្រោយមកទៀត។

ការការពារ៖

-ពិនិត្យមើលសំណើមដី ពិនិត្យមើល និងគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រពអោយបានល្អ ដែលកុំស្រោចស្រពលើសកម្រិត និងកាត់បន្ថយ ការប្រែប្រួលសំណើមដីជាពិសេសនៅពេលផ្លែចាស់។
-រក្សាកម្មវិធីដាក់ជីអោយមានតុល្យភាព ដើម្បីការការពារបញ្ចេញទឹកដមលើសរបស់ដើម។
-រក្សាគម្របស្លឹកអោយបានល្អ ពីព្រោះផ្លែដែលលេចចេញមកងាយនឹងប្រេះ។
-ជ្រើសរើសពូជដែលធន់នឹងការប្រេះ។

រូបភាពទី៧១ ៖ រោគសញ្ញានៃការប្រេះផ្លែ

៤.១០-លក្ខណៈខុសប្រក្រតីដោយសារបរិស្ថាន-ផ្លែខូចទ្រង់ទ្រាយ (Misshapen fruit)

សញ្ញា៖ ផ្លែខូចទ្រង់ទ្រាយ បង្ហាញនូវសញ្ញាមួយចំនួនរួមមានផ្លែមិនត្រឹមត្រូវ រាងខុសប្រក្រតី និងខ្វះនូវការលូតលាស់ពេញទ្រង់ទ្រាយ។

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖ ការរំខានដល់ការរោយលំអងផ្កា និងដំណើរការចេញផ្កាដោយលក្ខខណ្ឌបរិស្ថានដូចជាខ្យល់ខ្លាំង ឬសីតុណ្ហភាពហួសប្រមាណ។ ម្តងម្កាលផ្លែក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់ដំបូង អាចត្រូវបំផ្លាញដោយសត្វល្អិត ជំងឺឬការដាំដុះ ដែលនាំទៅដល់ការធ្វើអោយផ្លែខូចទ្រង់ទ្រាយ។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ សញ្ញាអាចឃើញជាក់ស្តែង ក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់របស់ផ្លែតែប៉ុណ្ណោះ។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ មិនមាន

ព័ត៌មានសំខាន់៖ ចំពោះដំណាំមានតម្លៃខ្ពស់ គេអាចយកផ្លែខូចទ្រង់ទ្រាយចេញ ដោយការបេះនឹងដៃ ក្នុងដំណាក់កាលដំបូង។

ការការពារ៖

- រុក្ខជាតិបំបែកខ្យល់ ដើម្បីផ្តល់ការការពារដំណាំពីខ្យល ដែលវាជួយដល់ដំណាំក្នុងដំណាក់កាល ចេញផ្កា។
- ជ្រើសរើសថ្នាំកសិកម្មមានកម្រិតពុលទាប (និងបាញ់លើស្លឹក) នៅពេលបាញ់ក្នុងដំណាក់កាល ចេញផ្កា។

រូបភាពទី៧២ ៖ រោគសញ្ញានៃផ្លែខូចទ្រង់ទ្រាយ

៤.១១-លក្ខណៈខុសប្រក្រតីដោយសារសារធាតុគីមី(Pesticide damage)

សញ្ញា៖ ស្លឹកខ្ចីមានលក្ខណៈរួញត្រង់ទៅលើ ដែលមានពណ៌បៃតងស្លេក ហើយប្រែទៅជាពណ៌លឿង និងដើមក្រិនខ្លាំង។ វាអាចកើតឡើងនូវការរមូលស្លឹក និងពន្លកនិងសរសៃរុក្ខសថ្លា។ កើតឡើងនូវ សញ្ញាស្លឹក ខ្វះក្លរ៉ូភីល ដែលមិនពាក់ព័ន្ធទៅនឹងសរសៃរុក្ខសក្នុងស្លឹកឡើយ។ ជារឿយៗ ភាព កង្វះក្លរ៉ូភីលមានពណ៌លឿងលាំថ្លា ពណ៌ទឹកក្រូចលាំថ្លា ពណ៌ក្រែមឬពណ៌សលាំថ្លា។

លក្ខខណ្ឌសមស្រប៖ ថ្នាំបាញ់រសាត់ក្នុងលក្ខខណ្ឌមានខ្យល់ ឬនៅពេលមានស្រទាប់សីតុណ្ហភាពបញ្ច្រាសកើតឡើង ដែលអាចចាប់ដំណក់ថ្នាំបាញ់នៅក្នុងដុំខ្យល់ខាងក្រោម ដែលធ្វើចលនាពីចំហៀង ជាជាងលាយជាមួយបរិយាកាសខាងលើ។ កាកសំណល់ថ្នាំកម្ចាត់ស្មៅ បន្សល់នៅក្នុងធុងថ្នាំ ដែលបន្ទាប់មកត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់បាញ់ថ្នាំកម្ចាត់ផ្សិត ឬសត្វល្អិត។

ពេលត្រូវពិនិត្យមើល៖ បន្ទាប់ពីបាញ់ថ្នាំ និងចាប់ពីដំណាក់កាលកូនដំណាំ ដល់ពេលប្រមូលផល។

ការកែតម្រូវភ្លាមៗ៖ ដំណាំបំផ្លាញដោយថ្នាំកម្ចាត់ស្មៅ អាចជាឡើងវិញ ដោយការគ្រប់គ្រងទឹកនិងដីអោយបានល្អ ។ ការវិភាគជាលិកាដើម អាចបង្ហាញពីការប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹម ដែលអាចធ្វើអោយប្រសើរឡើងដល់ការលូតលាស់របស់ដើម និងសុខភាពដំណាំ។

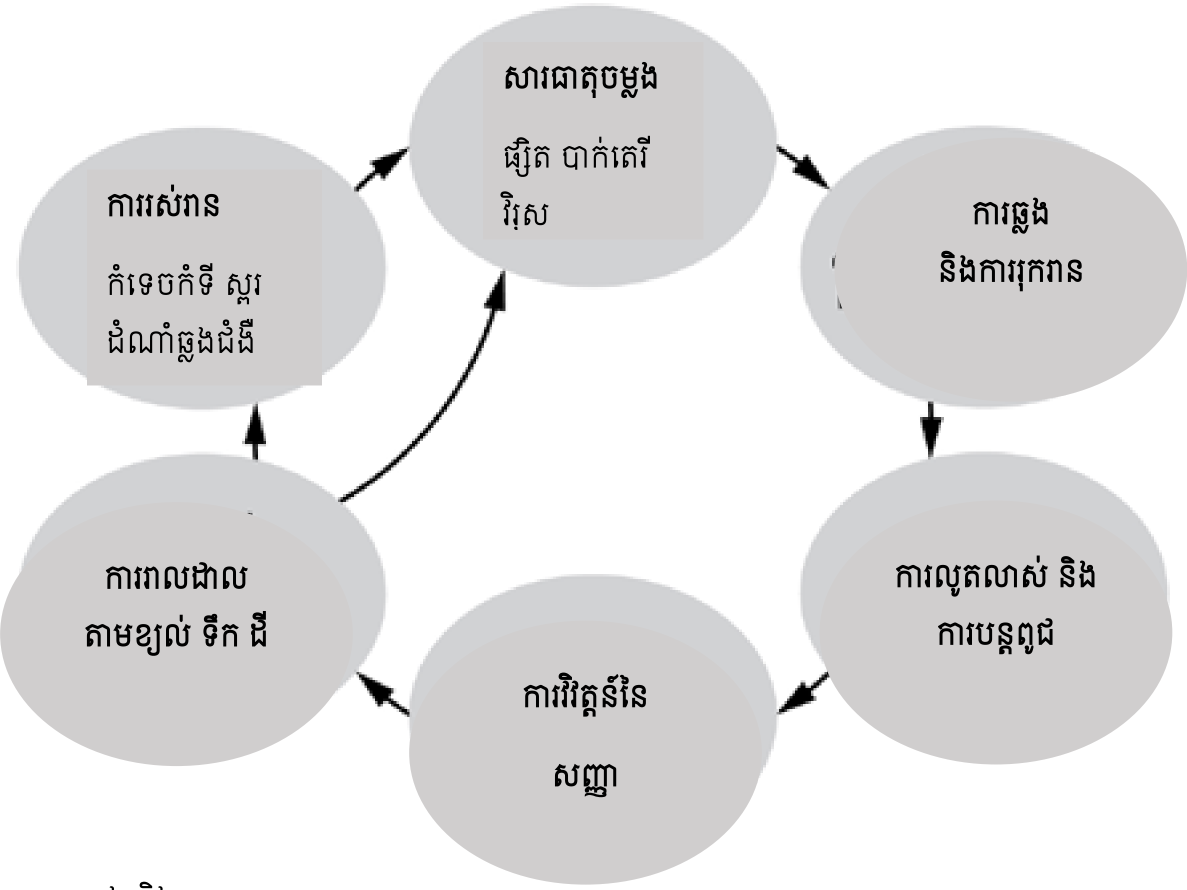
ព័ត៌មានសំខាន់៖ ពិនិត្យមើលការព្យាករណ៍អាកាសធាតុសីតុណ្ហភាព និងល្បឿនខ្យល់ មុននឹងបាញ់ថ្នាំ ជាពិសេសការបាញ់ថ្នាំកម្ចាត់ស្មៅ។

រូបភាពទី៧៣ ៖ រោគសញ្ញារលាកស្លឹកលើដំណាំដោយសារថ្នាំកម្ចាត់ស្មៅ

៥- ការធ្វើរោគវិនិច្ឆ័យជំងឺ និង លក្ខណៈខុសប្រក្រតី

ដើម្បីធ្វើរោគវិនិច្ឆ័យជំងឺ និងលក្ខណៈខុសប្រក្រតី គេត្រូវបានកំណត់ដូចជា៖

- ពិនិត្យមើលដើមដំណាំទាំងមូល
- ពិនិត្យមើលការបំផ្លាញ ឫស ស្លឹក និង ផ្កា
- កត់សម្គាល់ការចែកចាយសញ្ញាលើដំណាំ
  ឧទាហរណ៍៖ តើមានតែត្រួយលាស់ថ្មីទី ដែលកើតជំងឺ ឬក៏មានតែដើមទេដែលកើតជំងឺ?
- កត់សម្គាល់លំនាំនៃដើមកើតជំងឺនៅក្នុងចំការ
- កត់សម្គាល់ការផ្លាស់ប្តូររបស់ដំណាំគ្រប់ពេល ព្រោះជារឿយៗ សញ្ញាដែលបង្កើតឡើងដោយជំងឺដំណាំប្រែលប្រួលទៅតាមលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុ ឬអាយុរបស់ដំណាំ។



ការឆ្លង និងការរាតត្បាត

មេរៀនទី ២

ផលវិបាកនៃការបំផ្លាញដំណាំដោយជំងឺរុក្ខជាតិលើដំណាំ

ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺរុក្ខជាតិរាប់ពាន់ប្រភេទបង្កឱ្យមានជំងឺដល់ដំណាំចម្ការ។ ផលប៉ះពាល់របស់ ពួកគេមានចាប់ទំហំចាប់ពីស្រាល ដល់លក្ខណៈបង្កជាគ្រោះមហន្តរាយ។ ជាឧទាហរណ៍ នៅអំឡុងឆ្នាំ ១៨៤៥ នៅប្រទេសអៀកឡង់ ដំឡូងបារាំងត្រូវបានបំផ្លាញដោយជំងឺរលោកស្លឹក (potato blight)(រូបភាពទី)។ នៅក្នុងឆ្នាំ ១៨៤៥ ដដែលនោះ ប្រមាណ ៥០ ភាគរយនៃដំឡូងបារាំងទាំងអស់ នៃប្រទេសត្រូវ បានបំផ្លាញ និងបន្តបំផ្លាញប្រមាណជា ៧៥ ភាគរយនៅ៧ឆ្នាំក្រោយៗបន្ទាប់។ នៅទ្វីបអ៊ឺរ៉ុប របបអាហារ សំខាន់នៃមនុស្សគឺពឹងផ្អែកលើដំឡូងបារាំង ប្រៀបដូចជាស្រូវអង្ករ។ ជំងឺលើដំឡូងនេះ បានបង្កជា វិនាសសកម្មជាប់ក្នុងប្រវត្តិសាស្ត្រទ្វីបអ៊ឺរ៉ុប ដោយវាបង្កឲ្យប្រជាជន អៀកឡង់ប្រមាណ ១លាននាក់ស្លាប់ដោយសារការអត់ឃ្លាន និង ប្រមាណ២លាននាក់ធ្វើចំណាកស្រុក។ បុគ្គលិក លក្ខណៈនៃជំងឺ រុក្ខជាតិ ក៏ដូចជាជំងឺឆ្លងលើមនុស្សសត្វដែរ។ ជំងឺលើដំឡូងបារាំង ដែលចាប់ផ្តើម នៅប្រទេសអៀកឡង់នេះ បានធ្វើការរីកសាយភាយទៅប្រទេសជិតខាងដូចជា អង់គ្លេស ដែលបង្កឲ្យ មានមនុស្សស្លាប់ដោយភាពអត់ឃ្លានប្រមាណ១០ម៉ឺននាក់ផ្សេងទៀត។ វាជាជំងឺលើរុក្ខជាតិ តែផលប៉ះពាល់ដែលចេញពីវាបានផ្លាស់ប្តូរគ្រប់ស្ទើរគ្រប់ផ្នែកនៃជីវភាពប្រជាជន ចាប់ពីជីវភាពរស់នៅ រហូតដល់គោលនយោបាយ និងរបបនយោបាននៃប្រទេសអៀកឡង់។ ឥទ្ធិពលនៃជំងឺលើ ដំឡូងបារាំងនេះ អាចឲ្យយើងសង្កេតឃើញរហូតទល់មកដល់សព្វថ្ងៃ ដោយប្រជាជនមួយចំនួនធំ (ច្រើនលើសលុបបើធៀបទៅនឹងប្រទេសផ្សេងៗទៀតនៃទ្វីបអ៊ឺរ៉ុប) លើទ្វីបអាមេរិចខាងជើងដូចជា ប្រទេសអាមេរិច និងកាណាដា មានស្រឡាយ សាច់ឈាមកាត់ អៀកឡង់ ដោយសារការចំណាក ស្រុកនៅអំឡុងគ្រោះអត់ឃ្លាននេះ។

រូបភាពទី៧៤ ៖ រោគសញ្ញានៃជំងឺផ្សិតរលោកស្លឹក

នៅពេលបច្ចុប្បនេះ ជំងឺរុក្ខជាតិបង្កមហន្តរាយកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរ ដល់ឱនភាពនៃការផ្គត់ផ្គង់ស្បៀងអាហារ ដែលយ៉ាងហោចណាស់មនុស្ស ៨០០ លាននាក់ត្រូវមិនមានអាហារគ្រប់គ្រាន់។ ជាង ១,៣ ពាន់លានរស់នៅតិចជាងតិចជាង ១ ដុល្លារក្នុងមួយថ្ងៃហើយយ៉ាងហោចណាស់ ១០ ភាគរយនៃផលិតផលអាហារពិភពលោកត្រូវបាត់បង់ដោយសារជំងឺរុក្ខជាតិ។ ថ្វីត្បិតមានប្រភេទរុក្ខជាតិជាច្រើននៅលើភពផែនដី ដែលអាចប្រើប្រាស់បំរើជាប្រភពអាហារសម្រាប់មនុស្ស តែអាហារជាង៩០ភាគរយមានប្រមាណមកពីតែ១៤ប្រភេទនៃរុក្ខជាតិប៉ុណ្ណោះ។ បញ្ហានៃជំងឺរុក្ខជាតិនេះត្រូវការការយកចិត្តទុកដាក់ជាពិសេសចំពោះប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍។ ចំណុចចំបងដែលសំខាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងសភាពចង្រៃទាំងនោះ ហើយក៏ជាអ្វីដែលយើងអាចធ្វើបានគឺ ការការពារមិនឲ្យមានការនាំចូលនូវប្រភេទ សមាសភាពចង្រៃថ្មីៗពីខាងក្រៅតំបន់ ការចាត់វិធានការ ការពារគ្រប់គ្រង និងកំចាត់សមាសភាព ចង្រៃដែលមានវត្តមានស្រាប់មិនឲ្យបំផ្លាញដំណាំ និង ការប្រើប្រាស់រាល់វិធានការកំចាត់សត្វល្អិត ដូចជាការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមីប្រកដដោយការទទួលខុសត្រូវ។

យ៉ាងណាមិញ ជំងឺរលួយគល់ ភាគច្រើនបង្កពីពពួកមេរោគផ្សិតនៅក្នុងដី ដែលប្រភេទនេះអាចបង្កឡើងដោយ ភ្នាក់ងារបង្ករោគមួយចំនួនដូចជា *Rhizoctonia solani, Fusarium sp, Phytophthora sp, Pythum sp* ដែលភាគច្រើនមេរោគនេះ តែងតែកើតឡើងលើដំណាំអំបូរ Cruciferae និង Solanaceae នៅគ្រប់ដំណាកកាលលូតលាស់ជាពិសេសនៅក្នុងវគ្គកូនសំណាប ធ្វើឲ្យកូនដំណាំស្វិតគល់ ឬរលួយ និង ងាប់យ៉ាងរហ័ស ។ ជួនកាលជំងឺនេះ កើតនៅលើកូនដំណាំ តែវាមិនងាប់ វានឹងបន្តទៅដំណាក់កាលចំណាស់របស់រុក្ខជាតិ និងជួនកាលវានៅរស់ដដែល ប្រសិនបើពេលណាមានលក្ខខណ្ឌសមស្រប វានឹងចាប់ផ្តើមជ្រាបចូលទៅក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ។ ជាទូទៅលក្ខខណ្ឌកកើត នៃជំងឺផ្សិតប្រភេទនេះ អាចបន្តជីវិត នៅលើដំណាំបានយ៉ាងស្រួលហើយ ពង្រីងនៅលើសរសៃផ្សិត ជាកង់ៗ រំពទ្ធ័ភ្នាសច្រើនជាន់ដែលឲ្យឈ្មោះ Sclerotia ច្រើនរស់នៅក្នុង ដីជាមួយ កាកសំណល់ ដំណាំហើយវាអាចពង្រីកសកម្មភាពយ៉ាងលឿនទៅដំណាំដែលងាយទទួលរង ជាពិសេសក្នុងលក្ខ ខណ្ឌសំណើមលើសសេចក្តីត្រូវការ ។ ដើម្បីការពារនិងកាត់បន្ថយ ជំងឺនេះគេត្រូវ ផលិតកូនស្ពៃ នៅក្នុងថ្នាលដែលគ្មានមេរោគហើយយកទៅដាំប្រសើរជាងដាំដោយព្រួសគ្រាប់ ថ្នាល សំរាប់សាបគ្រាប់ ឬ រងសំរាប់សាបនោះត្រូវដុតសំលាបមេរោគ មុននិងសាបគ្រាប់ពូជ ព្រមទាំងប្រើ ប្រាស់ថ្នាំសំលាប់ផ្សិត លាយគ្រាប់ពូជ ឬលាយទឹកបានដីមុនពេលសាប ។

ទន្ទឹមនឹងនេះ ជំងឺរលាកកូនសំណាប ក៏ច្រើនតែជួបប្រទេះនៅលើដំណាំត្រសក់ផងដែរ ដែលវាតែងតែកើតមាននៅដំណាក់កាលកូនដំណាំ។ ដែលជំងឺផ្សិតនេះ គឺជាទូទៅគឺជាប្រភេទជំងឺដែលងាយងាប់ ហើយវាមានឥទ្ធិពលនៅលើគ្រប់ប្រភេទនៅពេលរុក្ខជាតិនៅជាកូនសំណាប ជំងឺនេះ ជាទូទៅវាកើតមាននៅពេលគ្រាប់បានដុះចេញពន្លក វាគឺនៅកន្លែងត្រជាក់ កន្លែងដីសើម ។ damping off គឺវាបង្កដោយប្រភេផ្សិតដូចជា soil–borne fungi *Phythium spp, Rhizoctonia solani* និង *fusarium spp* ហើយប្រភេទផ្សិតនេះគឺវាផ្លាស់ទីនៅក្នុងដី (រូបភាពទី៧៥)

រូបភាពទី៧៥ ៖ រោគសញ្ញានៃជំងឺផ្សិតរលាកកូនសំណាប (PlantBran)

ក្រៅពីប្រភេទជំងឺខាងលើនេះ ជំងឺផ្សិតដៅស្លឹកពណ៌លឿង ដែលបង្កឡើងដោយភ្នាក់ងារបង្ករោគ *Pseudoperonospora cubensis* គឺជាភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ ដៅស្លឹកពណ៌លឿង នៃរុក្ខជាតិពពួកវល្លិ៍ក្នុងគ្រួសារ (Berkeley and Curtis,1868) ដែលវាតែងតែជួបប្រទេះនៅលើគ្រួសារ Cucurbitaceae រួមមានត្រសក់ ត្រសក់ផ្អែម ត្រឡាច ម្រះ និងឪឡឹក (រូបភាពទី៧៦) ។ Berkeley និង Curtis ដែលបានធ្វើការរាយ ការណ៍ដំបូងពីជំងឺនេះ គឺមាននៅប្រទេសគុយបា ក្នុងឆ្នាំ ១៨៦៨។ ជំងឺអុចស្លឹកនៃដំណាំត្រសក់ ត្រូវបានគេរកឃើញនៅ តំបន់ក្តៅដូចជា អាមេរិច អ៊ឺរ៉ុប ជប៉ុន អូស្ត្រាលី និងអាហ្វ្រិកខាងត្បូង តំបន់ត្រូពិក និងតំបន់ពាក់កណ្តាលត្រូពិកខ្លះ ។ ជំងឺផ្សិតដៅស្លឹកពណ៌លឿងនេះ ប៉ះពាល់ដល់ដំណាំប្រភេទ វល្លិ៍នៅ ក្នុងវាលចម្ការ និងអ្នកដែលដាំដុះនៅក្នុងផ្ទះកញ្ចក់ ឬប្រពៃណី មិនតែប៉ុណ្ណោះវាបានបំផ្លាញដំណាំយ៉ាងខ្លាំងនៅពេលអាកាសធាតុមានកំដៅហើយសើម ដែលធ្វើឱ្យហើយសើម បានបំផ្លាញដំណាំយ៉ាងខ្លាំងនៅពេល អាកាសធាតុដែលបង្កជំងឺលូតលាស់ល្អ។ ចំពោះលក្ខខណ្ឌ ដែលធ្វើអោយជំងឺនេះ គឺជាពពួកប៉ារ៉ាស៊ីត មានន័យថាជាពពួករស់នៅលើគេ បញ្ចោគេ និងបំផ្លាញគេទៀត ហើយបង្កើតជាស្ព័រ ដែលវាអាចបំលាស់ទីតាមរយៈខ្យល់ បន្ទាប់មកទៅប៉ះរុក្ខជាតិ និង ទៅទីវាលជិតខាងហើយវា អាចហោះហើរបានឆ្ងាយ។ នៅពេលប៉ះរុក្ខជាតិវានឹងចេញ រោគសញ្ញាចាប់ពី ៤ ទៅ ១២ ថ្ងៃបន្ទាប់ពី ការឆ្លង។ ភ្នាក់ងារជំងឺ *Pseudoperonospora cubensis* ដុះលូតលាស់នៅតំបន់ត្រជាក់ ដែលមាន សីតុណ្ហភាពសមស្របចន្លោះពី ១៦ ទៅ ២៥ អង្សាសេ ជាមួយនឹងភ្លៀង ឬសំណើមខ្ពស់។ ជំងឺនេះអាចកើតមានឡើងដោយរយៈចម្ងាយជាងមួយម៉ាយឆ្ងាយពីចម្ការត្រសក់ដទៃទៀត ដែលអាចបង្ហាញថាស្ព័ររបស់វាអាចធ្វើដំណើរបានយ៉ាងឆ្ងាយ។ ជំងឺផ្សិតនេះ មានការរីករាលដាលយ៉ាងលឿនក្នុងកំឡុង ពេល មានអាកាសធាតុត្រជាក់ ជាមួយនឹងសំណើម ។ ស្ព័រផ្សិត ត្រូវបានផលិតនៅផ្នែកខាងលើនៃផ្ទៃស្លឹក និងរីកសាយភាយយ៉ាងលឿនតាមរយៈ ខ្យល់ ហើយដុះលូតលាស់យ៉ាងឆាប់រហ័ស នៅពេលដែលស្លឹកសើមពីទឹកភ្លៀងឬទឹកសន្សើម។ ស្ថិតក្រោមលក្ខខណ្ឌដ៏ល្អប្រសើរ ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ អាច

បំពេញវដ្តជីវិតរបស់ខ្លួនបានក្នុងរយៈពេល ៤ ថ្ងៃ បើទោះបីពេលខ្លះវាត្រូវចំណាយពេលពី ៤ ទៅ ១២ ថ្ងៃក៏ដោយ។ ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺប្រាំប្រភេទនៃ *P. cubensis* ត្រូវបានទទួលស្គាល់នាពេលបច្ចុប្បន្ន ដែលធ្វើការវាយប្រហារលើដំណាំត្រសក់និង ត្រសក់ផ្អែម ខណៈពេលដែលមានតែពីរប្រភេទដែល វាយប្រហារលើដំណាំឪឡឹក (Donald et al., 2008)

រូបភាពទី៧៦ ៖ រោគសញ្ញានៃជំងឺផ្សិតអុចស្លឹក (Bugwood, 2016)

នៅក្នុងនោះដែរ ជំងឺផ្សិតម្សៅសនៅលើដំណាំត្រសក់ក៏ច្រើនតែងជួបប្រទេះខ្លាំង និងមានផលប៉ះពាល់ខ្លាំងដែរ ប្រសិនបើចំនួនប្រជាករមេរោគនោះច្រើនលើសលុប។ ជំងឺផ្សិតនេះ បង្កឡើងដោយភ្នាក់ងារបង្ករោគ *Podosphaera xanthii and Golovinomuces cichoracearum* ដែលវាតែងតែកើតឡើងនៅក្នុងគ្រួសារ Cucurbits ដែលត្រូវបានគេរកឃើញ នៅក្នុងពិភពលោក តាំងពីឆ្នាំ ១៩៥៨ ហើយមកដល់ឥលូវនេះ ជំងឺនេះសាយភាយគ្រប់ទីកន្លែង មិនថានៅក្រោមលក្ខខណ្ឌទីវាល ឬក្នុងលក្ខខណ្ឌផ្ទះកញ្ចក់ ដែលជាទូទៅនៅពេលវាឆ្លងមេរោគទៅ ដល់រុក្ខជាតិ វានឹងធ្វើអោយរុក្ខជាតិពន្យាពេលនៃការលូតលាស់ ការផលិតផ្កាផ្លែ និងជួនកាលធ្វើ អោយទិន្នផល ធ្លាក់ចុះ (Agrios, 1997) (រូបភាពទី៦៨)។ ជាទូទៅលក្ខណៈពិសេសនៃប្រភេទជំងឺនេះ គេឃើញមានផ្សិតសៗដុះដូចជាម្សៅ ដែលមាន លក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នាសម្រាប់ជំងឺម្សៅដែលមាននៅលើស្លឹក បន្ទាប់មកវាបានប្រែទៅជាស្នាម អុចពណ៌លឿងស្លេក និងមានដុះផ្សិតដូចម្សៅ(Agrios, 1997)។

ជំងឺនេះតែងតែរីករាលដាលខ្លាំង នៅពេលដែលមានអាកាសធាតុក្តៅសើម ដែលត្រូវការថ្ងៃក្តៅ ២៥អង្សាសេ និងស្ងួតដែលមានសំណើមតិចជាង ៨០ភាគរយ និងសំណើមពេលយប់ច្រើនជាង៨៥% ពេលណាសំណើមខ្ពស់ និងការស្រោចស្រពពីខាងលើស្លឹកបានសព្វល្អ អាចជួយកាត់បន្ថយប្រជាករនៃជំងឺផ្សិតនេះបានច្រើននៅលើផ្ទៃស្លឹកខាងក្រៅ។ ទន្ទឹមនឹងនោះដែរ ការរីករាលដាលខ្លាំងក៏អាស្រ័យទៅលើជម្រក ឬជម្រកបណ្តុះអាសន្ន (ឧទាហរណ៍៖ ពពួកស្មៅទឹកដោះខ្លាធំ និង ស្លឹកបាស ដែលជាប្រភពជម្រករបស់វា) ដែលអាចអោយវារស់រានមានជីវិតបាន(រូបភាពទី៦៨)។ ក្នុងនោះដែរ កត្តាស្ត័រក៏ជាកត្តាសំខាន់ដែលវាអាច ដឹកជញ្ជូន ដោយចលនារបស់មនុស្ស សំភារៈកសិកម្ម ការសាចរបស់ទឹកភ្លៀង និងខ្យល់។

រូបភាពទី៧៧ ៖ រោគសញ្ញានៃជំងឺផ្សិតម្សៅ (Quesaa, 2002)

រូបភាពទី៧៨ ៖ ប្រភេទស្មៅដែលជាជម្រករបស់ជំងឺផ្សិតម្សៅ (A by Seethapathy, 2018; B by Ong, 2019

ជំពូក ៦ ជំងឺសំខាន់ៗនៅលើដំណាំត្រសក់
មេរៀនទី ១
ជំងឺផ្សិតរលាកគល់កូនដំណាំ

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតរលាកគល់កូនដំណាំ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Damping off

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Pythium, Phyphthora, Fusarium, Phomopsis* and *Rhizoctonia*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Pythiaceae

២- ការពិពណ៌នា

ជំងឺនេះកើតឡើងនៅលើកូនពោតទើបនឹងដុះពន្លកថ្មីៗ ដែលបណ្តាលឲ្យកូនត្រសក់ស្រពោនស្លឹក និងឡើង អុចសៗ បន្ទាប់មកងាប់តែម្តង។ ចំពោះគ្រាប់ត្រសក់ ដែលមានរោគសញ្ញានេះ មានពណ៌ស-ប្រផេះ ឬផ្កាឈូក ហើយ ក៏អាចប្រែពណ៌ទៅជាពណ៌ត្នោតចាស់ ឬពណ៌ខ្មៅ មានផ្សិតដុះជុំវិញ បណ្តាលគ្រាប់រលួយ។ ចំពោះគ្រាប់ពូជ ឬដី ដែលមានពពួកផ្សិតនេះ គឺបណ្តាលឲ្យកូនត្រសក់កើតជំងឺនេះ ហើយជា ញឹកញាប់វាកើតឡើងនៅពេលដែលមានការ ដាំដុះដំណាំយឺតពេលវេលា ប៉ុន្តែរោគសញ្ញាស្រដៀង គ្នាមួយចំនួនក៏បណ្តាលមកពីការប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្មដែរ។

រូបភាពទី៧៩៖ រោគសញ្ញារលាកកូនសំណាបលើដំនាំត្រសក់

៣- ប្រភពឆ្លង

ជំងឺនេះ អាចឆ្លងតាមរយៈ ស្ព័រផ្សិតដែលអាចរស់នៅក្នុងកាកសំណល់ដំណាំ និងដី ។

៤- រាលដាលដោយ

ក្រៅពីការឆ្លងតាមរយៈស្ព័រដែលកើតចេញពីផ្សិតនៅលើដើមដំណាំដែលមានជំងឺ ហើយអាចត្រូវបានខ្យល់ និងទឹកសាចនាំយកទៅ។ នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសមប្រកបសម្រាប់ស្ព័រនីមួយៗ បង្កើតជាស្ព័រតូចៗនីមួយៗទាំងនេះ ដែលអាចបង្កនូវការចម្លងជំងឺថ្មីក្នុងរយៈប៉ុន្មានម៉ោងប៉ុណ្ណោះ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ជំងឺប្រភេទនេះ ចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌសមប្រកប ដែលមានទឹក អាកាសធាតុសើមត្រជាក់នៅពេលយប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី ១០ទៅ១៥អង្សាសេ ហើយនៅពេលថ្ងៃ សីតុណ្ហភាពចន្លោះ២១ទៅ ២៧អង្សាសេ។ ចំពោះខ្យល់ស្ងួតអាចកាត់បន្ថយការលូតលាស់នៃជំងឺ។

មេរៀនទី ២
ជំងឺបាក់តេរីរលួយទន់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺបាក់តេរីរលួយទន់

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Bacterial soft rot

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Pectobacterium carotovorum* subsp *carotovorum*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Microbacteriaceae

២- ការពិពណ៌នា

ជាទូទៅជំងឺផ្សិតនេះ ចេញសញ្ញាដំបូងលេចឡើងហនៅលើស្លឹកដំណាំប្រភេទ ត្រសក់ ម្ទេស ប៉េងបោះ និងពពួកបន្លែយកស្លឹកមួយចំនួន ដោយបានបង្ហាញនូវសរសៃរុក្ខសេពណ៌ក្រម៉ៅ បន្ទាប់មកស្លឹកខ្វះភ្លរ៉ូភីល និងងាប់កោសិកា។ ចំពោះ ដើម ខ្លឹម និងប្រព័ន្ធសរសៃនាំរុក្ខរស នៃមែក ឬដើមជិតគ្នា ដែលអាចលេចចេញនូវពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅ នៅពេលជំងឺវិវត្តន៍ក្លាយជាដំបៅរលួយ ដើមស្ងួតមានពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅ ឬពណ៌ខ្មៅក៏កើតឡើងដែរ ដែលជារឿយៗបណ្តាលអោយបាក់មែក។ គេច្រើនឃើញមានការហៀរចេញនៃហ្វូងបាក់តេរីកោសិកា ដែលកើតជំងឺនៅពេលខ្លះ ប៉ុន្តែមិនមែនគ្រប់ករណីទាំងអស់នោះទេ។ ភាគច្រើននៅពេលរុក្ខជាតិកើតជំងឺនេះ តែងតែស្រពោន និងងាប់ ហើយគេសង្កេតឃើញសាច់នៃផ្លែជាប់ទងជាកន្លែងដែលងាយទទួលរងជំងឺ ហើយជារឿយៗជាចំណុចឆ្លងជំងឺ ដែលធ្វើអោយផ្លែខ្ចី និងចាស់អាចឆ្លងជំងឺ ដោយជាដំបូងដំបៅនៅលើផ្លែ មានពណ៌ស្រាលទៅក្រម៉ៅដូចជាជាំទឹកនៅលើផ្លែ មានពណ៌ស្រាលទៅក្រម៉ៅដូចជាជាំទឹក និងខូងបន្តិច។ ចំពោះបរិវេណស្នាមបំផ្លាញមានការរីករាលដាលយ៉ាងរហ័ស ជាពិសេសនៅក្រោមបរិយាកាសក្តៅ ចន្លោះពី ២៥ទៅ៣០អង្សាសេ ដែលមានលក្ខណៈសើម។ នៅដំណាក់កាលចុងក្រោយ ហ្វូងបាក់តេរីតែអាចហៀរចេញពីបរិវេណបំផ្លាញ និងជារឿយៗ សរីរាង្គទីពីរមកយារយើជាលិការលួយ និងផ្លែមានជំងឺ ព្យួរលើដើមដូចជាថង់ដាក់ទឹក ទន់ និងមានក្លិនរលួយ(រូបភាពទី៨០)។

៣- ប្រភពឆ្លង

ជាធម្មតា មេរោគបាក់តេរី ស្ថិតនៅក្នុងដី និងអាចរស់រាននៅលើផ្ទៃគ្រាប់។

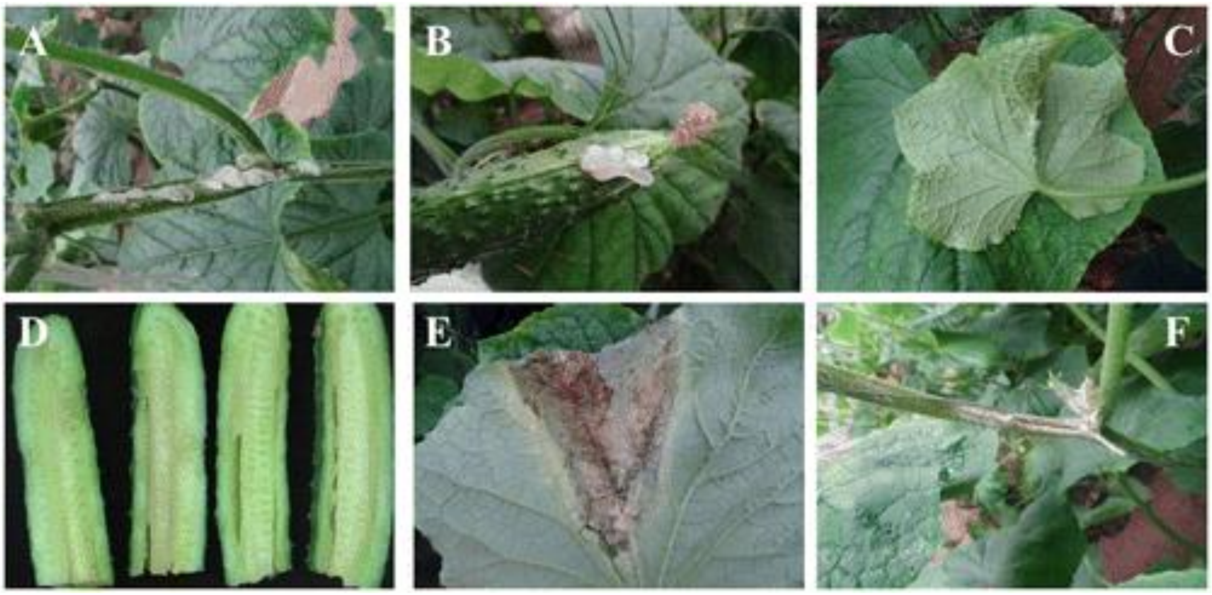
៤- រាលដាលដោយ

ការទឹកស្រោចស្រព និងការប៉ះពាល់រវាងផ្លែ ដែលមានមេរោគបាក់តេរី ក៏ជាកត្តាដែល នាំអោយមេរោគជៀតចូលទៅក្នុងកោសិការុក្ខជាតិបាន តាមរយៈស្នាមរបួស ដែលបណ្តាលមកពីគ្រឿង

ម៉ាស៊ីន ការស៊ីរបស់សត្វល្អិត ឬស្នាមចំហាពីធម្មជាតិ។ ចំពោះសត្វល្អិតដូចជាពពួករុយ ក៏អាចធ្វើអោយរាលដាលជំងឺបាក់តេរីបានដែរ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមស្របកប

ចំពោះជំងឺបាក់តេរីនេះ វាអាចរីករាលដាលបានយ៉ាងឆាប់រហ័ស ក៏អាស្រ័យទៅលើលក្ខខណ្ឌក្តៅហើយសើម។ នៅពេលដំណាំបានឆ្លងជំងឺនេះ ហើយសីតុណ្ហភាព ២៥ទៅ៣០អង្សាសេ និងសំណើម បរិយាកាសខ្ពស់ជាង ៩៥%ដើមដែលអាចកើតជំងឺ និងរលំដួលយ៉ាងឆាប់រហ័ស។



រូបភាពទី៨០៖ រោគសញ្ញាណនៃជំងឺបាក់តេរីលួយទន់ (Meng et al., 2016)

មេរៀនទី ៣
ជំងឺផ្សិតរលួយផ្លែលើណារីយ៉ាលលួយផ្លែ

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតរលាកគល់កូនដំណាំ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Alternaria Fruit rots

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Alternaria* spp.

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Pleosporaceae

២- ការពិពណ៌នា

ជំងឺនេះបង្ករដោយផ្សិត *Alternaria brassicae and Alternaria brassicicola* ដោយរាលដាលពាសពេញពិភពលោកតាមរយៈខ្យល់។ ភ្នាក់ងារបង្ករជំងឺ រស់នៅនិងបង្កើតស្ព័រក្នុងកាកសំណល់ដំណាំ និងរស់នៅលើរុក្ខជាតិចង្រៃដែលងាយទទួលរងជំងឺនិងអាចជាជំងឺគ្រាប់ពូជ។ ជំងឺនេះរាលដាលខ្លាំងនៅពេលអាកាសធាតុក្តៅ និងស្លឹករុក្ខជាតិមានញភាពសើមដោយទឹកភ្លៀង និងទឹកសំណើម។ សីតុណ្ហភាពសមស្របបំផុតដល់ការរាលដាលជំងឺគឺ ២៥ទៅ៣០អង្សាសេ។ ភាគច្រើនដំណាំអំបូរស្ពៃ ងាយទទួលរងជំងឺនេះ នៅគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់ទាំងអស់ ភ្នាក់ងារបង្ករជំងឺទាំងពីរប្រភេទខាង លើនេះគឺមានរោគសញ្ញាប្រហែលគ្នានិងអាចឃើញរោគសញ្ញាកើតឡើង នៅលើដើមតែមួយ។ ជំងឺអុច ស្លឹកគឺលេចចេញរោគសញ្ញាអុចតូចៗរហូតរាលដាលដល់មុខកាត់ប្រហែល ៥ស.ម។ ជួនកាលមាន ប្រវែង ១.៥ស.ម និងមានពណ៌ខ្មៅរងរង្វង់។ ដំបៅនៅលើគ្រាប់ពូជ និងផ្លែគឺ មានអុចរទុះៗរាងមូល ដំបៅនៅលើផ្លែខាងក្រៅអាចរាលដាលដល់ក្នុង និងបំផ្លាញគ្រាប់ពូជ បណ្តាលអោយគ្រាប់ពូជស្វិត។

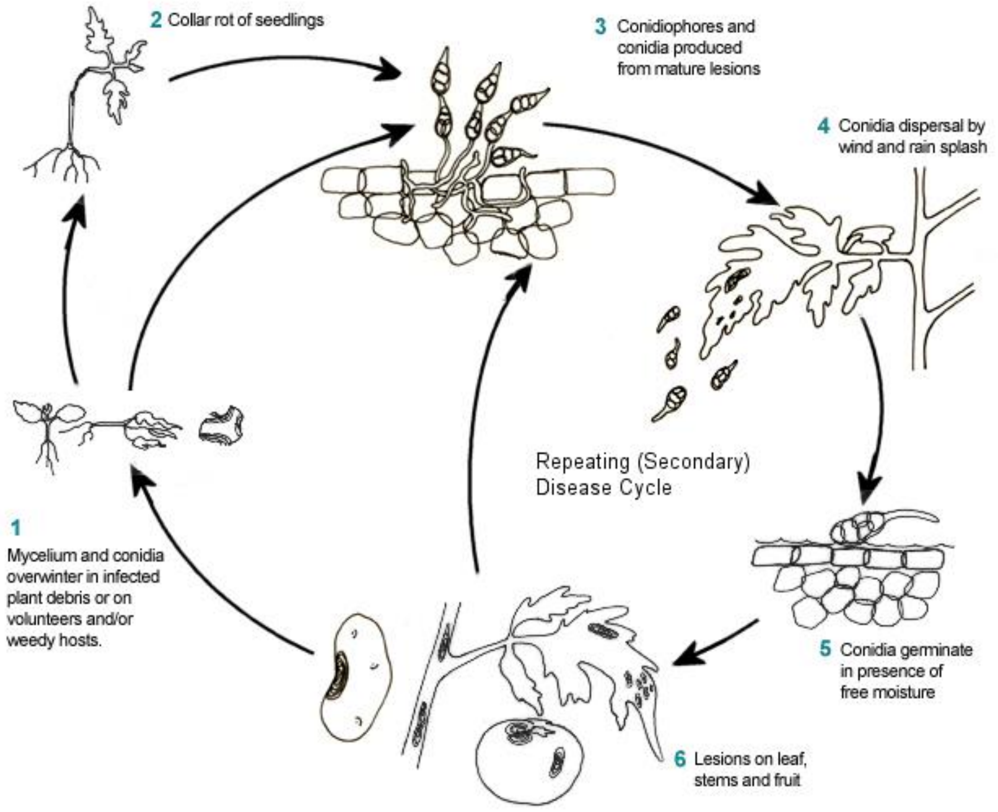
រូបភាពទី ៨១៖ រោគសញ្ញាណនៃជំងឺបាក់តេរីរលួយទន់ (Meng et al., 2016)

៣- ប្រភពឆ្លង

ជំងឺនេះ អាចឆ្លងតាមរយៈ ស្ព័រផ្សិតដែលអាចរស់នៅក្នុងកាកសំណល់ដំណាំ ដី និងគ្រាប់ពូជ។

៤- ការរាលដាលដោយ

ក្រៅពីការឆ្លងតាមរយៈស្ព័រដែលកើតចេញពីផ្សិតនៅលើដើមដំណាំដែលមានជំងឺ ហើយអាចត្រូវបានខ្យល់ និងទឹកសាចនាំយកទៅ។ នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសមប្រកបសម្រាប់ស្ព័រនីមួយៗ បង្កើតជាស្ព័រតូចៗនីមួយៗទាំងនេះ ដែលអាចបង្កនូវការចម្លងជំងឺថ្មីក្នុងរយៈប៉ុន្មានម៉ោងប៉ុណ្ណោះ (រូបភាពទី ៨២)។



រូបភាពទី៨២៖ វដ្តជីវិតនៃជំងឺផ្សិតអាល់ទេណារីយ៉ារលួយផ្លែ

៦- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ជំងឺប្រភេទនេះ ចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌសមប្រកប ដែលមានទឹក អាកាសធាតុសើមត្រជាក់នៅពេលយប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី ១០ទៅ១៥អង្សាសេ ហើយនៅពេលថ្ងៃ សីតុណ្ហភាពចន្លោះ២១ទៅ ២៧អង្សាសេ។ ចំពោះខ្យល់ស្ងួតអាចកាត់បន្ថយការលូតលាស់នៃជំងឺ។

មេរៀនទី ៤
ជំងឺផ្សិតហ្វីថប់ហ្ស៊រ៉ារលួយផ្លែ

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតហ្វីថប់ហ្ស៊រ៉ារលួយផ្លែ
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Phytophthora Fruit rots
ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Phytophthora* spp.

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Pythiaceae

២- ការពិពណ៌នា

រោគសញ្ញាជំងឺរលួយផ្លែមានភាពខុសៗគ្នា ប៉ុន្តែជាទូទៅ ផ្លែក្លាយជាទន់ ដោយមានឬគ្មានការលិចឡើងនូវការដុះផ្សិត។ ផ្លែអាចមិនបង្ហាញរោគសញ្ញារហូតដល់ពេលប្រមូលផលរួច។ ផ្លែរងជំងឺជាដំបូង បង្ហាញស្នាមអុចតូចៗ រាងខូងបន្តិច សើមជាំទឹកនិងរាងជារង្វង់ដែលឡើងខ្មៅ ជាងជាលិកានៅជុំវិញ ។ ស្នាមអុចទាំងនេះស្រុតចុះវិញ និងមានទំហំប្រវែង 12 មីលីម៉ែត្រ និងវិវត្តជាស្នាមកណ្ដាល ។ ចំណុចកណ្ដាលក្លាយជាពណ៌ទង់ដែងនិងបង្ហាញស្នាមរទុះ ពណ៌ក្រម៉ៅ ដែលនោះជាខ្លួនផ្សិតចេញផ្លែ។ ជួនកាលនៅផ្លែអាចបង្ហាញអោយឃើញមានសរសៃសៗ ដែលជាសរសៃមីសេល្យូមរបស់ជំងឺនេះ(រូបភាពទី៨៣)។ ចំពោះ ជាលិកាក្នុងបរិវេណទាំងនេះឡើងស្ងួត និងដើមដំណាំទាំងមូលកោងទន់ និងស្វិត ដែលជំងឺនេះបណ្ដាលអោយមានការវិវត្តន៍នូវបរិវេណជំងឺពណ៌ក្រម៉ៅ នៅលើមែកនៃដើមចាស់ៗ។ ចំពោះស្លឹកកម្រកបង្ហាញណាស់ចំពោះដំនាំត្រសក់(រូបភាពទី៨៣)។

រូបភាពទី ៨៣ ៖ រោគសញ្ញាណនៃជំងឺផ្សិតហ្វីថប់ហ្ស៊រ៉ារលួយផ្លែ (Hardy, 2018)

៣- ប្រភពឆ្លង

ជំងឺនេះ អាចឆ្លងតាមរយៈ ស្ព័រផ្សិតដែលអាចរស់នៅក្នុងកាកសំណល់ដំណាំ និងដី ។

៤- ការរាលដាលដោយ

ក្រៅពីការឆ្លងតាមរយៈស្ព័រដែលកើតចេញពីផ្សិតនៅលើដើមដំណាំដែលមានជំងឺ ហើយអាចត្រូវបានខ្យល់ និងទឹកសាចនាំយកទៅ។ នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសមប្រកបសម្រាប់ស្ព័រនីមួយៗ បង្កើតជាស្ព័រតូចៗនីមួយៗទាំងនេះ ដែលអាចបង្កនូវការចម្លងជំងឺថ្មីក្នុងរយៈប៉ុន្មានម៉ោងប៉ុណ្ណោះ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ជំងឺប្រភេទនេះ ចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌសមប្រកប ដែលមានទឹក អាកាសធាតុសើមត្រជាក់នៅពេលយប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី ១០ទៅ១៥អង្សាសេ ហើយនៅពេលថ្ងៃ សីតុណ្ហភាពចន្លោះ២១ទៅ ២៧អង្សាសេ។ ចំពោះខ្យល់ស្ងួតអាចកាត់បន្ថយការលូតលាស់នៃជំងឺ។

មេរៀនទី ៥
ជំងឺផ្សិតម្សៅ

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតម្សៅ

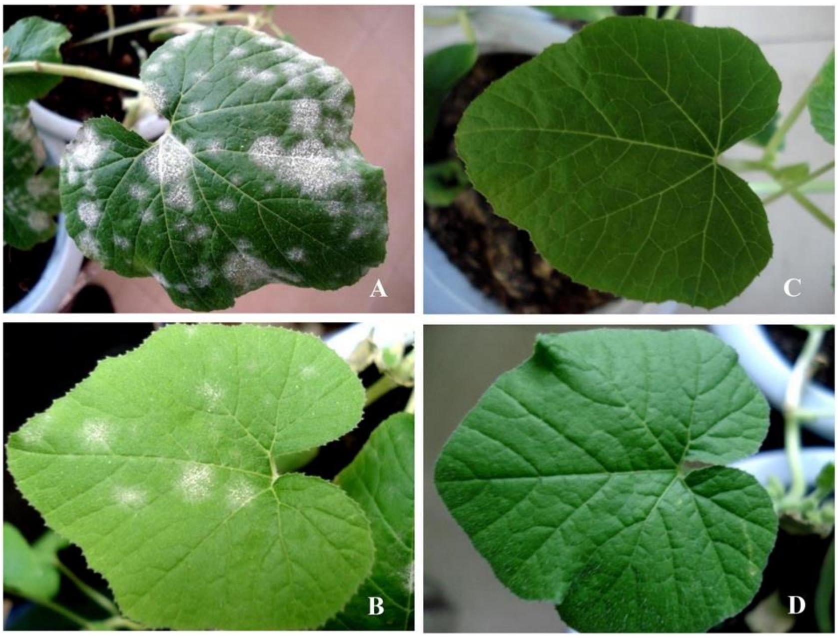
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Powdery mildew

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Podosphaera xanthii*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Erysiphaceae

២- ការពិពណ៌នា

រោគសញ្ញាដំបូងគឺមានផ្សិតម្សៅពណ៌ស ឬប្រផេះតូចៗ រាងមូល បន្ទាប់មករាលដាល ពាសពេញផ្ទៃស្លឹក ដែលទូទៅលក្ខណៈពិសេសនៃប្រភេទជំងឺនេះ គេឃើញមានផ្សិតសៗដុះដូចជាម្សៅ (រូបភាពទី) ដែលមាន លក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នាសម្រាប់ជំងឺម្សៅដែលមាននៅលើស្លឹក បន្ទាប់មកវាបានប្រែទៅ ជាស្នាម អុចពណ៌លឿងស្លេក និងមានដុះផ្សិតដូចម្សៅ(Agrios, 1997)។ លក្ខខណ្ឌកកើតនៃជំងឺ ជំងឺផ្សិតនេះច្រើនកើតនៅក្នុងអាកាសធាតុត្រជាក់ អំឡុងខែកុម្ភៈដល់ខែមេសា។ ផ្សិត *Podosphaera xanthii* រស់នៅលើរុក្ខជាតិជម្រកផ្សេងៗ ហើយរាលដាលដោយសារខ្យល់។ ការបំផ្លាញនេះនឹង កាន់តែធ្ងន់ធ្ងរ ហើយប៉ះពាល់ដល់ទិន្នផលយ៉ាងខ្លាំងបើវាកើតឡើងមុន ឬអំឡុងពេលចេញផ្កាជាពិសេសក្នុង លក្ខខណ្ឌសំណើមខ្ពស់(រូបភាពទី៨៤)។



រូបភាពទី ៨៤ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃជំងឺផ្សិតម្សៅ (Zhang, 2021)

៣- ប្រភពឆ្លង

ជំងឺនេះតែងតែរីករាលដាលខ្លាំង នៅពេលដែលមានអាកាសធាតុក្តៅសើម ដែលត្រូវការថ្ងៃក្តៅ ២៥អង្សាសេ និងស្ងួតដែលមានសំណើមតិចជាង ៨០ភាគរយ និងសំណើមពេលយប់ច្រើនជាង៨៥% ពេលណាសំណើមខ្ពស់ និងការស្រោចស្រពពីខាងលើស្លឹកបានសព្វល្អ អាចជួយកាត់បន្ថយប្រជាករនៃជំងឺផ្សិតនេះបានច្រើននៅលើផ្ទៃស្លឹកខាងក្រៅ។ ទន្ទឹមនឹងនោះដែរ ការរីករាលដាលខ្លាំងក៏អាស្រ័យទៅលើជម្រក ឬជម្រកបណ្តុះអាសន្ន។ ក្នុងនោះដែរ កត្តាស្ព័រក៏ជាកត្តាសំខាន់ដែលវាអាច ដឹកជញ្ជូនដោយចលនារបស់មនុស្ស សំភារៈកសិកម្ម ការសាចរបស់ទឹកភ្លៀង និងខ្យល់។

៤- រាលដាលដោយ

ក្រៅពីការឆ្លងតាមរយៈស្ព័រដែលកើតចេញពីផ្សិតនៅលើដើមដំណាំដែលមានជំងឺ ហើយអាចត្រូវបានខ្យល់ និងទឹកសាចនាំយកទៅ។ នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសមប្រកបសម្រាប់ស្ព័រនីមួយៗ បង្កើតជាស្ព័រតូចៗនីមួយៗទាំងនេះ ដែលអាចបង្កនូវការចម្លងជំងឺថ្មីក្នុងរយៈប៉ុន្មានម៉ោងប៉ុណ្ណោះ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ជំងឺប្រភេទនេះ ចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌសមប្រកប ដែលមានទឹក អាកាសធាតុសើមត្រជាក់នៅពេលយប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី ១០ទៅ១៥អង្សាសេ ហើយនៅពេលថ្ងៃ សីតុណ្ហភាពចន្លោះ២១ទៅ ២៧អង្សាសេ។ ចំពោះខ្យល់ស្ងួតអាចកាត់បន្ថយការលូតលាស់នៃជំងឺ។

មេរៀនទី ៦
ជំងឺផ្សិតរលួយឬសក្លេរ៉ូទីញ៉ូមរួលស៊ី

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតរលួយឬសក្លេរ៉ូទីញ៉ូមរួលស៊ី
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Southern blight
ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Sclerotium rolfsii*
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Sclerotiniaceae

២- ការពិពណ៌នា

ជំងឺនេះបង្ករដោយផ្សិត *Sclerotium rolfsii* ដោយឆ្លងរាលដាលពាសពេញពិភពលោក ហើយកើតមាននៅតំបន់សីតុណ្ហភាពក្តៅ និងតំបន់ខ្ពង់រាបត្រូពិច។ ភ្នាក់ងារបង្ករជំងឺអាចរស់ នៅក្នុងកាកសំណល់ដំណាំជម្រកផ្សេងៗ ឬរស់នៅក្នុងដី។ ក្នុងលក្ខណសំណើម ត្រជាក់(១៦ទៅ ២១អង្សាសេ) ជាលក្ខខណ្ឌសមស្របដល់ការរាលដាលជំងឺ។ ដំណាំត្រសក់ និងដំណាំអំបូរ គ្រុយស៊ីហ្វ័រផ្សេងទៀត ងាយទទួលរងជំងឺ ដូចដំណាំដ៏ទៃទៀតដែរ ទឹកជ្រាបចូលក្នុងដើមស្លឹក ឬក្នុងក្តោប តាមរយៈផ្សិត ពណ៌ស អាចបង្ករអោយដុះ សសៃមីលេល្យូម និងបង្កើតជាទម្រង់ផ្សិតដ៏រឹងមាំ និង sclerotia ពណ៌ខ្មៅរឹង ជំងឺអាចកើតឡើងនៅក្នុងចំការ ឬការទុកដាក់បន្ទាប់ពីប្រមូលផល។

រូបភាពទី ៨៥ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃ ជំងឺផ្សិតរលួយឬសក្លេរ៉ូទីញ៉ូមរួលស៊ី

៣- ប្រភពឆ្លង

ជំងឺនេះតែងតែរីករាលដាលខ្លាំង នៅពេលដែលមានអាកាសធាតុក្តៅសើម ដែលត្រូវការថ្ងៃក្តៅ ២៥អង្សាសេ និងស្ងួតដែលមានសំណើមតិចជាង ៨០ភាគរយ និងសំណើមពេលយប់ច្រើនជាង៨៥% ពេលណាសំណើមខ្ពស់ និងការស្រោចស្រពពីខាងលើស្លឹកបានសព្វល្អ អាចជួយកាត់បន្ថយប្រជាករនៃជំងឺផ្សិតនេះបានច្រើននៅលើផ្ទៃស្លឹកខាងក្រៅ។ ទន្ទឹមនឹងនោះដែរ ការរីករាលដាលខ្លាំងក៏អាស្រ័យទៅលើជម្រក ឬជម្រកបណ្តុះអាសន្ន។ ក្នុងនោះដែរ កត្តាស្ព័រក៏ជាកត្តាសំខាន់ដែលវាអាច ដឹកជញ្ជូនដោយចលនារបស់មនុស្ស សំភារៈកសិកម្ម ការសាចរបស់ទឹកភ្លៀង និងខ្យល់។

៤- រាលដាលដោយ

ក្រៅពីការឆ្លងតាមរយៈស្ព័រដែលកើតចេញពីផ្សិតនៅលើដើមដំណាំដែលមានជំងឺ ហើយអាចត្រូវបានខ្យល់ និងទឹកសាចនាំយកទៅ។ នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសមប្រកបសម្រាប់ស្ព័រនីមួយៗ បង្កើតជាស្ព័រតូចៗនីមួយៗទាំងនេះ ដែលអាចបង្កនូវការចម្លងជំងឺថ្មីក្នុងរយៈប៉ុន្មានម៉ោងប៉ុណ្ណោះ។ ជំងឺផ្សិតរលាកគល់ ដែលបណ្តាលមកពីពពួកផ្សិត *Sclerotium rolfsii* ដែលអាចវារស់រានមាន ជីវិតស្ទើរពេញមួយឆ្នាំ ដោយមានលក្ខណៈជាគ្រាប់ (Sclerotia) ហើយរស់នៅមានចំនួនច្រើន និង ក្រាំងក្នុងដី។ Sclerotia អាចធ្វើការសោរភាយ និង ធ្វើការផ្លាស់ទីនៅក្នុងដី ឬ តាមរយៈសំភារៈកសិកម្ម។ ពពួកផ្សិតនេះមានចំនួនសសៃមីសេល្យូមច្រើន ហើយមានវាចូលចិត្តរស់នៅក្នុងកាកសំណល់រុក្ខជាតិ ដែលសុទ្ធសឹងតែជាជាជំរករបស់ពួកវា មិនតែប៉ុណ្ណោះសសៃមីសល្យូមរបស់វាអាចដុះលូតលាស់ នៅក្នុងជំរកល្បាយផ្សេងៗ។ សសៃមីសេល្យូមទាំងនោះបានប្រើប្រាស់សារជាតុសរីរាង្គដូចជា ល្បាយ សំរាប់ផលិតសារជាតុអាស៊ីត អុកសាលិច (Oxalic acid) និង សារជាតុអង់ស៊ីមដែលជាមូលហេតុ ក្នុងការបំបែកជាលិកាជំរក ដូចជារុក្ខជាតិ។ ជំងឺរលាកគល់នេះភាគច្រើនជាអតិសុខុមប្រាណដែល ចូលចិត្តរស់នៅក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌសំណើម និង សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ចន្លោះពី ៣០ ទៅ ៣៥អង្សាសេ (Schwartz 2005) ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ជំងឺប្រភេទនេះ ចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌសមប្រកប ដែលមានទឹក អាកាសធាតុសើមត្រជាក់នៅពេលយប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី ១០ទៅ១៥អង្សាសេ ហើយនៅពេលថ្ងៃ សីតុណ្ហភាពចន្លោះ២១ ទៅ ២៧អង្សាសេ។ ចំពោះខ្យល់ស្ងួតអាចកាត់បន្ថយការលូតលាស់នៃជំងឺ។

មេរៀនទី ៧
ជំងឺផ្សិតហ្វូហ្សារីយ៉ូមស្រពោន

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតហ្វូហ្សារីយ៉ូមស្រពោន
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Fusarium wilt
ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Fusarium spp*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Nectriaceae

២- ការពិពណ៌នា

រោគសញ្ញាជំងឺរលួយផ្លែមានភាពខុសគ្នា ប៉ុន្តែជាទូទៅផ្លែក្លាយជាទន់ ដោយមានឬគ្មានការលេចឡើងនៅការដុះផ្សិត។ ផ្លែអាចមិនបង្ហាញ រោគសញ្ញា រហូតដល់ពេលប្រមូលផលរួច។ ជំងឺនេះបង្ករដោយ ផ្សិត *Fusarium oxysporum f.sp.conglutinans* ដោយឆ្លងរាលដាល ពាសពេញពិភពលោក មានបញ្ហា តិចតួចនៅតំបន់ដីត្រជាក់ និងតំបន់ត្រូពិច។ ភ្នាក់ងាបង្ករជំងឺឆ្លងរាលដាល តាមរយៈឧបកណ៍កសិកម្ម ការហូរច្រោះ និងការស្ទូងកូនដែលកើតជំងឺ។ ប្រសិនបើចំការមានកើតជំងឺ ភ្នាក់ងារបង្ករជំងឺរស់ នៅក្នុង ដីបានរយៈពេលជាច្រើនឆ្នាំ។ ជំងឺអាចរាលដាលនៅពេលសីតុណ្ហភាពដីចាប់ពី ១៦ទៅ ៣២ អង្សាសេ ប៉ុន្តែ សីតុណ្ហភាពសមស្របបំផុតគឺ២៧អង្សាសេ។ ងាយទទួលរងជំងឺនេះណាស់ ប៉ុន្តែក៏អាចឆ្លងទៅដំណាំ អំបូរស្ពៃផ្សេងទៀតដែរ រុក្ខជាតិដែលកើតជំងឺនេះ ដំបូងជាងស្លឹកមានសភាពក្រិន និងពណ៌បៃតងលាយលឿង ស្លឹកខាងក្រោមរមូលមួយចំហៀង ហើយស្លឹកពណ៌លឿងកើតមានកាន់តែខ្លាំងនៅលើផ្ទៃទ្រនុងស្លឹក ប្រព័ន្ធ សរសៃរុក្ខជាតិប្រែពណ៌ត្នោត។ រុក្ខជាតិនៅតែរស់ ប៉ុន្តែក្រិន ក្នុងករណីធ្ងន់ធ្ងររុក្ខជាតិហាក់ដូចជាងាប់។ ជំងឺនេះកើតឡើងនៅតំបន់ស្ងួត ព្រោះបើអាកាសធាតុស្ងួតអ័រអាចហើរទៅប៉ះដើមដទៃ ហើយ ដំណាំ ទាំង នោះជាដំណាំជម្រករបស់ជំងឺនេះ ប៉ុន្តែបើសំណើមដីគ្រប់គ្រាន់នោះ វាក៏ចាប់ផ្តើមចូលទៅក្នុងឬ ធ្វើ ឲ្យការ ស្រូប យកជាតិទឹកថយចុះ ហើយឬសចាប់ផ្តើមពុករលួយ ពេលនោះយើងសង្កេតឃើញថា ដើមពោត មានស្នាមប្រេះជាំៗ ដែលធ្វើឲ្យការលូតលាស់ស្លឹកថយចុះ និងប្រែពណ៌ពីបៃតង ទៅជា ពណ៌លឿង គ្រឿងៗ ក្រោយមកក៏ស្រពោនស្វិត ដែលជំងឺនេះភាគច្រើនកើតឡើងនៅផ្នែកឬស និងផ្នែក ដើម នៃ ដំណាំ។

រូបភាពទី៨៦ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃ ជំងឺផ្សិតហ្វូហ្សារីយ៉ូមស្រពោន

៣- ប្រភពឆ្លង

ភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺនេះស្ថិតនៅក្នុងដី ដែលអាចរស់នៅយ៉ាងយូរក្នុងដី ដោយពុំចាំបាច់ មានរុក្ខជាតិជម្រក និងការចម្លងជំងឺតាមសំណើម ដែលកើតចេញមកពីជំងឺផ្សិតនៅលាយឡំជាមួយកំទេចកំទីដំណាំដែលមានជំងឺ។

៤- រាលដាលដោយ

ដីដែលផ្ទុកទៅដោយផ្សិត ឬឆ្លងជំងឺ និងឧបករណ៍ធ្វើចំការ។

មេរៀនទី ៨
ជំងឺផ្សិតវែរទីស៊ីលីយ៉ូមស្រពោន

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតវែរទីស៊ីលីយ៉ូមស្រពោន

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Verticillium wilt

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Verticillium dahliae*

២- ការពិពណ៌នា

រោគសញ្ញាជំងឺរលួយផ្លែមានភាពខុសគ្នា ប៉ុន្តែជាទូទៅផ្លែក្លាយជាទន់ ដោយមានឬគ្មានការលេចឡើងនៅការដុះផ្សិត។ ផ្លែអាចមិនបង្ហាញ រោគសញ្ញា រហូតដល់ពេលប្រមូលផលរួច។

ជំងឺនេះបង្កដោយផ្សិត *Verticillium dahliae* ដោយឆ្លងរាលដាល ពាសពេញពិភពលោក មានបញ្ហាតិច តួចនៅតំបន់ដីត្រជាក់ និងតំបន់ត្រូពិច។ ភ្នាក់ងាបង្ករជំងឺឆ្លងរាលដាល តាមរយៈឧបករណ៍កសិកម្ម ការហូរច្រោះ និងការស្ទូងកូនដែលកើតជំងឺ។ ប្រសិនបើចំការមានកើតជំងឺ ភ្នាក់ងារបង្ករជំងឺរស់នៅក្នុងដីបានរយៈ ពេលជាច្រើនឆ្នាំ។ ជំងឺអាចរាលដាលនៅពេលសីតុណ្ហភាពដីចាប់ពី ១៦ទៅ៣២ អង្សាសេ ប៉ុន្តែសីតុណ្ហភាព សមស្របបំផុតគឺ២៧អង្សាសេ។

រូបភាពទី ៨៧ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃជំងឺ ជំងឺផ្សិតវែរទីស៊ីលីយ៉ូមស្រពោន

៣- ប្រភពឆ្លង

ជំងឺនេះតែងតែរីករាលដាលខ្លាំង នៅពេលដែលមានអាកាសធាតុក្តៅសើម ដែលត្រូវការថ្ងៃក្តៅ ២៥អង្សាសេ និងស្ងួតដែលមានសំណើមតិចជាង ៨០ភាគរយ និងសំណើមពេលយប់ច្រើនជាង៨៥% ពេលណាសំណើមខ្ពស់ និងការស្រោចស្រពពីខាងលើស្លឹកបានសព្វល្អ អាចជួយកាត់បន្ថយប្រជាករនៃជំងឺផ្សិតនេះបានច្រើននៅលើផ្ទៃស្លឹកខាងក្រៅ។ ទន្ទឹមនឹងនោះដែរ ការរីករាលដាលខ្លាំងក៏អាស្រ័យទៅលើជម្រក ឬជម្រកបណ្តុះអាសន្ន។ ក្នុងនោះដែរ កត្តាស្ព័រក៏ជាកត្តាសំខាន់ដែលវាអាច ដឹកជញ្ជូនដោយចលនារបស់មនុស្ស សំភារៈកសិកម្ម ការសាចរបស់ទឹកភ្លៀង និងខ្យល់។

៤- រាលដាលដោយ

ក្រៅពីការឆ្លងតាមរយៈស្ព័រដែលកើតចេញពីផ្សិតនៅលើដើមដំណាំដែលមានជំងឺ ហើយអាចត្រូវបានខ្យល់ និងទឹកសាចនាំយកទៅ។ នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសមប្រកបសម្រាប់ស្ព័រនីមួយៗ បង្កើតជាស្ព័រតូចៗនីមួយៗទាំងនេះ ដែលអាចបង្កនូវការចម្លងជំងឺថ្មីក្នុងរយៈប៉ុន្មានម៉ោងប៉ុណ្ណោះ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ជំងឺប្រភេទនេះ ចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌសមប្រកប ដែលមានទឹក អាកាសធាតុសើមត្រជាក់នៅពេលយប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី ១០ទៅ១៥អង្សាសេ ហើយនៅពេលថ្ងៃ សីតុណ្ហភាពចន្លោះ២១ទៅ ២៧អង្សាសេ។ ចំពោះខ្យល់ស្ងួតអាចកាត់បន្ថយការលូតលាស់នៃជំងឺ។

មេរៀនទី ៩
ជំងឺវីរុសម៉ូសាអិកត្រសក់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺវីរុសម៉ូសាអិកត្រសក់

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Cucumber mosaic virus

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Cucumovirus (Cucumber mosaic virus; CMV)*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Bromoviridae

២- ការពិពណ៌នា

សញ្ញាលូតលាស់ជាលើកដំបូង គឺប្រហែលរយៈពេល 10 ថ្ងៃ បន្ទាប់ពីឆ្លងជំងឺ ដែលជាទូទៅ វាចម្លងពីប្រភេទចៃ ប្រហែលជាង៨០ប្រភេទផ្សេងគ្នា និងប្រភេទសត្វល្អិតមួយចំនួនផ្សេងទៀត ដោយវាអាចឆ្លងទៅដល់រុក្ខជាតិប្រហែលជា១២០០ប្រភេទ រួមទាំងដំណាំសំខាន់ៗ និងរុក្ខជាតិលម្អ។ ចំពោះដំណាំត្រសក់ នៅពេលដែលឆ្លងមេរោគវីរុសនេះ បានធ្វើអោយជាលិកាស្លឹកត្រូវបានថយចុះ ឬអវត្តមាន ប៉ុន្តែទ្រនុងស្លឹកលូតលាស់ក្នុងប្រវែងធម្មតា ។ ស្លឹកមានជំងឺ និងរួញ ហើយស្លឹកទាំងអស់ របស់ដើមឆ្លងជំងឺ បង្ហាញនូវលំនាំជំងឺម៉ូសាអិកពណ៌លឿងនិងបៃតង។ ដើមដំណាំឆ្លងជំងឺមិនមាន ផ្លែឡើយ។ នៅលើប្រភេទដំណាំម្ទេស សញ្ញា រួមមានលំនាំជា ជំងឺមូសាអិក ឬពណ៌ចម្រុះនៅលើស្លឹក។ ផ្លែអាចខូចទ្រង់ទ្រាយ មានស្នាមអុចកង ឬស្នាមជាំ ពណ៌លឿង។ នៅពេលដែលវាឆ្លងមេរោគ វាតែងតែធ្វើអោយដំណាំខូចខាតយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ ដែលនាំអោយមានការបាត់បង់សេដ្ឋកិច្ចប្រហែល ១០ទៅ ២០% នៃទិន្នផលរបស់វា។

រូបភាពទី៨៨ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃជំងឺ ជំងឺវីរុសម៉ូសាអិកត្រសក់

៣- ប្រភពឆ្លង

ដំណាំត្រសក់អាចឆ្លងជំងឺតាមវិធីមួយចំនួន រួមទាំងតាមគ្រាប់ពូជ។ គ្រាប់ពូជផលិតចេញពីដើមឆ្លងជំងឺ ជាធម្មតាមានផ្ទុកជំងឺវីរុសនៅលើសំបក ប៉ុន្តែជួនកាលជំងឺវីរុសនៅក្នុងសំបកគ្រាប់ ឬអង់ដូស្ពែម ដែលវាមិនមានវត្តមាននៅក្នុងអំប្រីយ៉ុហទេ។ កូនដំណាំផលិតចេញពីគ្រាប់ពូជឆ្លងជំងឺ វានឹងឆ្លងនៅពេលដុះពន្លក។ ក្នុងថ្នាលបណ្តុះគ្រាប់ជំងឺអាចរាលដាលពីកូនដំណាំឆ្លងជំងឺប៉ុន្មានដើម ក្នុងពេលស្ទូង។ ជាទូទៅជំងឺវីរុសធន់ទ្រាំណាស់ ហើយនៅតែឆ្លងក្នុងកម្ទេចកំទីដំណាំងាប់ក្នុងពេលប៉ុន្មានឆ្នាំ។ កម្ទេចកំទីឬសឆ្លងជំងឺអាចឃើញមានក្នុងជម្រៅដីប៉ុន្មានម៉ែត្រ ដែលបានដាំដំណាំមានជំងឺ។ ចំពោះស្មៅចង្រៃក៏អាចផ្ទុកជំងឺវីរុសពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំទៀតបាន។

៤- រាលដាលដោយ

ការចម្លងតាមរុក្ខរសក្នុងពេលក្រីមែក និងទម្លាប់នៃការដាំដុះដទៃទៀត។

៥- លក្ខខណ្ឌសមស្រប

ជាទូទៅមេរោគវីរុសនេះរស់នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌធម្មជាតិ ដែលមានអាកាសធាតុធម្មតា ដែលជាកន្លែងដែលមានពពួកចៃ។

មេរៀនទី ១០
ជំងឺណេម៉ាតូតពកឫស

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺណេម៉ាតូតពកឫស
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Root knot nematode
ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Meloidogyne* spp
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Meloidogynidae

២- ការពិពណ៌នា

រុក្ខជាតិឆ្លងជំងឺទៅជាក្រិន មានពណ៌បៃតងស្លេកជាងធម្មតា និងស្រពោនពេលធាតុអាកាសក្តៅ ចំពោះករណីធ្ងន់ធ្ងរខ្លាំង រុក្ខជាតិអាចទៅជាងាប់។ ក្រៅពីការបង្អាក់ដោយចនលាធម្មតានៃសារធាតុទឹក និងចំណីអាហារតាមរយៈដើម កំពកឫសធ្វើអោយរុក្ខជាតិកាន់តែងាយទទួលរង នូវជំងឺរលួយឫស និងស្រពោនសរសៃរុក្ខរស។ ឫសនៅតូចបានលុកលុយដោយណេម៉ាតូត និងឡើងហើម (រលាក) ដែលធ្វើអោយណេម៉ាតូតលូតលាស់ពេញមួយជីវិតរបស់វា និងមានស្នាមហើយអាចតូច ឬអាចរីកធំ រហូតដល់អង្កត់ផ្ចិត ២.៥ស.ម។

រូបភាពទី៨៩ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃជំងឺ ជំងឺណេម៉ាតូតពកឫស

៣- ប្រភពឆ្លង

ដីទទួលការរុករានពីជំងឺ។ ណែម៉ាតូតញីមួយអាចបង្កើតពងចំនួន១០០០ឬច្រើនជាងនេះ។ ក្នុងលក្ខខណ្ឌសមស្រប ពងញាស់ក្នុងរយៈពេលប៉ុន្មានថ្ងៃប៉ុណ្ណោះ និងបង្កើជាណែម៉តូត ពេលវ័យក្នុងរយៈពេលមួយខែ។ នៅក្នុងតំបន់ក្បែរត្រូពិក ក្នុងមួយឆ្នាំណែម៉ាតូតអាចបន្តពូជបាន១០ជំនាន់។

៤- រាលដាលដោយ

កូនដំណាំ មើម និងដំណាំនៅតូចដែលឆ្លងជំងឺ។ ទឹកហូរ និងដីជាប់នឹងឧបករណ៍ដាំដុះ កង់រថយន្ត សត្វ និងស្បែកជើង។

៥- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ដីខ្សាច់ និងដីល្បាប់ និងធាតុអាកាសក្តៅ។

មេរៀនទី ១១
ជំងឺផ្សិតដៅស្លឹកពណ៌លឿង

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតដៅស្លឹកពណ៌លឿង
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Downy mildew
ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Pseudoperonospora cubensis*
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Peronosporaceae

២- ការពិពណ៌នា

ជំងឺនេះបង្ករឡើងដោយផ្សិត *Hyaloperonospora parasitica* ដោយរាលដាលពាសពេញពិភពលោករាលដាលតាមរយៈខ្យល់និងការបាចសាចរបស់ទឹកភ្លៀង។ ភ្នាក់ងារបង្ករជំងឺរស់បានជាប៉ារ៉ាស៊ីតដោយបង្កើតជាអូស្ព័រ oospores ឬនៅលើដំណាំពពួកត្រសក់ និងពពួកស្ពៃ។ ភាពសើមយូរនៅលើស្លឹកតាមរយៈទឹកភ្លៀងអ័ព្ទ ឬទឹកសន្សើម អាចបង្ករអោយជំងឺរាលដាលលឿនបំផុត។ ជំងឺរាលដាលខ្លាំងនៅពេលយប់សីតុណ្ហភាពពី១០ទៅ១៥អង្សាសេ និងមិនរាលដាលនៅពេលសីតុណ្ហភាព លើសពី២៤អង្សាសេ។ ភាគច្រើនដំណាំអំបូរត្រសក់ដែលងាវទទួលរងជំងឺនេះ។ ជាពិសេសជំងឺផ្សិតសំឡីនេះបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់ និងវាជាជំងឺដែលបំផ្លាញស្លឹកខាងលើ ដែលជាទូទៅវាមានស្នាមដំបៅអុចពណ៌លឿងលេចឡើងនៅលើស្លឹកផ្នែកខាងក្រោមមានដុះផ្សិត sporangiophores និង sporangia បង្កើតឡើងនៅលើដំណាំ ដែលធ្វើអោយមានស្នាមធ្លូតពណ៌ត្នោតចំកណ្តាល។ ជំងឺនេះ គឺជាប៉ារ៉ាស៊ីតដែលទាមទារការរស់នៅក្នុងជាលិការុក្ខជាតិដើម្បី ការរស់រាននិងបន្តពូជ ដោយការបន្តពូជរបស់វាអាចតាមរយៈភេទនិងអភេទ។ ចំពោះស្ព័រ វាអាចបែកខ្ចែកតាមខ្យល់ ទៅកាន់រុក្ខជាតិដែលមានចម្ងាយឆ្ងាយ នៅពេលដែលស្ព័រជៀតចូលទៅក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ ក្នុងរយៈពេល៤ទៅ១២ថ្ងៃបន្ទាប់វានឹងលេចឡើងរោគសញ្ញា(រូបភាពទី ៨១)។

៣- ប្រភពឆ្លង

ជំងឺនេះតែងតែរីករាលដាលខ្លាំង នៅពេលដែលមានអាកាសធាតុក្តៅសើម ដែលត្រូវការថ្ងៃក្តៅ ២៥អង្សាសេ និងស្ងួតដែលមានសំណើមតិចជាង ៨០ភាគរយ និងសំណើមពេលយប់ច្រើនជាង៨៥% ពេលណាសំណើមខ្ពស់ និងការស្រោចស្រពពីខាងលើស្លឹកបានសព្វល្អ អាចជួយកាត់បន្ថយប្រជាករនៃជំងឺផ្សិតនេះបានច្រើននៅលើផ្ទៃស្លឹកខាងក្រៅ។ ទន្ទឹមនឹងនោះដែរ ការរីករាលដាលខ្លាំងក៏អាស្រ័យ

ទៅលើជម្រក ឬជម្រកបណ្តោះអាសន្ន។ ក្នុងនោះដែរ កត្តាស្ព័រក៏ជាកត្តាសំខាន់ដែលវាអាច ដឹកជញ្ជូន ដោយចលនារបស់មនុស្ស សំភារៈកសិកម្ម ការសាចរបស់ទឹកភ្លៀង និងខ្យល់។

រូបភាពទី៩០ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃជំងឺ ជំងឺផ្សិតដៅស្លឹកពណ៌លឿង

៤- រាលដាលដោយ

ក្រៅពីការឆ្លងតាមរយៈស្ព័រដែលកើតចេញពីផ្សិតនៅលើដើមដំណាំដែលមានជំងឺ ហើយអាចត្រូវបានខ្យល់ និងទឹកសាចនាំយកទៅ។ នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសមប្រកបសម្រាប់ស្ព័រនីមួយៗ បង្កើតជាស្ព័រតូចៗនីមួយៗទាំងនេះ ដែលអាចបង្កនូវការចម្លងជំងឺថ្មីក្នុងរយៈប៉ុន្មានម៉ោងប៉ុណ្ណោះ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ជំងឺប្រភេទនេះ ចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌសមប្រកប ដែលមានទឹក អាកាសធាតុសើមត្រជាក់នៅពេលយប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី ១០ទៅ១៥អង្សាសេ ដែលមានសំណើមពី ៦ទៅ១២ម៉ោង ដែលភាគច្រើនមានទម្រង់ជាទឹកសន្សើមពេលព្រឹក។

មេរៀនទី ១២
ជំងឺផ្សិតប្រផេះ

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតប្រផេះ
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Grey mould
ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Botrytis cinerea*
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Sclerotiniaceae

២- ការពិពណ៌នា

បន្ទាប់ពីការចម្លងជំងឺពីដំបូង ការរលួយពុកបានរីកលូតលាស់យ៉ាងរហ័សជាបរិវេណ រាងខូច បន្តិចសើមជាំទឹក ដែលមានពណ៌បៃតងប្រផេះដែលមានគែមច្បាស់។ ចំពោះស្នាមរបួសពណ៌ត្នោត កកើតលើស្លឹក និងមែក ឬដើម បន្ទាប់មកដំបៅស្លឹកនោះ មានបរិវេណដែលប្រែពណ៌ក្រមៅនៅចំកណ្តាល។ នៅពេលធាតុអាកាសសើម ដុំស្ព័រដែលមានពណ៌ប្រផេះ នឹងកើតមាននៅលើរុក្ខជាតិដែលរលួយ។ នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌសមស្រប ផ្សិតរាលដាលយ៉ាងរហ័សតាមរយៈជាលិកាដំណាំ និងអាចរុំជុំវិញមែក និងសម្លាប់ផ្នែកទាំងអស់នៃដើមនៅពីលើដំបៅ ចំពោះផ្លែខ្ចីនឹងមានស្នាមអុច ព្រាលៗ ដែលបង្កើតបានជាស្នាមអុចពណ៌ស ដែលមានរាងជារង្វង់និងមានកងសើៗ ដែលជាធម្មតា ស្នាមនោះមានទំហំពី៣ទៅ៦មម។

រូបភាពទី៩១ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃជំងឺ ជំងឺផ្សិតប្រផេះ

៣- ប្រភពឆ្លង

ចំពោះផ្នែកសរីរាង្គរុក្ខជាតិ ដែលងាប់អាចធ្វើអោយស្ព័រផ្សិតបំបែកខ្លួនបានយ៉ាងរហ័ស និងផ្នែកផ្លែអាចចម្លងជំងឺតាមរយៈត្របកផ្កាដែលងាប់ ឬការចម្លងដែលអាចកើតតាមរយៈស្នាមប្រេះចំណុចលើស្លឹកឬស្នាមរបួសនានាលើដើម។

៤- រាលដាលដោយ

ចំពោះស្ព័រត្រូវបាននាំយកទៅដោយចរន្តខ្យល់ និងប្រភពចំណីអាហារផ្សិត (ដូចជាសំបកផ្កាពុក) ដែលជួយដល់ដំណើរការឆ្លងរបស់ជំងឺ ដែលជារឿយៗ ជំងឺផ្សិតពណ៌ប្រផេះលើស្លឹក ដែលមានការពាក់ព័ន្ធជាមួយស្នាមរបួសដើម ដែលវាវិវត្តន៍អោយបានស្នាមអុចព្រាលៗ ដែលកើតមាននៅពេលដែលស្ព័រផ្សិតដុះនៅលើផ្លែខ្ចី ដែលជាហេតុបណ្តាលអោយមានប្រតិកម្មដោយសារជាតិពុលក្នុងផ្លែ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ធាតុអាកាសត្រជាក់ ទឹក និងសំណើមខ្ពស់។ ចំពោះទឹកសន្សើម អ័ព្ទ និងសំណើម ឬដំណាំមានស្លឹកស៊ុបទ្រុប ដែលអាចបង្កជាលក្ខខណ្ឌសមប្រកបបាន។

មេរៀនទី ១៣
ជំងឺផ្សិតអង់ត្រាក់នូស

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតអង់ត្រាក់នូស

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Anthracnose

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Collectotrichum orbiculare*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Peronosporaceae

២- ការពិពណ៌នា

ពោគសញ្ញាជំងឺលើផ្លែមានភាពខុសៗគ្នា ប៉ុន្តែជាទូទៅផ្លែក្លាយជាទន់ដោយមាន ឬគ្មានការលេចឡើងនូវការដុះផ្សិត ដែលផ្លែអាចមិនអាចបង្ហាញរោគសញ្ញារហូតដល់ពេលប្រមូលផលរួច។ ជំងឺលើផ្លែអង់ត្រាក់នូស រោគសញ្ញាដំបូងភាគច្រើនមានស្នាមអុចតូចៗរាងខូងបន្តិច សើមជាំទឹក និងរាងជារង្វង់ដែលឡើងខ្មៅជាងជាលិកានៅជុំវិញ។ ស្នាមអុចទាំងនេះស្រុតចុះវិញ និងមានទំហំប្រវែង ១២មម និងវិវត្តន៍ជាស្នាមកណ្តាល។ ចំណុចកណ្តាលក្លាយជាពណ៌ទង់ដែង និងបង្ហាញស្នាមទុះពណ៌ក្រម៉ៅ ដែលនោះជាខ្លួនផ្សិតចេញផ្លែ។

រូបភាពទី៩២៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃជំងឺ ជំងឺផ្សិតអង់ត្រាក់នូស

៣- ប្រភពឆ្លង

គ្រាប់ពូជមានជំងឺ ផ្លែ និងកំទេចកំទីដីដែលមានជំងឺ។

៤- ការឆ្លងរាលដាល

ខ្យល់ ទឹកសាច និងការប៉ះជាមួយផ្លែដែលមានជំងឺ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមស្រប

ការប៉ះជាមួយដី តាមរយៈស្នាមរបួសសំបក និងសីតុណ្ហភាពនៅពេលរក្សាទុក។ ជាទូទៅ សីតុណ្ហភាពដែលប្រសើរបំផុតគឺប្រហែល២៦អង្សាសេ និងសំណើមលើសពី៩៣%។

មេរៀនទី ១៤
ជំងឺបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកស្រស់

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកស្រស់

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Bacteiral wilt

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Ralstonia solanacearum*

ឈ្មោះគ្រួសារ: Burkholderiaceae

២- ការពិពណ៌នា

រុក្ខជាតិឆ្លងជំងឺបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកស្រស់នេះ ធាប់រហ័សនិងងាប់ដោយពុំមានស្នាមអុច ឬពណ៌លឿង នៅលើស្លឹកឡើយ។ ប្រសិនបើយើងកាត់គល់កៀកក្បែរដី របស់រុក្ខជាតិដែលស្រពោន យើងនឹងឃើញ សរសៃនាំរុក្ខរសដែលមានពណ៌ក្រម៉ៅដូចជាំទឹក និងមានពណ៌លឿងប្រផេះ។ ជួនកាលយើងអាច ឃើញបន្ទុំបាក់តេរីចេញមកនៅពេលច្របាច់ដើមដែលកើតជំងឺ។ ភាពស្រពោន យ៉ាងធាប់រហ័សនេះ ជាលក្ខណៈដាច់ដោយឡែកជាក់លាក់មួយ អាចអោយយើងញែកជំងឺនេះ ពីជំងឺបាក់តេរីល្វយនិងជំងឺ ស្រពោនបណ្តាលមកពីមេរោគផ្សិត។

រូបភាពទី៩៣ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃ ជំងឺបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកស្រស់

៣- ប្រភពឆ្លង

បាក់តេរីបានកកើតនៅក្នុងដី និងអាចរស់នៅបានយូរអង្វែង ដោយសារស្មៅចង្រៃនៅលើដីដែលអត់ដាំដំណាំ។ បាក់តេរីអាចចូលទៅក្នុងដី តាមការលាងដោយទឹកភ្លៀង ឬការស្រោចស្រព ពីផ្ទៃខាងលើ។ ការឆ្លងកើតឡើងតាមរយៈឫសដែលអាចត្រូវបំផ្លាញ ឬតាមការស៊ីរបស់ណេម៉ាតូត។

៤- រាលដាលដោយ

ជំងឺបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកស្រស់ គឺជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺដែលមាននៅក្នុងដី និងទឹក បាក់តេរីនេះអាចរស់នៅ និងចែកខ្លួនបានក្នុងចន្លោះពេលខុសគ្នាជាច្រើននៅក្នុងទឹក ឬដី ដែលជាប្រភពនៃភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺមួយដែលមានភាពរីករាលដាលលឿន (Patrice and Timur 2009)។ បាក់តេរីជ្រៀត ចូលក្នុងកោសិការុក្ខជាតិជម្រកតាមរយៈ រន្ធស្តូម៉ាត ដំបៅធម្មជាតិលើឫស ដែលជាដំបៅបង្កើត ឡើងពេលស្ទូងកូនជាដើម (Srinivasan 2010; Patrice and Timur 2009)។ វាអាចរស់នៅក្នុងដីបាន រយៈពេលយូរហើយងាយជ្រៀតចូលទៅក្នុងដំណាំ។ កត្តាដីក៏មានឥទ្ធិពលដល់ការរីករាលត្បាតនៃ ជំងឺបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកដែរ ប៉ុន្តែវាមិនអាចរស់នៅក្នុងដីដែលមាន pH ខ្ពស់ទេ (kelman,A.1962) ។ កម្រិត pH និង សីតុណ្ហភាពមធ្យម វាធ្វើឱ្យជំងឺកាន់តែលូតលាស់បានលឿន ។ ដីកខ្វក់ គឺជាប្រភព នៃការកកើតជំងឺ ការប្រើប្រាស់ទឹក និង សម្ភារនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ដែលមានផ្ទុកបាក់តេរី និង មិនបាន ស្តេរីល ។ ការឆ្លងរាលដាលពីដើមមួយទៅមួយទៀតដោយការធ្វើចលនារបស់បាក់តេរី ពីដើមដែល កើតជំងឺទៅដើមដែលនៅក្បែរ និងមានសុខភាពល្អ តាមរយៈការស្រោចស្រព ។ ចំពោះសីតុណ្ហភាព ខ្ពស់ (២៩-៣៥^{0}C) និងសំណើមដីខ្ពស់ មាននាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការលូតលាស់ និងការវិវឌ្ឍន៍នៃ ជំងឺ ជាមួយនឹងកត្តាជាច្រើនទៀតដែលមានឥទ្ធិពលលើការរស់នៅ និងការវិវឌ្ឍន៍ជំងឺ របស់ភ្នាក់ងារ បង្កជំងឺនៅក្នុងទឹក និងដីរួមមាន៖ ប្រភេទ និងទម្រង់ដី សារធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងដី pH និង បរិមាណជាតិអំបិល (Patrice and Timur 2009)។ បាក់តេរីត្រឡប់ចូលដីវិញតាមរយៈបំណែក រុក្ខជាតិមានជំងឺពុកផុយ ហើយរីករាលដាលដោយសារទឹក ចលនាដី ឬ បំលាស់ទីនៃកូន ដំណាំមានជំងឺ និងសម្ភារកសិកម្ម (Srinivasan 2010) ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមស្រប

សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងជាធម្មតា វាមានកម្រិតបំផ្លាញខ្លាំងនៅសីតុណ្ហភាព រវាង២១អង្សាសេ និង ៣២អង្សាសេ។ ជារឿយៗ ជំងឺមានភាពធ្ងន់ធ្ងរនៅកន្លែងមិនមានការបង្ហូរទឹកបានល្អ ឬបន្ទាប់ពីជាតុអាកាសសើម ប៉ុន្តែវាក៏អាចវិវត្តន៍នៅក្នុងដីស្ងួតដែរ។ ដីសើមខ្លាំងហាក់ដូចជាបង្កលក្ខណៈដល់ការឆ្លងពីដំបូង ប៉ុន្តែនៅពេលវាឆ្លង ហើយរុក្ខជាតិរឹតតែស្រពោន នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌដីស្ងួត។

មេរៀនទី ១៥
ជំងឺបាក់តេរីអុចស្លឹក

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺបាក់តេរីអុចស្លឹក

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Bacteiral leaf spots

ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Xanthomonas cucurbitae*

ឈ្មោះគ្រួសារៈ Xanthomonadaceae

២- ការពិពណ៌នា

នៅលើស្លឹក ផ្ទៃតូចៗមានលក្ខណៈមិនទៀងទាត់ ដោយមានសណ្ឋានដូចស្នៅ កើតជំងឺមុនគេ។ ផ្ទៃស្លឹកទាំងនេះស្ងួត និងបង្កើតស្នាមអុចស្ងួតលេចចេញបន្តិច ដែលអាចមានពណ៌ត្នោតប្រផេះ ជាពិសេសនៅចំកណ្តាល។ ជារឿយៗ ជំងឺបាក់តេរីសារពើកន្លែងទាំងនេះ ហើយនៅពេលស្ងួត វាបង្កើតជាស្រទាប់ស្តើងពណ៌ស លឿងស្រអាប់នៅលើ និងជុំវិញរបួស ដោយមាននៅកន្លែងនឹងមានលក្ខណៈធ្ងន់ធ្ងរ ផ្នែកដែលស្ងួតអាចបញ្ចូលគ្នា និងសម្លាប់បរិវេណធំរបស់ស្លឹក។ ភាគច្រើនគេសម្គាល់ឃើញមានស្នាមខ្លោចនៅគែម និងចុងស្លឹក។ ចំពោះផ្លែ មានការកកើតនៅបរិវេណស្នាមរបួសដែលមានលក្ខណៈជាំទឹក មានពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅ ហើយប្រែក្លាយទៅជាខ្មៅ ដែលក្រោយមកស្ងួតអស់ និងប្រែជាពណ៌ប្រផេះ បន្ទាប់មកជំងឺនេះឆ្លងលើផ្លែបណ្តាលអោយផ្លែ និងផ្លែខ្ចីប្រែទៅជាស្វិត និងជ្រុះ។ ពេលខ្លះមែកសំខាន់ៗរងនូវការវាយប្រហារ ដែលបង្កអោយមានស្នាមអុចនានា និងបានរីកធំ ប៉ុន្តែវារក្សាបាននូវលក្ខណៈដូចក្រម៉ពណ៌ប្រផេះ ដូចគ្នាទៅនឹងផ្នែកបំផ្លាញដទៃទៀតដែរ។ ចំពោះបរិវេណតូចជាំទឹកវិវត្តន៍នៅលើផ្លែខ្ចី ដែលកន្លែងទាំងនេះនឹងប្រែទៅជាស្ងួត និងបង្កើតជាក្រម៉ត្នោត ទៅពណ៌ប្រផេះមានស្នាមជ្រួញលេចចេញមកបន្តិច ធ្វើអោយផ្លែគ្មានទីផ្សារនិងងាយទទួលរងនូវប្រភេទជំងឺរលួយផ្សេងទៀត ដែលមានលក្ខណៈបន្ទាប់បន្សំ។

៣- ប្រភពឆ្លង

ជាធម្មតា ជំងឺនេះត្រូវបានគេរកឃើញជាដំបូងនៅលើគ្រាប់ពូជ។

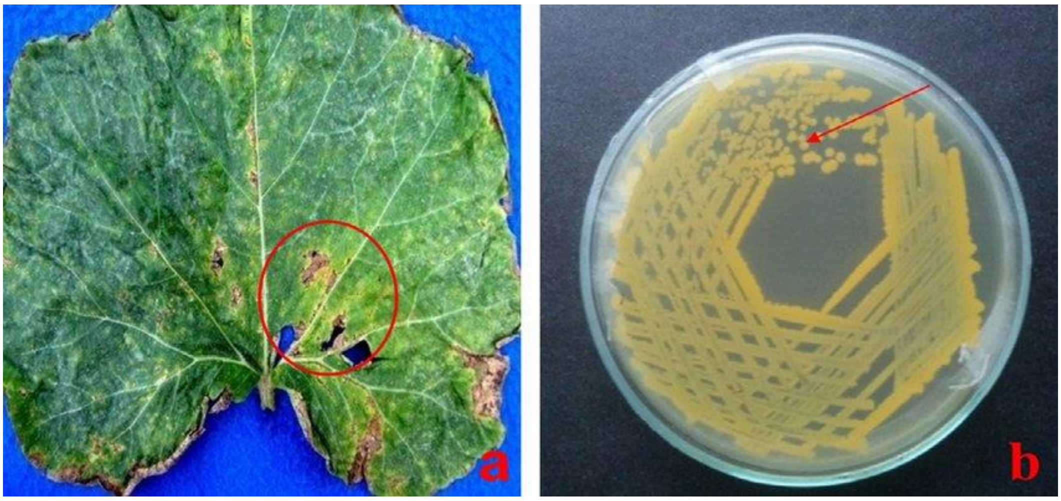
៤- រាលដាលដោយ

គ្រាប់ពូជឆ្លងជំងឺ និងដំណក់ទឹក ដែលចំនួនបាក់តេរីជាច្រើនកើតឡើង នៅក្នុងស្នាមអុចនានា និងគេចចេញយ៉ាងរហ័សនៅពេលដែលផ្ទៃសើម។ ជំងឺបាក់តេរីដែលស្ថិតនៅក្នុងដំណក់ទឹក អាចបង្កើតជាស្នាមអុចថ្មីនៅលើស្លឹក មែកឬផ្លែ នៅបរិវេណដែលដំណក់ទឹកឈប់ស្ងៀម ដែលនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌ

ធាតុអាកាសសើម ជាពិសេស ប្រសិនបើមានខ្យល់បក់ខ្លាំង ជំងឺអាចរាលដាលយ៉ាងរហ័ស ពីរុក្ខជាតិមានជំងឺប៉ុន្មាន ដើមទៅលើដំណាំទាំងមូល។ ចំពោះការស្រោចស្រពពីខាងលើ មានសកម្មភាពប្រហែលគ្នាទៅនឹងភ្លៀង។ ជាទូទៅមេរោគនេះបង្កកំនើតនៅក្នុងដី ដែលវាអាចរស់នៅបានយូរអង្វែង ក្នុងរយៈពេល២ឬ៣ឆ្នាំ។

៥- លក្ខខណ្ឌសមស្របកប

វាចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌ សើម ដែលមានធាតុអាកាស ដែលមានខ្យល់ និងសីតុណ្ហភាព ចន្លោះពី២៤ទៅ៣០អង្សាសេ។



រូបភាពទី៩៤ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃ ជំងឺបាក់តេរីអុចស្លឹក (Hasan et al., 2018)

មេរៀនទី ១៦
ជំងឺផ្សិតអុចស្លឹក

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺផ្សិតអុចស្លឹក
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Cercospara leaf spot
ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រៈ *Cercospara citrullina*
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Peronosporaceae

២- ការពិពណ៌នា

ជំងឺនេះបំផ្លាញស្លឹក ទងស្លឹក និងមែក អាចទទួលរងជំងឺ។ ជាទូទៅ ស្លឹកដែលមានជំងឺនេះ មានស្នាមអុចជាំទឹក រាងមូលឬជ្រុង ពណ៌ប្រផេះត្នោត និងគែមអាចមានពណ៌លឿង ឬប្រផេះ។ នៅពេលជំងឺនេះវិវត្តន៍ ជាលិកាស្លឹកនឹងងាប់ ដែលជាហេតុធ្វើអោយទិន្នផលថយចុះ។ ពេលខ្លះប្រសិន បើស្ព័ររបស់ធ្លាក់នៅលើដី ឬកាកសំណល់រុក្ខជាតិដែលងាប់ ក៏អាចជាកត្តាធ្វើអោយមានការវិវត្តន៍ជំងឺ នេះផងដែរ។ ចំពោះ ស្លឹក ទងស្លឹក និងមែក អាចទទួលរងជំងឺ វានឹងលេចចេញនូវរោគសញ្ញា ដែលមានស្នាមរបួសតូច និងមូលដែលមានចេញទឹក បន្ទាប់មកស្នាមអុចនោះក៏កាន់តែរីកធំ ដែលវា មានពណ៌ត្នោតខ្ចី ឬពណ៌ប្រាក់នៅចំកណ្តាល និងពណ៌ត្នោតចាស់នៅគែម។ ស្នាមនោះអាច វិវត្តន៍ជាកងរង្វង់មូល ដែលមានរាងប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹង ព្រះច័ន្ទបាំងផ័ត្រដែលមានពណ៌លឿងនៅ ជុំវិញរង្វង់ ដែលធ្វើអោយមានរាងដូច ភ្នែកកង្កែប។ នៅពេលស្នាមអុចចាស់នឹងប្រែទៅជាស្ងួត ហើយជាលិកាអាច នឹងប្រេះ (រូបភាពទី៩៥)

៣- ប្រភពឆ្លង

កំទេចកំទី ដំណាំដែលមានជំងឺ គឺជាប្រភពចម្បងនៃការឆ្លងជំងឺនេះ។

៤- រាលដាលដោយ

វារីករាលដាល តាមរយៈដីទឹកសាច ភ្លៀង ខ្យល់ ឧបករណ៍សំភារៈកសិកម្មធ្វើចំការ មនុស្ស និងស្លឹកប៉ះគ្នា។

៥- លក្ខខណ្ឌសមស្របគប

ជាទូទៅជំងឺផ្សិតនេះ ចូលចិត្តលក្ខខណ្ឌធាតុអាកាសក្តៅ ហើយសើម ដែលគេច្រើនសង្កេតឃើញវត្តមានរបស់វានៅតំបន់ត្រូពិក និងតំបន់ក្បែរត្រូពិក។

រូបភាពទី៩៥ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃ ជំងឺផ្សិតអុចស្លឹក

មេរៀនទី ១៧
ជំងឺក្រៀមស្លឹកដោយផ្សិតកូអារណេហ្វ៉ា

១- លក្ខណៈទូទៅ

ឈ្មោះទូទៅជាភាសាខ្មែរៈ ជំងឺក្រៀមស្លឹកដោយផ្សិតកូអារណេហ្វ៉ា
ឈ្មោះទូទៅជាភាសាអង់គ្លេសៈ Choanephora blight
ឈ្មោះវិទ្យាសាស្រ្តៈ *Choanephora cucurbitarum*
ឈ្មោះគ្រួសារៈ Choanephoraceae

២- ការពិពណ៌នា

ជាទូទៅដំណាំត្រសក់តែងតែជួបប្រទេះជំងឺផ្សិតប្រភេទនេះ នៅដំណាក់កាលផ្លែខ្ចី និងកូនដំណាំ ដែលងាយទទួលរងជំងឺ រហូតដល់ចេញផ្កាដំបូង។ ស្នាមរបួសភាគច្រើនជាំទឹក ដែលកើតនៅលើស្លឹក និងមានស្នាមក្រៀមគែមនិងចុងស្លឹក។ ក្រោមលក្ខខណ្ឌសមប្រកបនឹងជំងឺ ដើមដំណាំទាំងមូលអាចមានលក្ខណៈស្រពោន ហើយនៅពេលដែលរុក្ខជាតិកើតជំងឺផ្កាទាំងអស់ធាប់ធំ បណ្តាលអោយជាលិកាទន់របស់ដំណាំមានបណ្តុំពណ៌ត្នោតទៅខ្មៅ។ បន្ទាប់មកទៀត ទងផ្កាពន្លកត្រួយ និងស្លឹកអាចទទួលរងការលុកលុយពីជំងឺ ដែលមានលក្ខណៈលេចឡើងនូវបណ្តុំរោមរីមៗ ដែលមានពណ៌សឬទឹកប្រាក់ ដុះចេញពីជាលិកាស្លឹក ផ្លែ ផ្កាដែលមានស្នាមរបួស បន្ទាប់មកវានឹងប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ដែលយើងសង្កេតឃាក់ដូចជាមានគ្រាប់ខ្មៅតូចៗដែលដុះពីលើរោមរីមៗនោះ។ ចំពោះមែកដែលឆ្លងជំងឺ ឡើងសើម និងមានពណ៌បៃតងនិងសំបករបកចេញជាចំណែកតូចៗយ៉ាងងាយ(រូបភាពទី៩៦)។

៣- ប្រភពឆ្លង

ជាធម្មតា វាអាចឆ្លងតាមរយៈពីកំទេចកំទីរុក្ខជាតិដែលធ្លាក់ទៅនឹងដី និងឆ្លងជំងឺហើយ។ ស្ព័រជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺ រស់នៅក្នុងដីលើកំទេចកំទីរុក្ខជាតិក្នុងរយៈពេលយូរ។

៤- រាលដាលដោយ

ដុំស្ព័រកើតនៅខាងចុងសរសៃពណ៌ស ដែលត្រូវបំបែកដោយមធ្យោបាយផ្សេងៗ ដូចជាខ្យល់ទឹកខ្វាត សត្វល្អិយ និងគ្រឿងម៉ាស៊ីន។

៥- លក្ខខណ្ឌសមប្រកប

ពេលភ្លៀងធ្លាក់ សំណើមខ្ពស់ និងសីតុណ្ហភាពក្តៅ ពី២៥ទៅ៣០អង្សាសេ ជាលក្ខខណ្ឌដែលអនុគ្រោះដល់ចលនាស្ព័រ ដែលវាអាចចេញពីកំទេចកំទីរុក្ខជាតិទៅកាន់ជាលិការស់របស់រុក្ខជាតិ។

រូបភាពទី៩៦ ៖ ការវិវត្តន៍នៃរោគសញ្ញាណនៃជំងឺក្រៀមស្លឹកដោយផ្សិតកូអាណេហ្វូរ៉ា (Ko Ko Maung, 2018)

ជំពូក ៧

វិធានការណ៍គ្រប់គ្រង និង កំចាត់ជំងឺ និង សត្វល្អិតចង្រៃលើដំណាំត្រសក់

មេរៀនទី១

គោលការណ៍នៃវិធានការគ្រប់គ្រង និង កំចាត់សមាសភាពចង្រៃ

ចំនុចចំបងមួយដែលកសិករយកមកធ្វើជាបច្ច័យពិចារណា ថាតើត្រូវធ្វើការកំចាត់ជំងឺ ឬសត្វល្អិតចង្រៃឬអត់ គឺទៅលើកំរិតនៃការបំផ្លាញនៃសមាសភាពចង្រៃទាំងនោះ។ សំណួរត្រូវសួរថា តើការបំផ្លាញនៃសមាសភាពចង្រៃនោះប៉ះពាល់ធ្ងន់ធ្ងរដល់សេដ្ឋកិច្ចដែរឬទេ ជារួមតើការចំណាយទៅលើការកំចាត់សមាសភាពចង្រៃនោះ ត្រូវអាចស៊ីសងបានជាមួយនឹងចំណូលដែលបានមកពីការលក់កសិផលនោះឬទេ។ ក្នុងការដាំដុះជាទូទៅយើងអាចធន់ទ្រាំជាមួយការបំផ្លាញ ពីសំណាក់សមាសភាពចង្រៃទាំងនោះក្នុងកំរិតណាមួយ ដូច្នេះការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃភាគច្រើន គួរតែផ្តោតទៅលើការការពារ ឬ គ្រប់គ្រងវត្តមានសមាសភាពចង្រៃទាំងនោះឲ្យនៅក្នុងកំរិតណាមួយ ជាជាងការកំចាត់ឲ្យពពួកសមាសភាពចង្រៃទាំងនោះឲ្យអស់ស្ទើសូន្យ។

វិធីសាស្ត្រនានាក្នុងការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ ជាទូទៅធ្វើឡើងក្នុងគោលបំណងធំ១៤ គឺ (១)ការបញ្ចៀសមិនឲ្យមានវត្តមាននៃប្រភេទសមាសភាពចង្រៃថ្មីៗ(២)ការការពារមិនឲ្យមានវត្តមាន ឬការរីករាលដាលនៃសមាសភាពចង្រៃ (៣)ការកំចាត់សមាសភាពចង្រៃដែលបានមានវត្តមាន និង (៤)ការធ្វើឲ្យរុក្ខជាតិមានអង្គការពារ ឬភាពស៊ាំទៅនឹងសមាសភាពចង្រៃតែម្តង។ ការបញ្ចៀសមិនឲ្យប្រភេទ ឬពូជថ្មីនៃសមាសភាពចង្រៃមានវត្តមាន ជាទូទៅត្រូវបានធ្វើឡើងនៅក្នុងកំរិត ឬ រូបភាព អនុវត្តច្បាប់។ ជាទូទៅវត្តមាននៃប្រភេទ ឬពូជថ្មីនៃសមាសភាពចង្រៃ ធ្វើឡើងដោយការនាំចូលរុក្ខជាតិ ផ្នែកនៃរុក្ខជាតិ (ស្លឹក មែក ផ្លែ គ្រាប់)ពីប្រទេសមួយទៅប្រទេសមួយ។

ការធ្វើឲ្យរុក្ខជាតិមានអង្គការពារ ឬភាពស៊ាំទៅនឹងការវាយប្រហាររបស់សមាសភាពចង្រៃ គឺធ្វើឡើងដោយការកែប្រែលក្ខណៈជីវសាស្ត្រ ឬ រូបសាស្ត្រ របស់រុក្ខជាតិ ជាអាតថ៍ ដូចជាការធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងនៃគ្រាប់ពូជជាដើម។

វិធានការណ៍គ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃដែលតែងតែត្រូវបានអនុវត្តក្នុងចំការ ឬ កំរិតដាំដុះធ្វើឡើងក្រោមគោលបំណង ២ គឺ ការការពារមិនឲ្យមានវត្តមាន ឬការរីករាលដាលនៃសមាសភាពចង្រៃដែលតែងតែមាន និង ការកំចាត់សមាសភាពចង្រៃនានា ដែលបានមានវត្តមានលើរុក្ខជាតិក្នុងចំការហើយស្រាប់។

កន្លងមកការគ្រប់គ្រង និងកំចាត់សមាសភាពចង្រៃច្រើនធ្វើឡើងតាមវិធានថ្នាំកសិកម្មគីមី ដោយវិធាននេះបានបង្ហាញចេញនូវប្រសិទ្ធភាពសម្លាប់សមាសភាពចង្រៃភ្លាមៗ ងាយស្រួលអនុវត្ត និង មិនទាមទារឲ្យចំណាយពេលច្រើន។ ប៉ុន្តែការប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្មគីមីនេះ បាននិងកំពុងផ្តល់ផល ប៉ះពាល់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់បរិស្ថាន សុខភាពមនុស្ស បូករួមទាំងកសិករដែលជាអ្នកប្រើប្រាស់ និង អ្នកបរិភោគ សុខភាពសត្វ សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ និង ជីវៈចំរុះនានា។ បន្ថែមលើសពីនេះ ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មគីមីតែមួយមុខ ក្នុងវិធានការគ្រប់គ្រង និង កំចាត់សមាសភាពចង្រៃ នឹងធ្វើឲ្យសមាសភាពចង្រៃទាំងនោះកើតមានភាពស៊ាំនឹងថ្នាំ ដែលជាហេតុនាំ ឲ្យកសិករប្រើប្រាស់ថ្នាំ ទាំងនោះក្នុងបរិមាណច្រើនឡើងៗ និងឡើងឈានទៅដល់ការទប់ទល់លែង បាននៅពេលដែលសមាសភាពចង្រៃទាំងនោះកើតមានភាពស៊ាំពេញលេញចំពោះថ្នាំពុលគីមី។

ការពឹងផ្អែកលើថ្នាំពុលកសិកម្មគីមីនេះ ក៏បង្កផលប៉ះពាល់ដល់សេដ្ឋកិច្ចគ្រួសារផងដែរ។ បន្ថែមពីលើថវិកាដែលកសិករត្រូវចំណាយលើការទិញថ្នាំគីមី វាក៏មានការទាមទារឲ្យមានការចំណាយ លើការព្យាបាលជំងឺ ដែលបង្កឡើងដោយឥទ្ធិពលនៃថ្នាំគីមីនេះផងដែរ។ ថ្នាំពុលគីមីដែលបានប្រើប្រាស់ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា មានបរិមាណប្រមាណជាម្ភៃលានដុល្លាអាមេរិកក្នុងមួយឆ្នាំៗ បើគិតជាទំហំទឹកប្រាក់ ហើយ៥៧% នៃថ្នាំទាំងនេះប្រើប្រាស់ក្នុងផលិតកម្មដំណាំបន្លែ។

វិធីសាស្ត្រក្នុងការគ្រប់គ្រង និងកំចាត់សមាសភាពចង្រៃដែលមិនពឹងពាក់ទាំងស្រុងលើការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមី ជាកសិកម្មដែលប្រកបទៅដោយនិរន្តរភាព។ ឧទាហរណ៍នៃវិធីសាស្ត្រកសិកម្មដែលអាចកាត់បន្ថយហានិភ័យថ្នាំកសិកម្មគីមី ដែលនឹងលើកឡើងនៅក្នុងជំពូកនេះមានដូចជា កសិកម្ម អភិរក្ស និង វិធានការចម្រុះក្នុងការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ។

១- កសិកម្មអភិរក្ស

កសិកម្មអភិរក្សឈរលើ សសរសម្តធំៗ៣គឺ ការធ្វើសកម្មភាពរំខានដល់ទំរង់ដីជាអប្បបរិមា ដែលមានដូចជាការកាប់គាស់ និងភ្ជួររាស់ជាដើម, ផ្តល់គំរបដល់ដីជាអចិន្ត្រៃយ៍ និង ធ្វើពិពិធកម្មនៃប្រភេទដំណាំដែលដាំដុះ។

ការដាំដុះដោយមិនមានការភ្ជួររាស់ដី ឬ ការដាំដោយផ្ទាល់ ជាវិធីសាស្ត្រមួយ ដែលអាចអោយយើងកាត់បន្ថយការរំខានដល់ទំរង់ដីជាអតិបរមា។ នៅលើដីដែលប្រកបសកម្មភាពកសិកម្មក្នុងរយៈពេលយូរ គេសង្កេតឃើញថាការហូរច្រោះដីបានក្លាយទៅជាបញ្ហាមួយដែលរាំរ៉ៃ។ ការសិក្សាមួយបានបង្ហាញថា រាល់ ២.៥ស.ម នៃដីស្រទាប់លើដែលបាត់បង់ ធ្វើទិន្នផលថយចុះជាមធ្យម១០៤គីឡូក្រាមក្នុងមួយហិចតារៀងរាល់ឆ្នាំ ឬស្មើប្រហែលនឹង២០ភាគរយ។ ការភ្ជួររាស់ដីមិនត្រឹមតែធ្វើ ឲ្យដីបែកខ្ចែកដែលបណ្តាលឲ្យកំរិតនៃលំហូរច្រោះដីកាន់តែកើនឡើងនោះទេ ការភ្ជួររាស់ដីធ្វើឲ្យ សារធាតុសរីរាង្គ នៃដីប្រឈមនឹងប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម។ សារធាតុចិញ្ចឹមដូចជាអាសូតនៅក្នុងដី ៩៥ភាគរយនៃ សារធាតុនេះមានវត្តមានក្នុងទំរង់ជាសារធាតុសរីរាង្គនៃដីស្រទាប់លើនេះ។ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាការហូរច្រោះ

ដីនេះ ការអនុវត្តកសិកម្មអភិរក្ស អាចបង្កើនសារធាតុសរីរាង្គនៃ ដីស្រទាប់លើនេះ។ ការដាំដោយផ្ទាល់លើដីដែលមិនត្រូវបានភ្ជួររាស់នេះ អាចសម្រួលដោយការប្រើប្រាស់នូវឧបករណ៍ជំនួយដើម្បីកាយគាស់ដី ត្រឹមតែរណ្តៅដាក់គល់រុក្ខជាតិប៉ុណ្ណោះ។

រូបភាព៩៧ ៖ ការដាំដុះដោយភ្ជួររាស់ (ខាងឆ្វេង) និង ការដាំដុះដោយមិនមានការភ្ជួររាស់ (ខាងស្តាំ) (ប្រភព៖ Precision agriculture 2018)

ក្នុងការដាំដុះតាមកសិកម្មអភិរក្ស ដីត្រូវបានផ្តល់ឲ្យមានគំរបជាអចិន្ត្រៃយ៍។ គំរបនៃដីនេះទទួលបានមកពីប្រភពដូចជា ពីការរក្សាទុកនូវកាកសំណល់នៃដំណាំពីរដូវដាំដុះមុនៗ និង ការដាំដំណាំគំរបដីបន្ថែម។ ដំណាំគម្របដីជាមិនមែនជាដំណាំចំបង ដែលដាំក្នុងគោលបំណងបន្ថែម សារធាតុចិញ្ចឹមទៅក្នុងដីជាពិសេសសារធាតុអាសូត និង ផូស្វ័រ, ការពារដីពីហូរច្រោះ និងការហូរច្រោះ, ធ្វើវឌ្ឍនភាពលើទំរង់ដី និង ជាភ្នាក់ងារគ្រប់គ្រងស្មៅ និង សត្វបំផ្លាញ។

រូបភាព៩៨៖ គំរបដីពីកាកសំណល់រុក្ខជាតិ និងដំណាំគំរបដី

(ប្រភព៖ Stephen Kirkpatrick, USDA NRCS និង Jason Lilley, Bangor publishing)

ការដាំដំណាំបង្វិលមិនត្រឹមតែជាប្រភពផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមជាចម្រុះដល់សារពាង្គកាយមីក្រូដីប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែនៅពេលដែលយើងដាំដុះដំណាំប្រភេទផ្សេងៗគ្នា ឬសនៃរុក្ខជាតិទាំងនោះចាក់ទៅជម្រៅដីខុសៗគ្នា ដែលជាហេតុនាំឲ្យពួកគេមានសមត្ថភាពក្នុងការរុករកនូវស្រទាប់ដីផ្សេងៗ គ្នាសម្រាប់សារធាតុចិញ្ចឹម។ សារធាតុចិញ្ចឹមដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងវដ្តនៃដំណាំមុនៗនឹងត្រូវបាន កប់ទៅស្រទាប់ជ្រៅ ហើយធ្វើឲ្យវាលែងមានសារៈប្រយោជន៍ សម្រាប់ដំណាំ។ តាមរយៈការដាំដំណាំ បង្វិលនេះ វាអាចធ្វើឲ្យសារធាតុចិញ្ចឹមទាំងនោះ វិញឡើងមកវិញ។ ក្នុងន័យនេះ ដំណាំបង្វិលមានមុខងារដូចម៉ាស៊ីនបូមជីវសាស្ត្រ។ លើសពីនេះទៀតភាពចម្រុះនៃដំណាំបង្វិលនាំឱ្យជីវៈចំរុះកើនឡើង ព្រោះឬសនៃរុក្ខជាតិមានផ្ទុកនូវសារធាតុសរីរាង្គផ្សេងៗគ្នា ដែលអាចទាក់ទាញប្រភេទ បាក់តេរីនិងផ្សិត ផ្សេងៗគ្នា។ នេះជាផ្នែកមួយដើរតួយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការបំលែងសារធាតុចិញ្ចឹមដែលមានទៅឲ្យរុក្ខជាតិ។ ការដាំដុះដំណាំបង្វិលក៏មានមុខងារដ៏សំខាន់ក្នុងភូតគាមអនាម័យផងដែរ ព្រោះវាការពារមិនឱ្យមាន សត្វល្អិត និង ជំងឺដែលចំពោះ(specific)ណាមួយនៃដំណាំប្រភេទណាមួយ ឆ្លងទៅដំណាំប្រភេទ ដូចគ្នានោះនៅពេលដាំដុះនៅវគ្គក្រោយៗតាមរយៈសំណល់ដំណាំ។ ជាសង្ខេបអត្ថប្រយោជន៍នៃការដាំដុះដំណាំបង្វិលមានដូចជា៖

- បង្កើនភាពសម្បូរបែបនៅក្នុងផលិតកម្មកសិកម្ម ដែលជាប្រភពសំខាន់នៃអាហារូបត្ថម្ភរបស់មនុស្សនិងសត្វ
- ការកាត់បន្ថយហានិភ័យនៃសត្វល្អិតនិងស្មៅចង្រៃ
- ការចែកចាយទឹកនិងសារធាតុចិញ្ចឹមឱ្យបានល្អប្រសើរតាមរយៈទម្រង់ដី
- ការរុករកសារធាតុចិញ្ចឹមនិងទឹកពីសំណាក់ឬសរុក្ខជាតិប្រភេទផ្សេងៗគ្នា ដែលចាក់ឬសទៅក្នុងស្រទាប់ដីជាច្រើនស្រទាប់ផ្សេងៗគ្នា ដែលជាលទ្ធផលធ្វើឱ្យមានការកើនឡើងនៃសារធាតុចិញ្ចឹមនិងទឹក។

- បង្កើនសារធាតុអាសូតតាមរយៈការជួលជុលអាសូត (nitrogen fixation)ដែលធ្វើឡើងដោយពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយមានប្រយោជន៍ក្នុងដី ដែលធ្វើឱ្យមានតុល្យភាព អាសូត ផូស្វ័រ និង ប៉ូតាស្យូម ពីប្រភពសរីរាង្គនិងរ៉ែក្នុងដី
- បង្កើនសមាសធាតុសរីរាង្គនៃដីស្រទាប់លើ (៣)។

២ - វិធានការចម្រុះក្នុងការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ

ការធ្វើកសិកម្មតាមបែបកសិកម្មអតិរេក្ស អាចនឹងមានការលំបាក និងបង្កឲ្យមានបញ្ហាប្រឈមដល់ការដាំដុះជាលក្ខណៈពាណិជ្ជកម្ម។ នៅក្នុងការគ្រប់គ្រង និងកំចាត់សមាសភាពចង្រៃ គេមានវិធានការណ៍មួយឲ្យឈ្មោះថា វិធានការចម្រុះក្នុងការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ។ បើយោងតាមនិយមន័យតាមអង្គការស្បៀងអាហារនិងកសិកម្ម (FAO) នៃ អង្គការសហប្រជាជាតិ វិធានការចម្រុះគឺរួមបញ្ចូលគ្នាទាំងអស់នូវរាល់វិធានការនានា ដែលរួមមានទាំងបច្ចេកទេសដាំដុះ និងវិធានការផ្សេងទៀតដែលរារាំងការអភិវឌ្ឍន៍នៃចំនួនប្រជាករសត្វល្អិត ខណៈពេលដែលកាត់បន្ថយហានិភ័យដល់សុខភាពមនុស្ស និងបរិស្ថាន។ សម្រាប់កសិករវិធានការចម្រុះ គឺជាការរួមបញ្ចូលគ្នាដ៏ល្អបំផុតនៃវិធានការជីវសាស្ត្រនិង វិធានការគីមីដើម្បីគ្រប់គ្រងជំងឺ សត្វល្អិតស្មៅចង្រៃ។ ក្នុងវិធានការចម្រុះ យើងត្រូវ គិតគូរនូវរាល់វិធីសាស្ត្រ ដែលអាចគ្រប់គ្រងនិងកំចាត់ ដែលអាចរកបាននៅក្នុងស្រុក រួចវាយតម្លៃ ប្រសិទ្ធភាព និងសក្តានុពលចំណាយរបស់ពួកគេ។ ទោះយ៉ាងណាវិធានការចម្រុះ មិនមានលក្ខណៈ វិនិច្ឆ័យដាច់ខាត ដោយកំណត់ថាត្រូវតែប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រកំចាត់ណាមួយឡើយ ពោលគឺវាជាប្រព័ន្ធ ដែលអាចបត់បែនបាន ដែលធ្វើឱ្យមានការប្រើប្រាស់យ៉ាងល្អនូវធនធានក្នុងស្រុក ព្រមទាំងជម្រុញ ឲ្យមានការស្រាវជ្រាវបច្ចេកវិទ្យា ចំណេះដឹង និងបទពិសោធន៍ថ្មីៗបន្ថែមទៀត។ ជារួម វិធានការចម្រុះ គឺជាយុទ្ធសាស្ត្រមួយដែលមានភាពចំពោះលើសត្វល្អិត ជំងឺ និងស្មៅចង្រៃដែលមានវត្តមាន ហើយធ្វើឲ្យ ការចំណាយនានាក្នុងការគ្រប់គ្រង និងកំចាត់សមាសភាពច ង្រៃទាំងថវិការ ពេលវេលា និងកំលាំង ពលកម្ម ជាអាចចាត់ទុកថាជាការចំណាយដែលមានប្រសិទ្ធិភាពបំផុត។

នៅក្នុងមេរៀនបន្ទាប់យើងនឹងរៀបរាប់អំពីជម្រើសនានាដែលយើងអាចជ្រើសរើសបានដើម្បីគ្រប់គ្រង និងកំចាត់សមាសភាពចង្រៃតាមគោលការណ៍នៃវិធានការចម្រុះ។

មេរៀនទី២

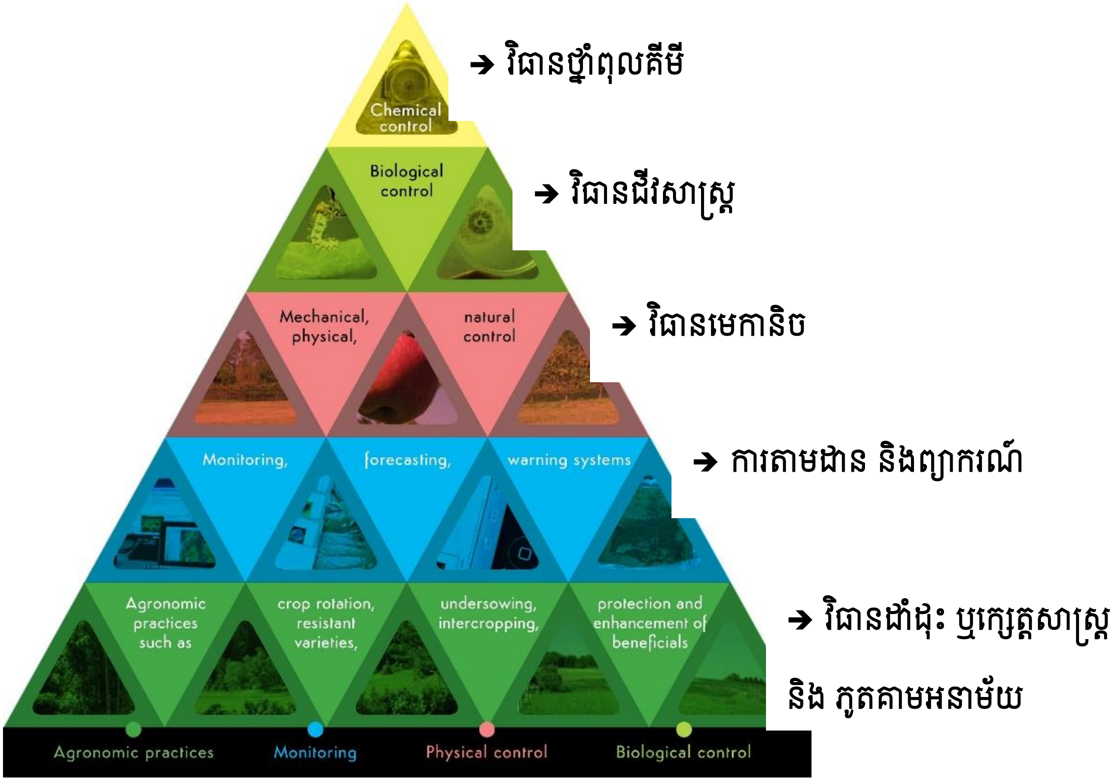
ជម្រើសនានានៃវិធានការគ្រប់គ្រង និង កំចាត់សមាសភាពចង្រៃ

ការសម្រេចចិត្តក្នុងការប្រើប្រាស់វិធានការណ៍កំចាត់ទាមទារឲ្យមានការៈ

១. កំណត់ប្រភេទសមាសភាពចង្រៃឲ្យបានត្រឹមត្រូវៈ ថាតើការបំផ្លាញនេះកើតចេញពីសមាសភាពចង្រៃមួយណា។

២. វដ្តជីវិតនៃដំណាំ និងសមាសភាពចង្រៃ៖ ការយល់ដឹងអំពីការលូតលាស់ និងការអភិវឌ្ឍដំណាំ គឺជាគោលការណ៍មូលដ្ឋានរបស់វិធានចម្រុះ។ ការគ្រប់គ្រង និងកំចាត់សមាសភាពចង្រៃដែលជោគ ជ័យ មិនអាចគ្រាន់តែផ្តោតលើសត្វល្អិតនោះទេ អន្តរកម្មរវាងដំណាំនិងសត្វល្អិត រួមទាំងបរិស្ថានផង ដែរ ដូចជា ការត្រួតពិនិត្យស្មៅនិងសត្វល្អិតចង្រៃ ដើម្បីកំណត់ថាបញ្ហាដែលយើងប្រឈមនេះ ជាបញ្ហា ធម្មតា ឬក៏ជាបញ្ហាថ្មី គឺជាកត្តាសំខាន់ណាស់។ ដើម្បីធ្វើឲ្យកម្មវិធីនៃវិធានការចម្រុះមានប្រសិទ្ធិភាព ទិន្នន័យផ្សេងទៀតអំពីសត្វល្អិតដែលជាវដ្តជីវិតរបស់សត្វល្អិត ក៏គួរតែជាចំនេះដឹងមូលដ្ឋាន។ នៅពេល ដែលអ្នកឃើញមានវត្តមានសត្វល្អិតនៅក្នុងចំការ វាប្រហែលជាយឺតពេលក្នុងការអនុវត្តវិធានការពារ លើកលែងតែអំពីការបាញ់ថ្នាំពុលដើម្បីសំលាប់សត្វល្អិត។ ជាទូទៅយើងត្រូវដឹងថា សមាសភាពចង្រៃ តែងមានដំណាក់កាលណាមួយនៃវដ្តជីវិតរបស់វា ដែលបង្កភាពងាយស្រួលដល់យើងក្នុងការធ្វើ សកម្មភាពគ្រប់គ្រង និងកំចាត់។ ឧទាហរណ៍ ស្មៅចង្រៃដែលដុះដោយការដាក់គ្រាប់ពីវគ្គដាំដុះមុនៗ អាចឲ្យយើងធ្វើការគ្រប់គ្រងបានដោយការប្រើប្រាស់គម្របដី និង ការប្រើប្រាស់ថ្នាំកំចាត់ស្មៅចង្រៃពី ដើមដៃ។

៣. ការអង្កេតតាមដាននូវបរិស្ថានអ្វីដែលបណ្តាលឲ្យសមាសភាពចង្រៃរីករាលដាលលឿនៈ ការយល់ដឹងអំពីអន្តរកម្មរវាងសមាសភាពចង្រៃជាមួយនឹងបរិស្ថានអនុញ្ញាត កសិករមានប្រតិកម្មភ្លាមៗទៅនឹងការផ្លាស់ប្តូរលក្ខខណ្ឌបរិស្ថានទាំងនេះ។ ជាឧទាហរណ៍ នៅពេលដែលដំណាំស្ថិតនៅក្រោមស្ថានភាពរាំងស្ងួត វាអាចនឹងមានភាពទន់ខ្សោយ មិនធន់ទ្រាំនឹងពពួកសត្វដែលជញ្ជក់យកជមរុក្ខជាតិ។ ក៏ដូចគ្នានេះដែរស្មៅចង្រៃខ្លះដែលជាទូទៅមិនបង្កបញ្ហាខាតបង់ដល់សេដ្ឋកិច្ច អាចនឹងបង្កជាបញ្ហាវិញ ដោយការប្រណាំងប្រជែងយកទឹក។ ភាពតានតឹងវាអាចមានសមត្ថភាពតិច។



រូបភាព៩៩៖ ពីរ៉ាមីតនៃវិធានការនានាក្នុងកម្មវិធីវិធានការចម្រុះ

១- វិធានការណ៍ការពារ

១.១ វិធានក្នុងការដាំដុះ

ពាក់ពន្ធ័ដូចជាការប្រើប្រាស់គ្រឿងម៉ាស៊ីន ឬ ឧបករណ៍ផ្សេងៗដើម្បីកំចាត់សមាសភាពចង្រៃ ដូចជាការភ្ជួររាស់ ការដកស្មៅ ការកាត់ស្មៅ ការដុតស្មៅ និង ការកាត់តែងមែកជាដើម ដោយដំរុះចេញនូវផ្នែកដែលរងការវាយប្រហារពីសមាសភាពចង្រៃជាដើម។

បន្ថែមពីលើនេះ ភូតគាមអនាម័យក៏ជាផ្នែកមួយដ៏សំខាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ។ វិធានភូតគាមអនាម័យ រួមបញ្ចូលដូចជា ការលាងសំអាតឧបករណ៍នានាដែលបានប្រើប្រាស់នៅក្នុង ទីចំការ ដូចជា រនាស់ ចប សម កន្ត្រៃ ស្បែកជើង ។ល។

រូបភាព៖ វិធីភូតគាមអនាម័យក្នុងទីចំការ

១.២ ដំណាំចន្លោះរង

ដំណាំចន្លោះរង ជាការធ្វើអន្តរកម្មរវាងរុក្ខជាតិនៅក្នុងចំការដែលជាវប្បធម៌សាកវប្បកម្មបុរាណមួយ។ វិធានដែលដំណាំចន្លោះរង ជួយការពារដំណាំចំបង ពីការលុកលុយពីសំណាក់ សមាសភាព

ចង្រៃមានច្រើនប្រភេទរួមមានជាអាតថ៍ដូចជា រុក្ខជាតិជាអន្ទាក់ រុក្ខជាតិទាក់ទាញសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ និង រុក្ខជាតិបណ្ដេញសត្វល្អិតចង្រៃ។

រុក្ខជាតិអន្ទាក់ ត្រូវបានដាំដុះជាវិធានការដើម្បីទាក់ទាញសត្វល្អិតចង្រៃ បញ្ចៀសវាឲ្យឆ្ងាយ ពីដំណាំចំបង។ គោលការណ៍នៃការដាំដំណាំអន្ទាក់ ពឹងផ្អែកលើចំណូលចិត្តសត្វល្អិតចង្រៃ ឬតាមប្រភេទរុក្ខជាតិសំខាន់ ហើយក៏អាស្រ័យលើដំណាក់កាលជីវិតជាក់លាក់ណាមួយ នៃដំណាំចំបងផងដែរ។ បច្ចេកទេសចម្បងពីរ ត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងការជ្រើសរើស ដំណាំអន្ទាក់គឺ៖ (១)ជ្រើសរើសប្រភេទរុក្ខជាតិដែលងាយស្រួលដាំរួមជាមួយដំណាំចំបង និង (២)ជ្រើសរើសដំណាំដែលមកពីគ្រួសារដូចគ្នាទៅនឹងដំណាំចំបង និងដាំវាមុនដំណាំចំបងដើម្បីការពារការប្រកួតប្រជែងយកសារធាតុចិញ្ចឹមរវាងគ្នា និងធ្វើឲ្យដំនាំអន្ទាក់មានភាពទាក់ទាញដល់សត្វល្អិតចង្រៃជាងដំណាំចំបងរបស់យើង។

រុក្ខជាតិទាក់ទាញសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ដូចជាផ្កាស្បៃរឿងដែលអាចផ្ដល់លំអង និងទឹកដមផ្កា អាចទាក់ទាញសត្វមានប្រយោជន៍ដែលជាសត្រូវធម្មជាតិនៃសត្វចង្រៃ ដូចជា កញ្ចែកងទ័ព កញ្ចែខ្លារុយប្រហារ រុយសំកាំង ពពួកស្រឹង និង ពពួកឱម៉ាល់ជាដើម។

១.៣ អន្ទាក់ និងនុយសត្វល្អិត

ចំពោះការបញ្ចៀសមិនឲ្យប្រជាករនៃសត្វល្អិតកើនឡើងហួសប្រមាណ កសិករអាចវាយអន្ទាក់សត្វល្អិតនៅចំការរបស់ខ្លួន។ អន្ទាក់សម្រាប់ចាប់សត្វល្អិតមានដូចជា អន្ទាក់ពណ៌ ដែលមានដូច ជាពណ៌លឿងដែលទាក់ទាញសត្វល្អិតភាគច្រើន និងពណ៌ខៀវដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់ចាប់សត្វទ្រីប។ អន្ទាក់ក្លិន ដែលប្រើប្រាស់ក្លិនហ្វេរ៉ូម៉ូន ដែលជាក្លិនដែលសត្វល្អិតប្រើប្រាស់ក្នុងការទំនាក់ទំនង និងការបន្តពូជ។ អន្ទាក់ចំណី ដែលមានដូចជាអន្ទាក់ស្ករវង្ស ឬអន្ទាក់ស្លែក្ដោប-ស្ករត្នោតដែលអាចផលិតបានដោយចិញ្ច្រាំស្លែក្ដោប លាយជាមួយស្ករត្នោតក្នុងសមាមាត្រ ២:១ ច្របល់រួចផ្អាប់រយៈពេល១៥ថ្ងៃ រួចពូតយកទឹក ទៅប្រើប្រាស់។

រូបភាព១០០៖ អន្ទាក់លឿង (ប្រភព៖ LaLa Garden)

១.៤ សារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់

សារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗ ដែលមានលក្ខណៈជាសារធាតុរ៉ែ គឺចាំបាច់សម្រាប់ការលូតលាស់ និង ការអភិវឌ្ឍនៃរុក្ខជាតិ ក៏ដូចជាពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយនៅក្នុងដីសំខាន់ៗ ដែលមានអន្តរអំពើ ជាមួយ នឹងរុក្ខជាតិ។ សារធាតុចិញ្ចឹមទាំងនេះមានឥទ្ធិពលយ៉ាងសំខាន់ចំពោះ គំណាបរបស់រុក្ខជាតិ ចំពោះជំ ងឺ។ កង្វះនៃសារធាតុចិញ្ចឹម អាចបង្កឲ្យរុក្ខជាតិឆ្លងមេរោគ ជាបន្តបន្ទាប់ដោយភ្នាក់ងារ បង្ករោគ គ្រប់ ប្រភេទ។ ជំងឺក៏អាចឆ្លងប្រព័ន្ធលំនាំសារធាតុចិញ្ចឹម (ផ្លូវអែម) និង ទឹក (ស៊ីឡែម) របស់ រុក្ខជាតិដែរ ហើយវាធ្វើឲ្យសកម្មភាពទាំងពីរដ៏សំខាន់នេះមានការចុះខ្សោយ។ហេតុដូចនេះ ជំងឺនៃ រុក្ខជាតិអាចប ណ្តាលឱ្យឬសមានភាពអត់ឃ្លាន ដែលជាហេតុនាំឲ្យកោសិការុក្ខជាតិងាប់។ និយាយពី សារធាតុសំខា ន់ៗចំពោះរុក្ខជាតិ ក្រៅពី កាបូន អ៊ីដ្រូសែន និង អុកស៊ីសែន ដែលរុក្ខជាតិត្រូវការក្នុង ដំណើររស្មី សំយោគ និងដំណកដង្ហើម នៅមានសារធាតុរ៉ែចំនួន១៣ប្រភេទផ្សេងៗទៀតដែល សំខាន់សម្រាប់ការ លូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។ សមត្ថភាពធន់នឹងជំងឺ និង ការវាយប្រហារពីសំណាក់ សត្វល្អិតចង្រៃ របស់ រុក្ខជាតិជាទូទៅត្រូវបានកំណត់ដោយពត៌មានសេនេទិចរបស់រុក្ខជាតិ ដែលអាចឲ្យ យើងនិយាយបាន ថាភាពធន់ទ្រាំនេះអាស្រ័យទៅលើពូជរបស់រុក្ខជាតិ។ ប៉ុន្តែលក្ខខណ្ឌនៃបរិស្ថានខាង ក្រៅក៏មាន ចំណែកនៅក្នុងភាពធន់ទ្រាំនេះដែរ។ តាមការសិក្សាបានឲ្យយើងដឹងថា ហ្សែនមួយចំនួន នៃរុក្ខជាតិ ដែលមាននាទីក្នុងសកម្មភាពប្រឆាំងនឹងការវាយប្រហាររបស់សត្វល្អិតចង្រៃ គឺត្រូវបានគ្រប់ គ្រង និង អនុញ្ញាតឲ្យមានសកម្មភាពទៅបានដោយលក្ខខណ្ឌបរិស្ថានសមស្រប។ សារធាតុចិញ្ចឹម ទាំងនេះ ជំនួយរុក្ខជាតិក្នុងភាពធន់តាមយន្តការបឋមពីរគឺ (១)ការបង្កើតនូវរបាំងគីមីតាមរយៈការ អភិវឌ្ឍនូវ ជញ្ជាំងកោសិកាក្រាស់ៗ និង (២) ការផលិតនូវសារធាតុសកម្មធម្មជាតិ ដូចជា អង់ទីអុកស៊ីដង់, ហ្វីតូ អាឡិចស៊ីន, ហ្វូឡាវ៉ាណូន ដែលជាសារធាតុផ្តល់នូវការការពារដល់រុក្ខជាតិ។

សារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗសម្រាប់រុក្ខជាតិត្រូវបានបែងចែកជា៣ប្រភេទគឺ ម៉ាក្រូសារធាតុចិញ្ចឹម ដែលជាសារធាតុចិញ្ចឹមចំបង, អនុសារធាតុចិញ្ចឹម និងមីក្រូសារធាតុចិញ្ចឹម។ ម៉ាក្រូសារធាតុចិញ្ចឹម អាច ប្រដូចទៅនឹងអាហារសាងសង់ចំពោះមនុស្ស មានអាសូត (N) ផូស្វ័រ (P) និង ប៉ូតាស្យូម(K) ដែលបូក បញ្ចូលគ្នា រុក្ខជាតិត្រូវការវាប្រមាណជា ៨១ ភាគរយនៃសារធាតុចិញ្ចឹមសរុប។ បន្ទាប់ពីនេះ គឺអនុសារ ធាតុចិញ្ចឹម ដែលមាន កាល់ស្យូម (Ca) ម៉ង់កាណែស (Mg) និង ស៊ុលផួរ (S) ដូចគ្នាដែរ បូករួម បញ្ចូលគ្នា រុក្ខជាតិត្រូវការវាប្រមាណជា ១៨.៧ ភាគរយនៃសារធាតុចិញ្ចឹមសរុប។ ចុងក្រោយ បើ ទោះបីជាក្នុងបរិមាណតិចតួចក្តី តែវាសំខាន់ខ្លាំងណាស់ក្នុងការធានា នូវការលូតលាស់ដ៏ប្រក្រតីមួយ សម្រាប់រុក្ខជាតិ គឺពពួកមីក្រូសារធាតុចិញ្ចឹម ដែលមាន ក្លរ(Cl) ដែក(Fe) បរ(B) ម៉ាញ៉េស្យូម(Mn) ទង់ដែង(Cu) សង្កសី(Zn) និង ម៉ូលីបដេណឹម (Mo)។ សមាសធាតុមីក្រូសារធាតុចិញ្ចឹមទាំងនេះ អាច នឹងត្រូវការ ការយកចិត្តទុកដាក់ខ្ពស់ ដោយសារបរិមាណដែលមានស្រាប់ក្នុងបរិស្ថានមានតិចតួច ណាស់បើធៀបទៅនឹងសារធាតុចិញ្ចឹមដ៏ទៃទៀត។

ចំពោះជំងឺដែលបង្កឡើងដោយពពួកផ្សិត ភាពស្តើងនៃជញ្ជាំងកោសិកាអាចបណ្តាលឲ្យមានការលេចធ្លាយនូវសារធាតុនៃកោសិកា ចូលទៅផ្នែកដែលយើងហៅថាចន្លោះកោសិកា។ ការលេចធ្លាយនេះអាចបង្កើតនូវបរិយាកាសដ៏មានជីជាតិ ជំរុញដល់ដំណុះនៃស្ប៉របស់ផ្សិតនៅលើស្លឹក និងផ្ទៃនៃឫសរុក្ខជាតិ។ កំរិតនៃសារធាតុចិញ្ចឹមដែលរុក្ខជាតិទទួលបាន ត្រូវបានគេដឹងថាជះឥទ្ធិពល ដោយចំពោះទៅលើ បរិមាណនៃសារធាតុកោសិកាដែលនឹងត្រូវបានលេចធ្លាយ ក៏ដូចជាសារធាតុអ្វី ដែលនឹងត្រូវបានលេចធ្លាយ។ ជាឧទាហរណ៍ ប៉ូតាស្យូមគឺចាំបាច់សម្រាប់សំយោគប្រូតេអ៊ីន និង សែលុយឡូសនៅក្នុងរុក្ខជាតិ។ សែលុយឡូសគឺជាសមាសធាតុចម្បងនៃជញ្ជាំងកោសិកា។ ដូចនេះ កង្វះខាតប៉ូតាស្យូម ធ្វើឲ្យជញ្ជាំងកោសិកាលេចធ្លាយ និងធាតុនៃការលេចធ្លាយនេះមានជាតិស្ករខ្ពស់ និងអាមីណូអាស៊ីតមានការប្រមូលផ្តុំនៅក្នុងផ្នែកចន្លោះកោសិកានៃកោសិកាស្លឹក។ កាល់ស្យូមមាន តួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងដំណើរការនៃជញ្ជាំង និងភ្នាសកោសិកា។ កង្វះកាល់ស្យូម និង បរ ក៏ បណ្តាលឱ្យជញ្ជាំង និងភ្នាសកោសិកាទន់ខ្សោយ ដែលជាហេតុបង្កឲ្យមានការលេចធ្លាយ និងសារធាតុ ពីការធ្លាយនេះជាពពួកដែលមានម៉ាសម៉ូលេគុលទាបដូចជាស្ករ និងអាមីណូអាស៊ីត ដែលសារធាតុនេះ ជាសារធាតុចិញ្ចឹមដ៏ល្អសម្រាប់ពពួកភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ។ កាល់ស្យូមក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បី គ្រប់គ្រងជំងឺដែលមានភ្នាក់ងារនៅក្នុងដី ដូចជាជំងឺរលួយគល់ដំណាំ។ ដំណាំដែលការប្រើប្រាស់ កាល់ស្យូមនេះមានប្រសិទ្ធភាពរួមមាន ស្រូវសាលី សណ្តែកដី សណ្តែកសៀង ម្រេច ប៉េងប៉ោះ ខ្ទឹមបារាំង។ ក្រុមអ្នកស្រាវជ្រាវនៅរដ្ឋហាវ៉ៃបានរាយការណ៍ពី ការកាត់បន្ថយជំងឺរលួយគល់នៃត្រសក់ បន្ទាប់ពីធ្វើការពិសោធដោយបន្ថែមកាល់ស្យូមទៅក្នុងដី រួមជាមួយនឹងសារធាតុសរីរាង្គដែលបង្កើន សកម្មភាពមីក្រូសារពាង្គកាយក្នុងដី។

អាសូត គឺជាសមាសធាតុសំខាន់នៃអាមីណូអាស៊ីត។ ក្នុងបរិមាណសមស្រប អាសូតបង្កើនភាពធន់របស់រុក្ខជាតិនឹងជំងឺ។ តែបើសិនជាបរិមាណអាសូតលើសចំនួន វាអាចលើក កម្ពស់លក្ខខណ្ឌអំណោយផលដល់ជំងឺរុក្ខជាតិ។ មូលហេតុនៅពីក្រោយកត្តានេះអាចដោយសារៈ

- បើសិនជាបរិមាណអាសូតមានច្រើនពេកក៏អាចបណ្តាលឲ្យជញ្ជាំងកោសិកានៃរុក្ខជាតិស្តើងដោយសារការរីកធំនៃកោសិកា។
- អាសូតជំនួយដល់ការលូតលាស់នៃស្លឹករុក្ខជាតិ ហេតុនេះក្នុងបរិមាណច្រើន អាសូតបង្កើន ដង់ស៊ីតេនៃរុក្ខជាតិ ធ្វើឲ្យសំណើមក្នុងចំការឡើងខ្ពស់ និងមានលក្ខខណ្ឌពន្លឺទាប។
- អាសូតហួសប្រមាណពន្យាភាពពេញវ័យនៃរុក្ខជាតិ ដែលជាហេតុបង្កើនហានិភ័យនៃការឆ្លងជំងឺ និង ការអភិវឌ្ឍនៃជំងឺ។

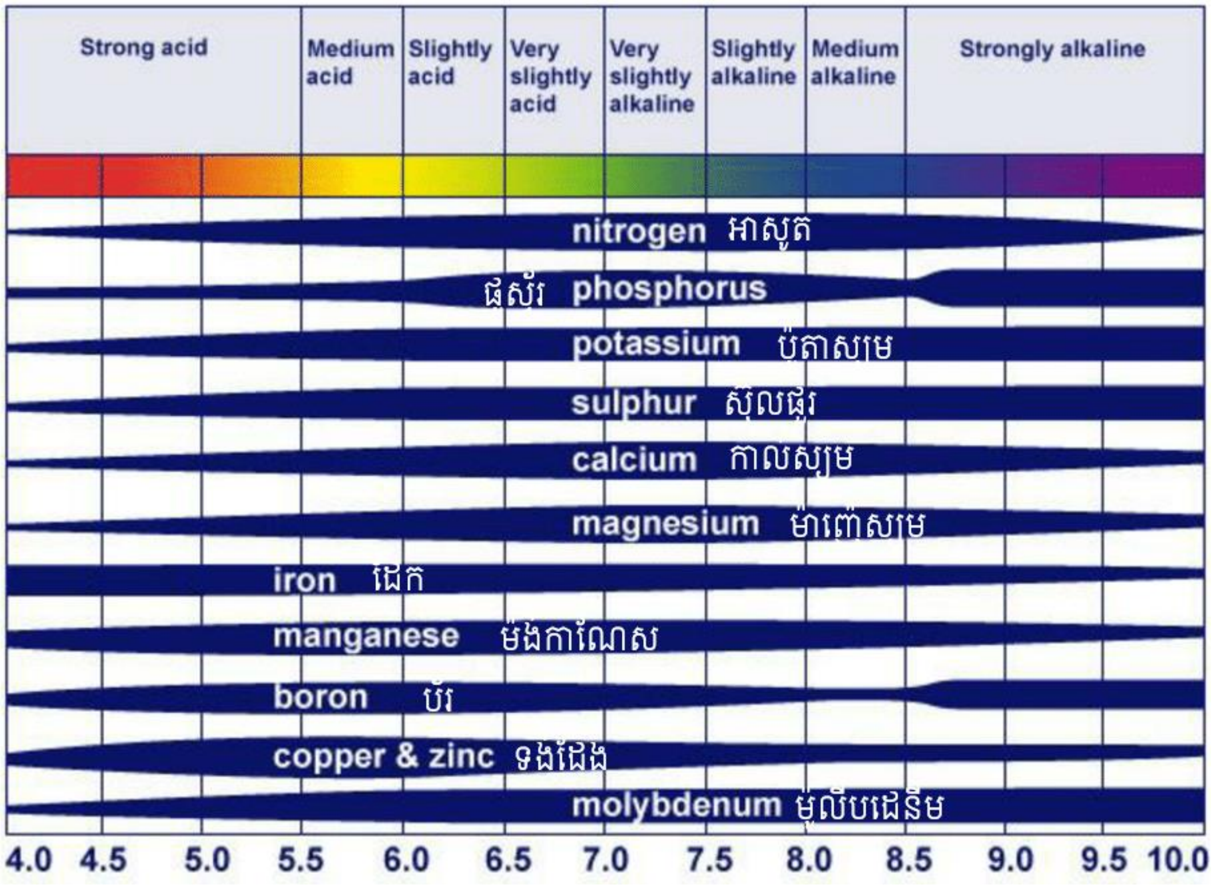
ក្រឡេកទៅមើលលើតួនាទីនៃម៉ាក្រូសាជាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិលើភាពធន់លើជំងឺ និងសត្វល្អិតវិញម្តង គេសន្និដ្ឋានថា ម៉ាក្រូសារធាតុទាំងនេះអាចកាត់បន្ថយភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃជំងឺ ដោយការបង្កើតនូវសារធាតុផេណុល និង លីកនីនដែលជាសារធាតុសសៃជំនួយភាពរឹងមាំនៃភ្នាស និងជញ្ជាំង កោសិកានៃរុក្ខជាតិ។

ចំពោះសត្វល្អិតចង្រៃវិញ ផ្ទុយទៅនឹងបែបផែនធ្វើការចំពោះភ្នាក់ងារបង្កជំងឺផ្សិតនិងបាក់តេរី កត្តាដូចជាពណ៌ស្លឹកគឺជាកត្តាសំខាន់សម្រាប់ទប់ទល់នឹងសត្វល្អិតចង្រៃ។ ស្លឹករុក្ខជាតិដែលខ្វះអាហារូបត្ថម្ភនឹងមានផ្ទៃ ដែល បង្កើនភាពងាយស្រួលដល់សត្វល្អិតចង្រៃស៊ីបំផ្លាញ។ ឧទាហរណ៍ ដូចជាសត្វចៃលើក្រូចឆ្មាទីបអាស៊ី ចូលចិត្តលាក់ខ្លួនជាមួយនឹងស្លឹករុក្ខជាតិណា ដែលមានពណ៌ លឿងចំពោះភ្នែកមនុស្ស។ ជាសង្ខេប វិធានដែលសារធាតុចិញ្ចឹមអាចការពាររុក្ខជាតិទប់ទល់នឹង សត្វល្អិតបំផ្លាញមានដូចជា៖

– លក្ខណៈខាងក្រៅនៃរុក្ខជាតិមានដូចជា ពណ៌នៃរុក្ខជាតិ និង រោមជាដើម
– ផ្តល់នូវរបាំងមេកានិចដល់រុក្ខជាតិដូចជាបង្កើតជាសំបករុក្ខជាតិដែលមានភាពរឹងមាំ
– តាមរយៈវិធានជីវគីមីដោយការបង្កើតជាតិពុលចំពោះសត្វល្អិត

តុល្យភាពនៃសមាសភាពចិញ្ចឹមទាំងនេះអាចធ្វើឡើងតាមវិធានការក្នុងការដាំដុះមួយផ្នែកធំក្រៅពីការផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមទាំងនេះបន្ថែមពីខាងក្រៅ។ វិធានដាំដុះទាំងនេះក៏ត្រូវបានរៀបរាប់ រួមមកហើយដែរនៅផ្នែកខាងលើនៃសៀវភៅនេះ ដោយជាសង្ខេបមានដូចជា ការបង្កើនសមាស ជាតុសរីរាង្គនៃដីស្រទាប់លើតាមរយៈកសិកម្មអភិរក្សដោយកាត់បន្ថយការរុះរើទម្រង់នៃដី ការដាំដំណាំ បង្វិលការដាំដំណាំគម្របដី និងការដាំដំណាំចន្លោះរងជាដើម។

រុក្ខជាតិអាចស្រូបយកសារធាតុរ៉ែភាគច្រើនក្នុងលក្ខខណ្ឌដីដែលមាន pH ចន្លោះពី ៦,៥ ទៅ ៧,៥។ មុនការដាំដុះដំណាំ កសិករគួរធ្វើឲ្យដីខ្លួនមាន pH ក្នុងចន្លោះនោះ។ ក្នុងលក្ខខណ្ឌpH នេះ សារធាតុចិញ្ចឹមមួយចំនួនធំមានទំរង់ក្នុងលក្ខណៈដែលឲ្យរុក្ខជាតិអាចស្រូបយកបានដោយស្រួល។ នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌ pH ធំជាង ៧.៥ អ៊ីយ៉ុងផូស្វ័រនឹងមានប្រតិកម្មជាមួយនឹងអ៊ីយ៉ុងកាល់ស្យូម និង អ៊ីយ៉ុងម៉ង់កាណែស ដែលជាហេតុបង្កឲ្យមានសារធាតុទាំងនោះកកើតជាសារធាតុមិនងាយរលាយ។ នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌ pH តូចជាង៥ អ៊ីយ៉ុងផូស្វ័រនឹងមានប្រតិកម្មជាមួយអ៊ីយ៉ុងដែក និងអ៊ីយ៉ុងអាលុយ មីញ៉ូមដែលធ្វើឲ្យសារធាតុទាំងនេះពិបាករលាយ និងមានបង្កលក្ខណៈងាយស្រួលសម្រាប់រុក្ខជាតិ ស្រូបយក។ ការកែប្រែ pH នៃដីដែលអាស៊ីតពេក (pH ចន្លោះ ៤.0 ទៅ ៦.0) អាចប្រព្រឹត្ត ទៅដោយប្រើប្រាស់កំបោរកសិកម្មដូចជា កំបោរដូឡូម៉ែ(កាល់ស្យូមម៉ង់កាណែស) ឬជីកំប៉ុសទៅលើដី ក្នុងដំណាក់កាលរៀបចំដី។ ការកែប្រែ ដីដែលមាន pH ខ្ពស់ (ធំជាង៨.៣) គេអាច ប្រើប្រាស់កំបោរជីបសាំ (ម៉ាញ៉េស្យូមស៊ុលផាត) មួយខែមុនដាំដុះ។



រូបភាព១០១៖ pH និង ការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹម (ប្រភព៖ Susie Roques et al. 2013)

១.៥ ការស្រោចស្រព

ការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រពគឺទាក់ទងសំខាន់លើបញ្ហាសំណើមដែលជាលក្ខណៈបរិស្ថានសំបូរបែបសម្រាប់ការលូតលាស់របស់ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺរុក្ខជាតិ។ សំណើមមានប្រភពផ្សេងៗគ្នា រួមមានភ្លៀង ទឹកសន្សើម, អ័ព្ទ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនេះឯង។ សំណើមដែលមាននៅក្នុងចំការ នឹងត្រូវបានស្តុក ឬរក្សាទុកនៅក្នុងផ្នែកផ្សេងៗនៃរុក្ខជាតិ ហើយដែលវាអាចនឹងមានសក្តានុពល ក្នុងការអភិវឌ្ឍនៃ ជំងឺលើដំណាំ។ ប្រភេទនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពមានសារៈសំខាន់ទាក់ទងនឹងហានិភ័យនៃជំងឺ។

ប្រព័ន្ធសាចធ្វើឲ្យទឹកស្រោចស្រពសើមលើផ្ទៃដំណាំ និងចំការទាំងមូល បើប្រៀបធៀបទៅនឹងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពបែបបង្ហូរតាមចង្អូររង ដែលជាផលវិបាកអាចបង្កើនហានិភ័យនៃជំងឺទៅលើស្លឹក។ ការសិក្សាក៏បង្ហាញផងដែរថា បរិមាណទឹក ចំនួនដងនៃការស្រោចស្រពអាចមានសារៈសំខាន់ ក្នុងការគ្រប់គ្រងហានិភ័យនៃជំងឺ។ ការស្រោចស្រពដោយប្រព័ន្ធសាច ក្នុងចំនួនច្រើនដងក្នុងមួយថ្ងៃ ក្នុងបរិមាណទឹកច្រើន បង្កើនហានិភ័យនៃជំងឺ។

បើទោះបីជាប្រព័ន្ធស្រោចស្រពអាចនាំឱ្យមានការកើនឡើងនៃហានិភ័យជំងឺ កសិករអាចគ្រប់គ្រងវាបាន។ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតាមបែបបង្ហូរតាមចង្អូររងអាចកាត់បន្ថយហានិភ័យនៃជំងឺរុក្ខជាតិ

តែវាជាវិធីស្រោចស្រពមួយដែលមិនសូវបទបែន និងមិនសន្សំសំចៃទឹក។ ជាមួយនឹងប្រព័ន្ធសាច ហានិភ័យនៃជំងឺអាចកាត់បន្ថយបានដោយជៀសវាងនូវការផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមហួសបរិមាណដល់រុកជាតិ ដែលជាហេតុបណ្តាលឲ្យរុក្ខជាតិដុះក្រាស់ពេក ដែលជាកត្តាជំរុញការអភិវឌ្ឍនៃជំងឺ។ ការបន្ថយ នូវចំនួនដងនៃការស្រោចស្រពក៏អាចកាត់បន្ថយនូវហានិភ័យជំងឺបានដែរ តែយើងត្រូវតែសិក្សា និងគណនាឲ្យបានច្បាស់លាស់នូវតម្រូវការទឹករបស់រុក្ខជាតិ ដើម្បីឲ្យការស្រោចស្រពរបស់យើងមានតុល្យភាពនឹងតម្រូវការទឹករបស់រុក្ខជាតិ។

រូបភាព១០២៖ ប្រព័ន្ធសាច (រូបខាងលើ) ប្រព័ន្ធបង្ហូរតាមចង្អូររង (រូបខាងក្រោម)

(ប្រភព៖ furrow irrigation, Alamy stock photos)

ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពមួយបែបទៀតដែលទទួលបានការពេញនិយមនាពេលបច្ចុប្បនេះគឺ ប្រព័ន្ធទ្រីប (drip irrigation) ឬប្រព័ន្ធតំណក់ទឹក គឺការបែបផែនស្រោចស្រពដោយផ្តក់ទឹកជា តំណក់ៗ ទៅដល់តំបន់គល់នៃរុក្ខជាតិតែម្តង។ ប្រព័ន្ធតំណក់ទឹកត្រូវបានគេលើកទឹកចិត្តឲ្យប្រើប្រាស់ ដោយសារតែវាសន្សំសំចៃទឹក កាត់បន្ថយការសើមលើផ្នែកនានានៃរុក្ខជាតិដែលជាកត្តា ដែលជួយកាត់ បន្ថយជំងឺលើស្លឹករុក្ខជាតិ។

ប្រព័ន្ធតំណក់ទឹកនេះក៏មានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការកាត់បន្ថយហានិភ័យនៃជំងឺតាមបែបផែនផ្សេងៗទៀតដែរ។ ផ្សិតចង្រៃដែលជាភ្នាក់ងារបង្កជំងឺរុក្ខជាតិផ្សិតភាគច្រើនផលិតស្ប៉ក្នុងអំឡុងពេលយប់ ហើយស្ប៉នោះធ្វើការបែកខ្ចាត់ខ្ចាយនៅពេលព្រឹកបន្ទាប់។ ដូចនេះការស្រោចស្រពនៅពេលព្រឹកងាយនឹងដើរតួរជាអ្នករំសាយនៃស្ប៉នេះ រួមជាមួយទឹក និងសំណើមដែលការស្រោចស្រពផ្តល់ឲ្យ ជំងឺផ្សិតនឹងដុះលូតលាស់យ៉ាងងាយនៅលើផ្ទៃនៃស្លឹកដំណាំ។ ផ្សិតចង្រៃខ្លះទៀតបង្កើតស្ប៉នៅពេលរសៀល ដែលការស្រោចស្រពដំណាំនៅពេលល្ងាចអាចជាតួអង្គរំសាយស្ប៉។ ទឹកដែលសេសសល់នៅលើស្លឹករុក្ខជាតិក្រោយ ការស្រោចស្រពក៏ជាប្រភពនៃការបង្កើនហានិភ័យនៃជំងឺផងដែរ ដោយវាផ្តល់នូវមជ្ឈដ្ឋាន សមស្របសម្រាប់ការលូតលាស់នៃស្ប៉។ ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដោយបង្ហូរទឹកតាមចង្អូររង ជាទូទៅ ជាអ្នកជួយឲ្យពងសត្វល្អិតចង្រៃ ឬគ្រាប់នៃស្មៅចង្រៃផ្លាស់ទីពាសពេញចំការតាមលំហូរនៃទឹកដែលជាហេតុនាំឲ្យមានការកើតឡើងនៃចំនួនប្រជាករនៃសមាសភាពចង្រៃទាំងនោះ។ ការស្រោចស្រពតាមការបង្ហូរទឹកតាមចង្អូរនេះ គេតែងសង្កេតឃើញថា បរិមាណសំណើមដីជាទូទៅគឺ ខ្ពស់ ដែលជួយឱ្យស្មៅដុះលូតលាស់បានយ៉ាងងាយស្រួល។

រូបភាព១០៣៖ ប្រព័ន្ធតំណក់ទឹក (ប្រភព៖ Wildlife Alliance, Cambodia)

តាមរយៈហេតុផលទាំងនេះ ដែលធ្វើឲ្យប្រព័ន្ធតំណក់ទឹកត្រូវបានគេលើកទឹកចិត្តឲ្យប្រើប្រាស់ជំនួសឲ្យប្រព័ន្ធសាច និង ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកតាមចង្អូររង។ ប្រព័ន្ធតំណក់ទឹកអាចកាត់បន្ថយឧប្បត្តិហេតុនៃសត្វល្អិត ជំងឺ និងស្មៅចង្រៃ។ ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពសមស្រប នឹងបង្កើនប្រសិទ្ធភាព នៃការប្រើប្រាស់ទឹក និងការផ្គត់ផ្គង់សារធាតុចិញ្ចឹមទៅតំបន់ឫសដំណាំ។ សារៈប្រយោជន៍នៃប្រព័ន្ធតំណក់ទឹកនេះជាសង្ខេបមានដូចជា៖

- ជួយសន្សំទឹករហូតដល់ ៥០% បើប្រៀបធៀបទៅនឹងប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកតាមចន្លោះរង។
- ការផ្តល់ជី តាមរយៈប្រព័ន្ធតំណក់មានប្រសិទ្ធភាពច្រើនជាង 30ភាគរយ។
- ការរួមបញ្ចូលគ្នានៃការស្រោចស្រព និង ការដាក់ជីតាមប្រព័ន្ធតំណក់ទឹក ជួយបង្កើន ផលិតភាពរហូតដល់ទៅ ២០០ភាគរយ។
- ជួយសន្សំសំចៃថាមពល, កំលាំងពលកម្ម និង ការចំណាយ
- ជួយកាត់បន្ថយការលូតលាស់នៃស្មៅចង្រៃ
- ជួយកាត់បន្ថយឧប្បត្តិហេតុ និងការចម្លងនៃសត្វល្អិតចង្រៃ និងជំងឺ។
- គ្មានបញ្ហាសំណឹកដី
- គ្មានការហូរច្រោះនូវជីគីមីចូលទៅក្នុងទឹកក្រោមដី
- ការបាត់បង់ទឹកដោយរំហួតមិនតិចជាងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដ៏ទៃ
- ធ្វើអោយដំណុះគ្រាប់ពូជមានភាពប្រសើរឡើង។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធតំណក់ទឹកនេះទាមទារឲ្យកសិករចំណាយទុនច្រើន និងត្រូវមានជំនាញក្នុងការជួសជុល ដោយប្រព័ន្ធនេះងាយនឹងស្ទះ ទុយោ និងការតំឡើងក៏ត្រូវការ ការចំណាយច្រើនជាងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដ៏ទៃដែរ។

២- វិធានការគ្រប់គ្រង

២.១ ការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃតាមវិធានការធម្មជាតិ

២.១.១ ការប្រើប្រាស់សត្រូវធម្មជាតិ

នៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីនីមួយៗ ទាំងតំបន់ព្រៃឬសិប្បនិម្មិតដូចជាចំការជាដើម ចំនួនប្រជាករសត្វល្អិតមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងស្អិតរមួយនឹងជាមួយ ស្ថេរភាព តុល្យភាពនៃពពួកសត្វដែលជាសត្រូវធម្មជាតិរបស់វា ដែលជាទូទៅជាពពួកប្រដាក់ទ័រ ឬពពួកប៉ារាសិតជាដើម។ ការទស្សន៍ទាយប៉ាន់ស្មានទំនាក់ទំនងនេះបានកើតឡើងតាំងពីកំណរកកើតនៃប្រពន្ធ័អេកូឡូស៊ីជាដំបូងនៅលើផែនដីយើងនេះ ប្រមាណជា ៥០០លានឆ្នាំមុន។ ទំនាក់ទំនងនេះដើរតួនៅក្នុងគ្រប់ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីទាំងអស់របស់ពិភពលោក។ បើមើលតាមទស្សនៈសេដ្ឋកិច្ច ទំនាក់ទំនងនេះបានចូលរួមចំណែកជួយដល់វិស័យកសិកម្មពិភពលោកយ៉ាងច្រើន បើគ្មានការរំខានពីសកម្មភាពរបស់មនុស្ស។

ការរក្សានូវពពួកសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ទាំងនេះអាចធ្វើទៅបានដោយកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មគីមី ដែលពពួកថ្នាំទាំងនេះមានបែបផែនធ្វើការមិនចំពោះ ពោលគឺវាសម្លាប់មិនតែ ទៅលើសត្វចង្រៃប៉ុណ្ណោះទេ តែគ្រប់សត្វល្អិតទាំងពួង។ ការទាក់ទាញនូវពពួកសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ ទាំងនេះក៏អាចធ្វើបានតាមរយៈការដាំរុក្ខជាតិដែលមានពណ៌ទាក់ទាញ ដូចជាផ្កា ដែលអាចអោយ ពួកសត្វមានប្រយោជន៍ទាំងនេះមកអាស្រ័យលំអង និងទឹកដមផ្កា។

២.១.២ ថ្នាំពុលកសិកម្មធម្មជាតិចម្រាញ់ពីរុក្ខជាតិ

ថ្នាំពុលបែបធម្មជាតិដែលអនុញ្ញាតិឲ្យកសិករផលិតបានដោយងាយស្រួលជាលក្ខណៈគ្រួសារមានដូចជាការត្រាំនូវរុក្ខជាតិថ្នាំពុល នឹងទឹក ស្រា អាល់កុលជាដើម។ រុក្ខជាតិថ្នាំពុល ជាប្រភេទរុក្ខជាតិទាំងឡាយណាដែលមានស្លឹក ឬស ផ្លែ ឬ សំបកដែលផ្ទុកដោយសមាសភាពពុលចំពោះ សត្វល្អិតចង្រៃ។ នៅទូទាំងពិភពលោក រុក្ខជាតិប្រហែលជា ២៤០០ ប្រភេទត្រូវបានគេដឹងថា ជារុក្ខជាតិថ្នាំពុល តែក្នុងចំណោមនោះក៏មានពពួកមួយចំនួនដែលពុលដល់ថនិកសត្វ ដូចជាមនុស្ស និង សត្វបានដែរ។

ប្រភេទរុក្ខជាតិថ្នាំពុលដែលអាចប្រើប្រាស់ក្នុងការផលិតថ្នាំពុលធម្មជាតិ មានដូចជាពពួកស្លែងថ្នាំជក់, រុក្ខជាតិដែលមានជាតិល្វីងដូចជា ស្ដៅ, រុក្ខជាតិដែលមានក្លិនឆ្អួលដូចជា ខ្ទឹម, រុក្ខជាតិដែលហិរមានដូចជា ម្ទេសជាដើម។

យោងទៅតាមសៀវភៅរុក្ខជាតិសម្រាប់ផ្សំថ្នាំពុលកសិកម្មនៅប្រទេសកម្ពុជា របស់បណ្ឌិត ទូច វិសាលសុខ ខាងក្រោមនេះប្រសិទ្ធភាពរបស់រុក្ខជាតិដែលអាចផ្សំជាថ្នាំពុលធម្មជាតិបាន ចំពោះ សត្វល្អិតចង្រៃ៖

តារាង៖ រុក្ខជាតិថ្នាំពុល និងសត្វល្អិតគោលដៅ

	រុក្ខជាតិ	ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ	សត្វល្អិត
១	ម្ទេស	ស្លឹក, ផ្លែ	ស្រមោច
			ចៃ
			ដង្កូវមេអំបៅ
			កញ្ចៃស្រូវ
២	ខ្ទឹមស	មើម	ចៃ
			ដង្កូវស៊ីញ៉ែ
			ស្រឹង
			ដង្កូវស៊ីស្លឹកស្ពៃ
			អណ្តើកមាស
៣	ស្តៅ	សំបក, មែក, ស្លឹក ផ្លែ	ចៃ
			មមាចត្នោត, ខៀវ
			ដង្កូវស៊ីស្លឹកស្ពៃ
			ដង្កូវកាត់ស្លឹក
			ទាកគួរ
			រុយស
			កណ្តូបស៊ីស្រូ
			ដង្កូវចោះដើមស្រូវ
៤	ថ្នាំជក់	ដើម, មែក, ស្លឹក	ចៃ
			ដង្កូវស៊ីស្លឹកស្ពៃ
			ដង្កូវមេអំបៅ
			ទាកគួរ
			ដង្កូវស៊ីរូងដើម
			កញ្ចៃ
៥	ទៀប	ផ្លែខ្ចី, គ្រាប់, ស្លឹក,ឫស	កណ្តូប
			មមាចត្នោត
			មមាចខៀវ
			អណ្តើកមាស
៦	រមៀត	មើម	ដង្កូវរុយ
			ដង្កូវមេអំបៅ
			ដង្កូវចោះគ្រាប់ធញ្ញជាតិ
			ចៃ
			ស្រឹងជញ្ជក់ទឹកដោះ

			កញ្ចៃស្រូវ
៧	ស្លឹកគ្រៃ	គល់, ស្លឹក	ដង្កូវមេអំបៅ
៨	វល្លិបណ្តូលពេជ្រ	វល្លិ	មមាចត្នោត
៩	ម្រះ	ផ្លែ, ដើម, ស្លឹក	មមាចត្នោត
			ដង្កូវស៊ីស្លឹកស្លៃ
១០	ជីនាងវង	ស្លឹក	ស្រឹងជញ្ជក់ទឹកដោះ
			កញ្ចៃស្រូវ
១១	ផ្កាស្មៃរឿង	ផ្កា, ដើម	ចៃ
			ដង្កូវស៊ីស្លឹកស្លៃ
			កណ្តូប
១២	ជីអង្កាម	ស្លឹក	ចៃ

ការលាយថ្នាំពុលធម្មជាតិអាចប្រព្រឹត្តទៅតាម រូបមន្តទោល ជាការលាយថ្នាំដោយជ្រើសរើសតែប្រភេទរុក្ខជាតិថ្នាំពុលតែមួយមុខប៉ុណ្ណោះមកប្រើ គោលបំណងគឺដើម្បីកំចាត់សត្វល្អិតចង្រៃប្រភេទណាមួយ។ ការលាយតាមបែបរូបមន្តទ្វេរ ជាការលាយថ្នាំដោយជ្រើសរើសយករុក្ខជាតិពីរប្រភេទផ្សេងគ្នា និង ការលាយរូបមន្តចំរុះ ជាការលាយថ្នាំពុលដោយការជ្រើសរើសរុក្ខជាតិថ្នាំពុលច្រើនប្រភេទផ្សេង គ្នាមកប្រើប្រាស់។ តាមការបញ្ជាក់ ជាទូទៅរូបមន្តចំរុះមានប្រសិទ្ធភាពជាងរូបមន្តទោល និង ទ្វេរ ដោយយន្តការនៃការធ្វើការនៃរុក្ខជាតិថ្នាំពុលទាំងនោះមានច្រើនគោលដៅ ដែលជាហេតុធ្វើឲ្យសត្វល្អិត ពិបាកនឹងស៊ូទ្រាំ។ ការផ្អាប់ថ្នាំពុល អាចធ្វើឡើងជាមួយទឹក អាល់កុល ឬស្រា។ ជាឧទាហរណ៍ ការផ្អាប់ជាមួយទឹកគេត្រូវហាន់ កិន ឬ វាយបំបែករុក្ខជាតិថ្នាំពុលតាមតម្រូវការ ដាក់ក្នុងធុង ផ្អាប់ជាមួយទឹក ក្នុងបរិមាណមួយឲ្យលិចរុក្ខជាតិថ្នាំពុល។ ការផ្អាប់ធ្វើឡើងក្នុងរយៈពេល ១ ទៅ ២ សប្តាហ៍ គេនឹងទទួលបានមេថ្នាំដែលត្រូវពង្រាវជាមួយទឹក១០ ភាគ មុននឹងប្រើប្រាស់ រៀងរាល់ ២ ទៅ ៣ថ្ងៃម្តង។ ការផ្អាប់ជាមួយអាល់កុល ឬ ស្រា តម្រូវឲ្យមានការហាន់ កិន ឬ វាយបំបែក រុក្ខជាតិថ្នាំពុលតាមតម្រូវការដូចគ្នា ដាក់ក្នុងធុងផ្អាប់ជាមួយអាល់កុល ឬស្រា ក្នុងបរិមាណ ឲ្យលិចរុក្ខជាតិថ្នាំពុល។ ការផ្អាប់ធ្វើឡើងក្នុងរយៈពេល ១ ទៅ ២ម៉ោង ដើម្បីទទួលបានមេថ្នាំ មកប្រើប្រាស់។ មុនប្រើប្រាស់គេត្រូវពង្រាវមេថ្នាំ ជាមួយទឹក១០ ភាគ ប្រើប្រាស់រៀងរាល់ ២ ទៅ ៣ថ្ងៃម្តង។

រូបភាព១០៤៖ សកម្មភាពផលិតថ្នាំពុលធម្មជាតិ និងពាងផ្អាប់ថ្នាំពុល (ប្រភព៖ TECA, FAO)

ក្រៅពីការផ្អាប់រុក្ខជាតិថ្នាំពុលដោយខ្លួនឯង កសិករក៏អាចជ្រើសរើសទិញថ្នាំពុលកសិកម្មដែលចម្រាញ់ចេញពីរុក្ខជាតិយកមកប្រើប្រាស់ដូចគ្នា។ ថ្នាំពុលកសិកម្មពីរុក្ខជាតិដែលត្រូវបានចម្រាញ់ក្នុងលក្ខណៈពាណិជ្ជកម្មជាទូទៅមានប្រសិទ្ធភាពខ្លាំងជាងការផ្អាប់ ដោយសារវាផ្សំពីសមាសធាតុសកម្មសុទ្ធជាង។ ថ្នាំពុលធម្មជាតិដែលចម្រាញ់ពីរុក្ខជាតិ ដែលមានលក់នៅលើទីផ្សារកម្ពុជាមានដូចជា នីមបេស៊ីឌីន (Nimbecidine) ដែលប្រើប្រាស់ សមាសធាតុសកម្មឈ្មោះ អាហ្សាឌីរាក់ទីន (Azadirachtin) ដែលមានក្នុងរុក្ខជាតិស្ដៅ។

រូបភាព១០៥៖ Nimbecidine (ប្រភព៖ ក្រុមហ៊ុន Stanes)

២.១.៣ ថ្នាំកសិកម្ម បែបជីវសាស្ត្រ

ថ្នាំកំចាត់សមាសភាពចង្រៃប្រភេទនេះត្រូវបានចម្រាញ់ចេញមកពីពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយដូច ជា បាក់តេរី ផ្សិត និង វីរុស។ សមាសធាតុសកម្មដែលចម្រាញ់ចេញមកពីពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយ នេះ មានបែបផែនធ្វើការដោយចំពោះ ពោលគឺវាយប្រហារសមាសភាពចង្រៃនៃប្រភេទណាមួយ ជាក់លាក់។ ការចម្រាញ់ថ្នាំពុលកំចាត់សមាសភាពចង្រៃចេញពីប្រភពធម្មជាតិ ឬជីវសាស្ត្រទាំងនេះ បាន បង្ហាញតាមរយៈឧទាហរណ៍ជាច្រើនដែលបញ្ជាក់ថា ថ្នាំប្រភេទនេះមានប្រសិទ្ធភាពនឹងកំចាត់ សមាស ភាពចង្រៃ ដោយមានប្រសិទ្ធភាព និងចំពោះ។

បាក់តេរីពពួកបាក់ស៊ីឡឺស ទូរង់ហ្សីណេស៊ីស (*Bacillus thuringiensis*) ជាគឺជាបាក់តេរីក្រាម វិជ្ជមាន។ នៅដើមសតវត្សរ៍ទី ២០ក្នុងប្រទេសជប៉ុន វាត្រូវបានគេរកឃើញ និង បន្សុទ្ធចេញពីដង្កូវសូត្រ ដែលងាប់។ បាក់តេរីនេះផលិតស្ប៉ និងគ្រីស្តាល់ផ្សំពីប្រូតេអ៊ីនមួយ ឬច្រើនប្រភេទ ដែលមានសកម្មភាព សកម្មប្រឆាំងនឹងសត្វល្អិត។ ជាតិពុលដែលជាគ្រីស្តាល់ ប្រូតេអ៊ីននេះ មានឈ្មោះថា គ្រីដែលតា អង់ដូតុកស៊ីន (cry-delta-entotoxin) ហើយកំណរនៃ គ្រីស្តាល់ប្រូតេអ៊ីនមានរៀងមិនទៀងទាត់ អាចជាស្វែរ, ប្រឡេពីប៉ែតកែង, ឬ ពីរ៉ាមីត ហើយគ្រីស្តាល់ប្រូតេអ៊ីននេះ មានប្រសិទ្ធភាពប្រឆាំងនឹង សត្វជាច្រើន ប្រភេទជាអាតថ៍ ដូចជាពពួកណោម៉ាតូត និង ពពួកប្រូតូសូអា។

មកទល់នឹងពេលបច្ចុប្បន្ននេះ ប្រមាណជា៤០ក្រុមនៃគ្រីស្តាល់ប្រូតេអ៊ីននេះ ត្រូវបានគេផលិត ជាថ្នាំពុល ប្រើប្រាស់សម្រាប់ទប់ទល់នឹងសត្វល្អិតចង្រៃ។ ម្សៅគ្រីស្តាល់ប្រូតេអ៊ីននេះត្រូវបានដាក់លក់ លើទីផ្សារក្រោមឈ្មោះថា ប៊ីធី (Bt)។ ម្សៅគ្រីស្តាល់ប្រូតេអ៊ីន ប៊ីធី ត្រូវបានផលិតនៅក្នុងទំរង់អសកម្ម របស់វា នៅពេលម្សៅគ្រីស្តាល់ប្រូតេអ៊ីននេះត្រូវបានសត្វល្អិតស៊ីចូល នៅក្នុងខ្លួន មជ្ឈដ្ឋានអាល់កាឡាំង នៅក្នុងប្រព័ន្ធរំលាយអាហាររបស់សត្វល្អិត នឹងកែប្រែម្សៅគ្រីស្តាល់ ប្រូតេអ៊ីននេះទៅជាទំរង់សកម្ម។ គ្រីស្តាល់ប្រូតេអ៊ីនសកម្មនោះនឹង ធ្វើការវាយប្រហារទៅលើកោសិកា មីក្រូវីលី (microvilli) ដែលជា កោសិកាសំខាន់នៃពោះវៀន។ ការវាយប្រហារនេះនឹងបណ្តាល ឲ្យកើតមានអតុល្យភាពអ៊ីយ៉ុង និង pH ក្នុងពោះវៀន បណ្តាលឲ្យកោសិកាពោះវៀននៃសត្វល្អិត លែងមានលទ្ធភាពស្រូបយកសារជាតុចិញ្ចឹម។ លើសពីនេះទៅទៀត អតុល្យភាពនៃមជ្ឈដ្ឋាន ក្នុងពោះវៀននេះ នឹងធ្វើឲ្យក្រពេញរំលាយអាហាររបស់ សត្វល្អិតធ្លាយ ដែលអនុញ្ញាតឲ្យមានការលាយ ឡំគ្នារវាងជាតុនៃក្រពេញរំលាយអាហារ និងអេម៉ូក្លូប៊ីន

ដែលជាគោលិកាឈាម។ បាតុភូតទាំងពីរនេះអនុគ្រោះដល់ការរីកដុះដាលនៃស្ប៉ររបស់បាក់តេរីដែលបណ្ដាលឱ្យសត្វដង្កូវស្លាប់ក្នុងរយៈពេល ២ ទៅ ៣ថ្ងៃក្រោយស៊ីម្សៅគ្រីស្តាល់ប្រូតេអ៊ីននេះ។

រូបភាព១០៦៖ ថ្នាំ Bt (ប្រភព៖ ក្រុមហ៊ុន អង្គរហ្គ្រីន)

ក្នុងចំណោម ពពួកផ្សិតមានប្រយោជន៍មួយប្រភេទ ឈ្មោះ ទ្រីកូដឺម៉ា (*Trichoderma* species) ត្រូវបានគេស្គាល់យ៉ាងហោចណាស់ចាប់តាំងពីឆ្នាំ ១៩២០ សម្រាប់សមត្ថភាពរបស់ពួកគេ ក្នុងការដើរតួរជាភ្នាក់ងារជីវគីមីប្រឆាំងនឹងភ្នាក់ងារបង្កជំងឺរុក្ខជាតិ។ ទ្រីកូដឺម៉ា ជាផ្សិតមួយក្នុងចំណោម ពពួកផ្សិតដទៃទៀតដែលមានវត្តមានច្រើនបំផុតក្នុងដី។ ពពួកផ្សិតនេះមានលក្ខណៈជាផ្សិតឆក់ឱកាសដែលជាមូលដ្ឋានដែលផ្សិតនេះបង្កើនបរិមាណបានច្រើនក្នុងរយៈពេលដ៏ខ្លី។ ពពួកផ្សិតទាំងនេះជា ប៉ារ៉ាស៊ីត និងជាអ្នកប្រឆាំងភ្នាក់ងារបង្កជំងឺដល់រុក្ខជាតិដ៏ទៃទៀតយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាព។ ពូជមួយក្នុងចំណោមពូជជាច្រើននៃទ្រីកូដឺម៉ាគឺ ទ្រីកូដឺម៉ា ហាហ្សាណូម (*Trichoderma harziamum*) ត្រូវបានបង្ហាញក្នុងការសិក្សាពិសោធមួយដែលធ្វើឡើងរយៈពេល២ឆ្នាំ ថាវាអាចជួយកាត់បន្ថយ ការកើតមានឡើងនូវជំងឺរុក្ខជាតិរហូតដល់ទៅ ៨០ ភាគរយ។ តាមរយៈការសិក្សាស្រាវជ្រាវក្នុង អំឡុងពេល ៥ ទៅ ១០ឆ្នាំនេះ ឥទ្ធិពលនៃទ្រីកូដឺម៉ា ហាហ្សាណូម ត្រូវបានសន្និដ្ឋានថា៖

រហូតមកដល់ពេលនេះពពួកផ្សិតពូជទ្រីកូដឺម៉ានេះស្ថិតក្នុងចំណោម ពពួកផ្សិតដែលត្រូវបានគេសិក្សាច្រើនបំផុត ហើយក៏ត្រូវបានលក់ក្នុងទីផ្សារយ៉ាងទូលំទូលាយ ប្រើប្រាស់ជាថ្នាំការពាររុក្ខជាតិពីជំងឺជីវឥន្ទនៈ និងជាភ្នាក់ងារកែប្រែដីផងដែរ។

- គ្រប់គ្រងជំងឺដែលទាក់ទងនឹងឫសរុក្ខជាតិដោយៈ
  - បង្កើតឲ្យមានភាពស៊ាំ
  - វាយប្រឆាំងដោយចំពោះលើផ្សិតចង្រៃដែលជាភ្នាក់ងារបង្កជំងឺដល់រុក្ខជាតិ
- ផ្លាស់ប្តូរបរិស្ថាន និងចម្រុះភាពនៃមីក្រូសារពាង្គកាយមានប្រយោជន៍ជុំវិញឫសនៃរុក្ខជាតិ
- លើកកំពស់សមត្ថភាពស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ
- លើកកំពស់ភាពរលាយនៃសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី
- លើកកំពស់ការលូតលាស់នៃឫសរបស់រុក្ខជាតិ
- បង្កើនការកកើត និង លូតលាស់នៃរោមរបស់ឫសរុក្ខជាតិ
- ធ្វើឲ្យការចាក់ឫសរបស់រុក្ខជាតិកាន់តែជ្រៅ។

រូបភាព១០៧៖ ថ្នាំទ្រីកូដឺម៉ា (ក្រុមហ៊ុន Stanes និង អង្គរហ្រ្គីន)

២.២- ការប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹមដោយការបាញ់

គេអាចបង្កើតភាពធន់ទ្រាំនឹងជំងឺជាលក្ខណៈប្រព័ន្ធ តាមរយៈការប្រើប្រាស់ដោយបាញ់សារធាតុចិញ្ចឹម ដូចជាផូស្វាត ប៉ូតាស្យូម និងអាសូតដោយផ្ទាល់ទៅលើរុក្ខជាតិ។ បែបផែនដែលវាធ្វើការ ត្រូវបានគេធ្វើការសន្និដ្ឋានថា នៅពេលដែលគេបាញ់សារធាតុចិញ្ចឹមនេះទៅលើស្លឹក សារធាតុទាំងនេះ ត្រូវបានបញ្ជ្រាបចូលដោយផ្ទាល់ទៅក្នុងទីតាំងដែលមានបញ្ហា ដែលជាទីតាំងដែលសារធាតុចិញ្ចឹម ទាំងនេះបញ្ជូនសារចេញ បណ្តាលឲ្យប្រព័ន្ធការពារខ្លួនរបស់រុក្ខជាតិមានភាពសកម្មឡើង។ តាមរយៈ ការពិសោធន៍(៦, ៧) ការបាញ់សារធាតុផូស្វ័រ តែមួយដងប៉ុណ្ណោះ បានធ្វើឲ្យរុក្ខជាតិមានភាព ធន់ជាប្រព័ន្ធចំពោះជំងឺ powdery mildew បង្កដោយ *Sphaerotheca fuliginea* លើត្រសក់។ ស្រដៀងគ្នានឹងត្រសក់ដែរ ការបាញ់សារធាតុផូស្វ័រ បានធ្វើឲ្យពោតមានភាពធន់នឹងជំងឺ northern leaf blight ដែលបង្កឡើងដោយ *Exserohilum turcicum* ។ ក្រៅពីផូស្វ័រ សារធាតុម៉ង់ការណែស ប៉ូតាស្យូម បរ និង ទង់ដែងក៏ត្រូវបានគេសិក្សាមានប្រសិទ្ធភាពនឹងលើកកំពស់ភាពធន់ របស់រុក្ខជាតិប្រឆាំង នឹងជំងឺ។ ការបាញ់ អ៊ីដ្រូសែនបរាត (H_3BO_3) ទង់ដែងស៊ុលផាត($CuSO_4$) ម៉ាញ៉េស្យូម រុក្ខជាតិពីជំងឺ powdery mildew លើត្រសក់។

២.៣- ការប្រើប្រាស់វិធានការផ្សិតជីវសាស្ត្រ

ទ្រីកូឌឺម៉ាហាហ្ស៊ីយ៉ានូម ឬ (*Trichoderma harzianum*) ភាគច្រើនត្រូវបានគេទទួលស្គាល់វាថាជាប្រភេទផ្សិតដែលមានអត្ថប្រយោជន៍។ ចំពោះសីតុណ្ហភាពដែលសមស្របសំរាប់ការរស់នៅរបស់វាគឺចន្លោះពី ៣០ ទៅ ៣៦ អង្សាសេ។ អត្ថប្រយោជន៍របស់វាត្រូវបានគេយវាមកប្រើប្រាស់ ជាថ្នាំកំចាត់ផ្សិតដែលយើងហៅថាផ្សិតជីវសាស្ត្រដែលស្ថិតនៅក្នុងវិធានការគ្រប់គ្រងជាលក្ខណៈជីវសាស្ត្រក្នុងការប្រឆាំងនឹងជំងឺផ្សិតដែលកើតមានឡើងទៅលើរុក្ខជាតិ។

រជ្ជៈកាល	Fungi
ផ្នែក	Ascomycota
ថ្នាក់	Sordariomycetes
លំដាប់	Hypocreales
គ្រួសារ	Hypocreaeceae
ប្រភេទ	Trichoderma
ឈ្មោះជាវិទ្យាសាស្ត្រ	*Trichoderma harzianum*

ប្រភព៖ មកពី Way to go 2016

ការប្រើប្រាស់ផ្សិតទ្រីកូឌឺម៉ា ដោយផលិតផល ម្សៅផ្សិតទ្រីកូឌឺម៉ានេះគឺផ្សំដោយសារធម្មជាតិ ១០០ភាគរយ។ ចំពោះផ្សិតទ្រីកូឌឺម៉ាគឺជាអតិសុខុមប្រាណ ត្រូវបានយកចេញពីដីនៅក្នុងព្រៃដែលមានសុខភាពល្អ ។ វាជាប្រភេទផ្សិតមានប្រយោជន៍មានតួនាទីកំចាត់ ពពួកផ្សិតចង្រៃដែលបំផ្លាញ ដំណាំ ទូទៅ។ បច្ចុប្បន្នមានប្រទេសជាច្រើននៅលើពីភពលោកកំពុងពេញនិយមក្នុងការប្រើប្រាស់ ផ្សិត នេះ ដោយសារវាមានអត្ថប្រយោជន៍ដ៏ធំធេងទាំងផ្នែកសេដ្ឋិកិច្ច សុវត្ថភាព សុខភាពមនុស្ស សត្វ និង បរិស្ថាន។ (គៀន សុភា ២០១០)

ផ្សិតទ្រីកូឌឺម៉ាត្រូវបានគេស្គាល់តាំពីឆ្នាំ ១៩២០ ដែលស្វែងពីលទ្ធភាពក្នុងទំរង់ជាភ្នាក់ងារជីវសាស្ត្រប្រឆាំងនិង ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺលើរុក្ខជាតិ (Harman et al 2006) ។ វាជាប្រភេទផ្សិតមាន លក្ខណៈជាសរសៃឆ្មារៗ ហើយជាទូទៅវាមាននៅក្នុងដីកំទិចកំទីដំណាំពុក ផុយ និងឈើ ។ Trichoderma មាន ៥ អំបូរដូចជា : *Trichoderma harzianum* *Trichoderma koningii* *Trichoderma longibrachiatum* *Trichoderma pseudokoningii* និង *Trichoderma viride* (Persoon ex Gray 1801) ។ អំបូររបស់ Trichoderma មិនមានដំណាក់កាលបន្តពូជដោយភេទទេ ប៉ុន្តែវាជំនួសដោយការផលិតស្ព័រអភេទតែប៉ុណោះ ។ ទោះជាយ៉ាងណាអំបូរមួយចំនួនមានដំណាក់កាលបន្តពូជដោយភេទដែលត្រូវបានគេស្គាល់ ប៉ុន្តែ មិនមែនអំបូរទាំងអស់នោះ សុទ្ធតែអាចប្រើប្រាស់ជាភ្នាក់ងារ ជីវសាស្ត្រសំរាប់កំចាត់ជំងឺបាននោះទេ ។ ក្នុងដំណាក់កាលបន្តពូជដោយភេទ គឺវាស្ថិតក្នុងថ្នាក់ Ascomycetes និង សណ្ឋាន Hypocrea ។ ចំណាត់ថ្នាក់ទូទៅរបស់វាអាស្រ័យលើភាពខុសគ្នានៃ លក្ខណៈរូបសាស្ត្រ និង ការបង្កើតស្ព័រអភេទដំបូង ។ អំបូរភាគច្រើនគឺវាសំម្របតាមវដ្តជីវិតនៃ ការបន្តពូជដោយអភេទ ។ អំបូរខុសគ្នាមានចំនួន និង ទំហំក្រូម៉ូសូមខុសៗគ្នា(Catherine et al 2008 ,ស សារិកា ២០១៣)។

ផ្សិត Trichoderma វាដើរតួជាភ្នាក់ងារជីវសាស្ត្រកំចាត់ជំងឺ ហើយក៏មាននាទីជួយបង្កើនការ លូតលាស់ដំណាំផងដែរ ។ ផ្សិត Trichoderma មានយន្តការ (Mechanism) ជាច្រើនដែលចូលរួម នៅក្នុងដំណើរការទាំងនេះដូចជា :

-Mycoparasitism (Myco = ផ្សិត Parasite = ប៉ារ៉ាស៊ីត)

-Antibiosis ការប្រជែងយកសារជាតុចិញ្ចឹម ឬទីកន្លែង ពីភ្នាក់ងារបង្ករជំងឺ(Competition for nutrients or space)

-ធន់ទ្រាំនិងភាពធូន់ធូរតាមរយៈការបង្កើនការលូតលាស់ឬស និង ដើម (Tolerance to stress through enhanced root and plant development) ។

-បង្កើនកម្រិតរលាយ និង ការបំបែកសារជាតុអសរីរាង្គ (Solubilization and sequestration of inorganic nutrients) ។

-បង្កើតភាពធន់ទ្រាំ (Induced resistance) ។

-បង្អាក់អងស៊ីមរបស់ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ (Inactivtion of the pathogen’s enzymes) ។

ដំណើរការរុករានទៅលើភ្នាក់ងារបង្កជំងឺ គឺមានភាពខុសៗគ្នាទៅតាមអំបូរនៃ Trichoderma ។ វិធីសំខាន់នៃដំណើរការនេះគឺ ការរុំព័ទ្ធរបស់ Trichoderma ជុំវិញផ្សិតបង្កជំងឺ បន្ទាប់មកវាបញ្ចេញ អង់ស៊ីមរបស់វាដើម្បីបំបែកកោសិការ និង ចំណីរបស់ផ្សិតនោះ ។ ម្យ៉ាងទៀតវាក៏បានបញ្ចេញនូវ សមាសធាតុ Antibiotic ជាច្រើនដើម្បីកំចាត់ផ្សិតបង្កជំងឺដោយផ្ទាល់ ។ វិធីមួយផ្សេងទៀតគឺ ការបង្កើតប្រព័ន្ធទប់ទល់ (Systimic resistance) នៅក្នុងរុក្ខជាតិ ។ Trichoderma អាចធ្វើបែបនេះ តាមរយៈការរុករានប្រព័ន្ធទប់ទល់នោះ និងរីករាលដាលពេលរុក្ខជាតិជំរកទាំងមូល ដូច្នេះជំងឺនៃដំណាំ នឹង ត្រូវបានកំចាត់ (urban garden magazine 2011) ។

ពពួកផ្សិតជីវសាស្ត្រ Trichoderma ខ្លះត្រូវបានបង្ហាញថាមានលក្ខណៈប៉ារ៉ាស៊ីតទៅលើ ពពួកផ្សិតផ្សេងៗទៀត ឈ្លានពានដណ្តើមចំណីអាហារ និងផលិតផលសារធាតុអង់ទីប៊ីយ៉ូតិច ។ ពពួកផ្សិត Trichoderma អាចមានសមត្ថភាពគ្របដណ្តប់ និងប្រឆាំងទៅលើជាលិកា របស់ផ្សិត ជំងឺខូចខាត ។ មីសេល្យូមរបស់ផ្សិត Trichoderma ទៅរុំព័ទ្ធលើហៃហ្វារបស់ផ្សិតចង្រៃ និងបំផ្លាញ ជញ្ជាំងកោសិការចង្រៃរបស់វាដោយសារជាតុអង់ស៊ីមពិសេសមួយ (គៀន សុភា ២០១០) ។

ប្រភេទផ្សិត *Trichoderma harzianum* ត្រូវបានប្រទះឃើញនៅក្នុងដីព្រៃ ដីដាំដំណាំកសិកម្ម ដីស្រទាប់ជុំវិញឬស សារធាតុសរីរាង្គ ដីក្នុងទឹកសាប ភកជាដើម វាអាចរស់បានក្នុងសីតុណ្ហភាព ១៥ - ៣០ អង្សាសេ និង pH ៣-៧ ក្នុងស្រទាប់ដីជំរៅ ២០ស.ម វាបំលែងសារធាតុសរីរាង្គឲ្យពុកផុយ និងធ្វើឲ្យរុក្ខជាតិមានលក្ខណៈបន្សាំទៅនិង ជំងឺ សត្វល្អិត ។ វាមានលក្ខណៈជាម្សៅ និងផ្ទុកចំនួនស្ព័រប្រហែល ១០០០១០៧ (CFU/Kg) ។ មានវិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ដូចខាងក្រោម៖

អាចប្រើប្រាស់បានលើគ្រប់ដំទាំងអស់ (ស្រូវ បន្លែ ឈើហូបផ្លែ កៅស៊ូ ដូងប្រេង ល្ហុងប្រេង ម្រេច ដំណាំធញ្ញជាតិ ផ្កា និង រុក្ខជាតិលំអរជាដើម)។ កម្រិតប្រើប្រាស់ដំណាក់កាលកូន ប្រើម្សៅផ្សិតទ្រីកូឌែម៉ា ចំនួន២០ក្រាម លាយទឹក ២០លីត្រ ។ ត្រូវបាញទៅលើស្លឹក ដើម និងដីជុំវិញគល់។ ដោយប្រឡាក់គ្រាប់ដើម្បីជុំរុញការលូតលាស់ (ដំណុះគ្រាប់) ឬ ស្រោចនៅលើ ថ្នាលបណ្តុះ។ វិធីសាស្ត្រមួយទៀតគឺជ្រលក់ ឬសជំរុញការលូតលាស់ប្រព័ន្ធឬស និងការពារ ពពួកមេរោគនៅក្នុងដី។ អាចប្រើប្រាស់ផ្សិតជីវសាស្ត្រនេះ លាយជាមួយជីកំប៉ុស្ត (១ គ.ក្រ/តោន) សំណើម ៦០ភាគរយ ។

រូបភាពទី១០៨៖ ម្សៅផ្សិតជីវសាស្ត្រទ្រីកូឌឺម៉ា

២.៤- តើអ្វីទៅ IPM ជាអ្វី?

គេបានឱ្យនិយមន័យជំងឺរុក្ខជាតិជាច្រើនបែប ហើយការឱ្យនិយមន័យ ពេលបច្ចុប្បន្ននេះមាន៣ប្រភេទ៖

ទី១៖ ជំងឺគឺជាដំណើតមិនប្រក្រតីមួយនៃសកម្មភាពជីវិត ដែល បណ្តាលមកពីការរលោក ឬ រោលដាលជាបន្ត។ និយមន័យនេះ ត្រូវបានទទួលស្គាល់ដោយសមាគមន៍អាមេរិកកាំងផ្នែកភូតគាមរោគវិទ្យា និងសមាគមន៍អង់គ្លេសផ្នែកផ្សិតវិទ្យា។

ទី២៖ ជំងឺគឺជាដំណើររាំងស្ទះនៃប្រតិកម្មគីមីជីវៈទាំងឡាយ ឬក៏មានប្រតិកម្មគីមីជីវៈ មិនប្រក្រតីណាមួយកើតឡើងនៅក្នុងកោសិកា នៃជាលិការបស់រុក្ខជាតិ។

ទី៣៖ ជំងឺគឺជាការបំរែបំរួលកត្តាណាមួយ ឬច្រើននូវសណ្តាប់ធ្នាប់របស់ដំណើរសេរីរៈ ជាបន្តបន្ទាប់ដែលកើតដល់កម្រិតខ្ពស់ក្នុងការបាត់បង់ភាពសំរបសំរួល នៃការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅក្នុង រុក្ខជាតិ ។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ការឱ្យនិយមន័យវាមានលក្ខណៈរួមមួយ ដែលទាក់ទងទៅនឹង លទ្ធផលនៃជំងឺទាំងអស់ គឺបង្កឱ្យមានវិបត្តិអាក្រក់ផ្សេងៗដល់រុក្ខជាតិ។ ផលរបស់ជំងឺរុក្ខជាតិតែងតែ ផ្តល់នូវលទ្ធផលមិនល្អ។ លទ្ធផលទាំងនេះបណ្តាលមកឱ្យមានការថយចុះទិន្នផល ផ្នែកបរិមាណ និង ធ្វើឱ្យមានការខូចខាតគុណភាព។ ម៉្យាងទៀត វាបណ្តាលឱ្យមានការខូចខាតផលិតផលជាច្រើន ក្នុងអំឡុង

ពេល ស្តុកទុក ដឹកជញ្ជូនពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយ និងធ្វើឱ្យតម្លៃផលិតផលទីផ្សារ ថយចុះ។ ជំងឺរុក្ខជាតិ គឺជាលទ្ធផលមិនប្រក្រតី នៃដំណើរការសរីរៈដែលកើតឡើងជាបន្តបន្ទាប់នៅក្នុង ជាលិកា។ ចាជៀតជ្រែក ឬបង្អាក់តួនាទីសំខាន់ៗ របស់រុក្ខជាតិដូចខាងក្រោម៖

- ការស្តុបចំណីអាហារ
- ការរំលាយអាហារ (ប្រតិកម្មអ៊ីត្រូលីស និងការប្រើប្រាស់អាហារបំរុង)
- ការស្រូបប្រមូលទឹក និងសារជាតុខនិជ
- ការលូតលាស់ (សកម្មភាពរបស់ Meristemic tissue)
- ការដឹកនាំទឹក និងការចែកចាយទឹក
- ដំណើររស្មើសំយោគ

ការចែកចាយសារជាតុចិញ្ចឹម

២.៥- ថ្នាំពុលគីមី

ថ្នាំពុលគីមីនឹងត្រូវបានគេប្រើនៅក្នុងកម្មវិធីវិធានការចម្រុះនៅពេលដែលមិនមានជម្រើសណាមួយដែលមានប្រសិទ្ធិភាព ឬមិនគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីការពារដំណាំពីការបំផ្លាញពីសំណាក់ សមាសភាព ចង្រៃ។ បើទោះបីជាថ្នាំពុលគីមីអាចបង្កផលគ្រោះថ្នាក់ជាច្រើនដល់សុខភាពមនុស្ស សត្វ បរិស្ថាន និង ជីវចំរុះ តែការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលនេះឲ្យបានត្រឹមត្រូវអាចកាត់បន្ថយហានិភ័យទាំងនោះ បានមួយ ចំណែកធំ។ ហើយការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមីនេះ កសិករមិនគួរប្រើវានៅពេលដើមរដូវនៃវត្តមានរបស់ សត្វល្អិតចង្រៃទេ ការប្រើប្រាស់បែបនេះបង្កឲ្យមានការរំខានខ្លាំងដល់ភ្នាក់ងារជីវសាស្ត្រ ឬសត្វល្អិត មានចង្រៃ។ បន្ថែមពីលើនេះ ការប្រើប្រាស់នៅដើមរដូវនឹងបណ្តាលឲ្យប្រជាករនៃសត្វល្អិតចង្រៃ កើនឡើងច្រើន។

បើបែងចែកទៅតាមប្រភេទនៃសមាសជាតុគីមីនៃថ្នាំពុលទាំងនោះ ថ្នាំពុលសំខាន់ៗមានដូចជា៖

ក្រុម ពីរីទ្រីន (Pyrethrins)៖ ក្រុមនេះមានសមាសជាតុសកម្មដូចជា pyrethrins bifenthrin, permethrin, cyfluthrin, beta-cyflutrin, deltamethrin, cypermethrin, និង lambda-cyhalothrin. ក្រុមនេះពុលមានរយៈការប៉ះ។ បែបផែនធ្វើការនៃក្រុមនេះគឺវាវាយលុកប្រព័ន្ធប្រសាទ របស់សត្វល្អិតដោយបើកទ្វាអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូមនៅក្នុងខួរក្បាល ដែលជាហេតុបណ្តាលឲ្យសត្វល្អិតប្រកាច់ និងឈាន ទៅដល់ស្លាប់ក្នុងរយៈពេលយ៉ាងខ្លី។ ក្រុមថ្នាំនេះងាយរលាយក្នុងទឹក ដែលជាហេតុមិន ធ្វើឲ្យវាជាប់ នៅលើស្លឹករុក្ខជតិយូរ បន្ថែមពីលើនេះវាក៏ងាយនឹងហូរចូលទៅប្រភពទឹកដូចជា ទឹកក្រោម ដី និងប្រភពទឹកផ្សេងៗនៅក្បែរចំការផងដែរ។ ក្រុមនោះពុលចំណោះពពួកសត្វឃ្មុំ និងសត្វក្នុង ទឹកផ្សេងៗទៀតផងដែរ។ ក្រុម អុកសាឌីអាហ្សីន (Oxadiazines)៖ មានសមាសជាតុសកម្មដូចជា អង់ដូកាប (indoxacarb)។ បែបផែនធ្វើការនៃក្រុមនេះ គឺវាវាយលុកប្រព័ន្ធប្រសាទរបស់សត្វល្អិត ដោយបិទទ្វារអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូម ដែលជាហេតុបណ្តាលឲ្យសត្វល្អិតពិការ មិនអាចផ្លាស់ទីបាន។

ក្រុមអរហ្គាណូផូស្វាត(Organophosphates)និងកាបាម៉ាត(Carbamates)៖

ក្រុម organophosphates មានសមាសធាតុសកម្មដូចជា chlorpyrifos, dichlorvos, malathion, និង diazinon។ ក្រុម carbamates មានសមាសធាតុសកម្មដូចជា carbaryl, bendiocarb, និង propoxur។ បែបផែនធ្វើការនៃក្រុមនេះគឺវាវាយលុកប្រព័ន្ធប្រសាទរបស់សត្វល្អិត ដោយវាយប្រហារ លើអង់ស៊ីមនៃប្រព័ន្ធប្រសាទមួយឲ្យឈ្មោះថា អាសេទីលក្លូលីណេស្ទើរេស។ វាបណ្ដាលឲ្យមានសសៃ ប្រសាទមាន រំញោចមិនអាចគ្រប់គ្រងបាន និងឈានទៅរកការស្លាប់។ ដោយសារអេង់ស៊ីមនៃ ប្រព័ន្ធប្រសាទនេះ មានលក្ខណៈស្រដៀវគ្នារវាងសត្វល្អិត និងថនិកសត្វ ប្រភេទថ្នាំពុលនេះ ក៏ជះឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានដល់មនុស្ស និងសត្វខ្លាំងក្លាដែរ។

ក្រុមណេអូនីកូទីន(Neonicotinoids)៖ ក្រុមនេះមានសមាសធាតុសកម្មដូចជា imidacloprid, dinotefuran, thiamethoxam, និង acetamiprid។ បែបផែនធ្វើការនៃក្រុមនេះគឺវា វាយលុកប្រព័ន្ធប្រសាទរបស់សត្វល្អិត ដោយវាយប្រហារលើអង់ស៊ីមនៃប្រព័ន្ធប្រសាទមួយឲ្យឈ្មោះថា អាសេទីល ក្លូលីណេស្ទើរេស។

ក្រុម ស្ពីណូស៊ីន(Spinosyns) ៖ ក្រុមនេះមានសមាសធាតុសកម្មដូចជា spinosad។ បែបផែនធ្វើការនៃក្រុមនេះគឺវាវាយលុកប្រព័ន្ធប្រសាទរបស់សត្វល្អិត ដោយវាយប្រហារលើអង់ស៊ីមនៃប្រព័ន្ធប្រសាទមួយឲ្យឈ្មោះថា អាសេទីលក្លូលីណេស្ទើរេស។ បែបផែនធ្វើការមួយផ្នែកតូចផ្សេងទៀត នៃសមាសធាតុនេះគឺបិទខ្ទប់ទ្វារនៃប្រព័ន្ធប្រសាទមួយឲ្យឈ្មោះថា ហ្គាបា។

ក្រុម ផេនីលពីរ៉ាហ្សូល(Phenylpyrazole)៖ ក្រុមនេះមានសមាសធាតុសកម្មដូចជា Fipronil។ បែបផែនធ្វើការនៃក្រុមនេះគឺវាវាយលុកប្រព័ន្ធប្រសាទរបស់សត្វល្អិត ដោយបិទខ្ទប់ទ្វារហ្គាបា។

ក្រុម អេវើមេកទីន (Avermectins)៖ ក្រុមនេះមានសមាសធាតុសកម្មដូចជា abamectin, emamectin benzoate, និង ivermectin។ បែបផែនធ្វើការនៃក្រុមនេះគឺវាវាយលុកប្រព័ន្ធប្រសាទ របស់សត្វល្អិត ដោយបិទខ្ទប់ទ្វារអ៊ីយ៉ុងក្លរីន។

ក្រុម ឌីអាមីដ(Diamide)៖ ក្រុមនេះមានសមាសធាតុសកម្មដូចជា chlorantraniliprole បែបផែនធ្វើការនៃក្រុមនេះគឺវាយលុកសាច់ដុះ ដោយបើកទ្វារអ៊ីយ៉ុងកាល់ស្យូម។ វាធ្វើឲ្យសាច់ដុំកន្ត្រាក់ ដោយមានអាចគ្រប់គ្រងបាន ស្រដៀងទៅនឹងពពួកក្រុមសមាសធាតុសកម្មដែលវាយលុកប្រព័ន្ធ ប្រសាទដូចគ្នាដែរ។

ក្រុម គ្រប់គ្រងការលូតលាស់នៃសត្វល្អិត ឬគ្រប់គ្រងការសកសំបក៖ ក្រុមនេះមានប្រសិទ្ធភាពលើ ដង្កូវតូចៗ តែមិនមានប្រសិទ្ធភាព ឬតិចតួចចំពោះដង្កូវពេញវ័យ។ ដោយសារបែបផែនធ្វើការរបស់វា ធ្វើការដោយវាយលុកភាពប្រក្រតីនៃការលូតលាស់របស់សត្វល្អិត ហានិភ័យនៃការពុលចំពោះថនិក សត្វមានតិចតួច។

ក្រុម រារាំងការសំយោគគីទីន (Chitin synthesis Inhibitors)៖ ក្រុមនេះមានសមាសធាតុសកម្ម ដូចជា diflubenzuron, hexaflumuron, noviflumuron, និង lufenuron។ បែបផែនធ្វើការនៃ ក្រុមនេះគឺរាំងស្ទះការផលិតគីទីន ដែលជាធាតុគីមីសំខាន់នៃសកម្មភាពរបស់ប្រព័ន្ធប្រសាទ។

ក្រុម អាមីឌីណូអ៊ីដ្រាហ្សូន(amidinohydrazone)៖ ក្រុមនេះមានសមាសធាតុសកម្មដូចជា hydramathylnon។ បែបផែនធ្វើការនៃក្រុមនេះគឺ វាឃលុកមីតូកុងឌ្រីមិនឲ្យផលិតថាមពល។

ក្រុម ពីរ៉ូល (Pyrrole)៖ ក្រុមនេះមានសមាសធាតុសកម្មដូចជា chlorfenapyr។ បែបផែនធ្វើការ នៃក្រុមនេះគឺ វាឃលុកមីតូកុងឌ្រីមិនឲ្យផលិតថាមពល។

ខាងក្រោមជាថ្នាំពុលមួយចំនួន (តាមឈ្មោះសមាសធាតុសកម្ម) សម្រាប់សម្លាប់សមាសធាតុចង្រៃ៖

-ហ្សូស៊ីស្ត្រូប៊ីន (Azoxystrobin)៖ ជាថ្នាំពុល ប្រើជាទូទៅសម្រាប់សំលាប់ពពួកផ្សិតនៃជំងឺដូចជា អាល់ទែណេរៀ (alternaria)។ វាត្រូវបានដាក់លក់នៅលើទីផ្សារនៅឆ្នាំ១៩៩៦។ វាមានប្រសិទ្ធភាព តាមរយៈការរាំងស្ទះដំណើរការរបស់មីតូកុងទ្រី ដែលសំខាន់សម្រាប់ដំណាកដង្ហើម និងការបង្កើត ថាមពលរបស់ផ្សិត។

-ក្លរ៉ូតាឡូនីល (chlorothalonil)៖ ជាថ្នាំពុល ប្រើជាទូទៅសម្រាប់សំលាប់ពពួកផ្សិតនៃជំងឺដូចជា អាល់ទែណេរៀ (alternaria) ហើយពេលខ្លះវាក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់គ្រប់គ្រងបាក់តេរី និងស្លែផង ដែរ។ វាត្រូវបានដាក់លក់នៅលើទីផ្សារនៅឆ្នាំ១៩៩៧។

-ម៉ងកូហ្សេប (mancozeb)៖ ជាថ្នាំពុលដែលប្រើសម្រាប់សម្លាប់ពពួកផ្សិត។ វាត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយការច្របាច់ចូលគ្នារវាងសមាសធាតុ២ផ្សេងគ្នានៃក្រុមឌីតុលកាបាម៉ាត (Dithiocarbamate) គឺហ្សូសាមីដ(zoxamide) និង ម៉ង់កូហ្សេប(mancozeb)។ វាមានប្រសិទ្ធភាពដោយធ្វើការ រាំងស្ទះដំណើរការអង់ស៊ីមនៃផ្សិត ដែលបង្អាក់ការផលិតខ្លាញ់ ដំណាកដង្ហើម និងថាមពល។

-ហ្វេណូប៊ូកាប (Fenobucarb)៖ ជាថ្នាំប្រើប្រាស់កំចាត់ពពួកសត្វជញ្ជាក់ដូចជា ទ្រីប ដង្កូវស៊ីរូងដើម។ វាពុលតាមរយៈការប៉ះ និងស៊ីចូលក្នុងពោះ។

-អ៊ីសូប្រូកាប (Isoprocarb)៖ ជាថ្នាំប្រើប្រាស់កំចាត់ពពួកសត្វជញ្ជក់ដូចជាចៃរុក្ខជាតិ។

-ប៊ុប្រូហ្វេហ្ស៊ីន (buprofezin)៖ ជាថ្នាំប្រើប្រាស់កំចាត់ពពួកសត្វដូចជាក្រា រុយសជាដើម។ ថ្នាំនេះបង្អាក់ការលូតលាស់របស់សត្វល្អិត។ ថ្នាំនេះមានផលប៉ះពាល់តិចតួចមកលើថនិកសត្វ តែមានឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានខ្លាំងចំពោះបរិស្ថាន ដូចជាសត្វក្នុងទឹក។

-មេតូស៊ីហ្វេណូស៊ីត (methoxyfenozide)៖ ជាថ្នាំប្រើប្រាស់កំចាត់ពពួកសត្វដង្កូវច្រើនប្រភេទ។ វាដើរតួជាអរម៉ូនសកសំបកក្លែងក្លាយ ដែលជម្រុញឲ្យដង្កូវសកសំបកមុនកាលកំណត់។

-អាវើមេកទីន (avermectin)៖ ជាថ្នាំប្រើប្រាស់កំចាត់ពពួកសត្វដូចជាចៃម៉ៃ ដង្កូវឃោលទោង ដង្កូវហ្វូង ទៀកគូ និងណេមាតូតជាដើម។ ថ្នាំពុលនានាដែលស្ថិតនៅក្រោមប្រភេទថ្នាំនេះដែរគឺ អាបាមេក ទីន (abamectin), អេម៉ាមេកទីន បង់សូអេត(emamactin benzoate)។ល។

-ក្លរ៉ូពីរីហ្វូ (chloropyrifos)៖ ជាថ្នាំប្រើប្រាស់កំចាត់ពពួកសត្វដូចជា ដង្កូវកាត់ដើម ដង្កូវស៊ីឬស ទៀកគូ ជាដើម។ វាមានបែបផែនធ្វើការដោយវាយប្រហារប្រព័ន្ធប្រសាទរបស់សត្វល្អិត។

-អ៊ីនដូសាកាប (indoxacarb)៖ ជាថ្នាំប្រើប្រាស់កំចាត់ពពួកសត្វដូចជា ដង្កូវចោះផ្លែ ដង្កូវឃោលទោង និងដង្កូវហ្វូងជាដើម។

រូបភាព១០៩៖ កញ្ចប់ ដបថ្នាំពុលដែលមាននៅលើទីផ្សារកម្ពុជា

មេរៀនទី៣

គោលការណ៍ជំនួយក្នុងការអនុវត្តវិធានការថ្នាំពុល

១- សុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុល

១.១ ឧបករណ៍សុវត្ថិភាពក្នុងពេលបាញ់ថ្នាំ

នៅពេលលាយថ្នាំ និងពេលបាញ់ថ្នាំ អ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវតែប្រើប្រាស់នូវះ

ស្រោមដៃដែលមានលក្ខណៈក្រាស់ និងជាប់មាំល្អ និងមានកដៃវែង

- របាំងមុខ ការពារភ្នែកពីថ្នាំពុល
- ការប្រើប្រាស់ម៉ាស់ ត្រូវតែជាម៉ាស់ធ្វើឡើងសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុល។ ម៉ាស់ដែលល្អ គឺតឹងជិតល្អ មិនធូរលុង។
- ស្បែកជើងកវែង
- សំលៀកបំពាក់ប្រើប្រាស់ក្នុងពេញបាញ់ថ្នាំគួរតែមានទំងន់ស្រាល និងធន់មាំ។ សំលៀកបំពាក់សម្រាប់បាញ់ថ្នាំនោះត្រូវតែបោកគក់ជាមួយសាប៊ូរាល់ដងក្រោយពេលបាញ់ថ្នាំ។

រូបភាព១១០៖ personal protection equipment

១.២ ការចោលសំបកកញ្ចប់ថ្នាំពុល

ការចោលសំបកកញ្ចប់ឬកំប៉ុងថ្នាំពុលត្រូវតែធ្វើទៅប្រកបដោយសុវត្ថិភាព។ កំប៉ុងសំបកថ្នាំ មិនត្រូវបោះចោលដោយខ្ជីខ្ជាព្រោះវាអាចបណ្តាលឲ្យមានមនុស្សមករើសវា យកទៅប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ជាពិសេសនៅតំបន់ដែលមានភាពខ្វះខាត។ ដោយយើងមិនអាចកំណត់ថា គ្មានការរើសយកកំប៉ុង ថ្នាំពុលនេះទៅប្រើប្រាស់វិញនោះទេ ទើបវាជាចំណុចសំខាន់មួយដែលអ្នកប្រើប្រាស់ ត្រូវធ្វើការលាងសំអាតកំប៉ុងថ្នាំពុលមុននឹងធ្វើការបោះចោល។ គេអាចលាងសំអាតកំប៉ុងថ្នាំដោយមានប្រសិទ្ធភាពដោយប្រើប្រាស់សាប៊ូលាងចាន ហើយលាងវា ២ ទៅ ៣ដង។

១.៣ លំដាប់នៃការលាយថ្នាំ

លំដាប់នៃការលាយថ្នាំ គឺធ្វើឡើងតាមប្រភេទនៃថ្នាំពុល ដូចជាប្រភេទម្សៅ ឬទឹក។ល។

រូបភាព១១១៖ បញ្ជាក់ពីលក្ខណៈថ្នាំពុលលើសំបកកញ្ចប់

លំដាប់នៃការលាយថ្នាំនេះ អាចឡើងតាមលំដាប់ពាក្យកាត់នេះ W.A.L.E.S។

- លំដាប់ដំបូងគឺ W គឺ ពពួកគ្រាប់ និង ម្សៅ (សូមលាយប្រភេទគ្រាប់មុន បើសិនជាមានទាំងប្រភេទគ្រាប់ និងប្រភេទម្សៅ)។ អក្សរកាត់នៃពពួកនេះនៅលើកញ្ចប់ថ្នាំពុលមានដូចជា៖
    - W ឬ WP = wettable powder
    - WDG = water dispersible granules
    - WSP = water soluble packets
    - DF = dry flowable

- អក្សរបន្ទាប់គឺ A សំដៅទៅលើការក្រឡុក ម្សៅរលាយឲ្យរលាយល្អក្នុងទឹក។
- លំដាប់បន្ទាប់គឺ L គឺពពួកថ្នាំទឹក។ អក្សរកាត់នៃពពួកនេះនៅលើកញ្ចប់ថ្នាំពុល មានដូចជា៖
    - L = liquid
    - F = flowable
    - SC = soluble concentrate
- លំដាប់បន្ទាប់គឺ E គឺពពួកថ្នាំទឹក។ អក្សរកាត់នៃពពួកនេះនៅលើកញ្ចប់ថ្នាំពុលមានដូចជា៖
    - EC = emulsifiable concentrate
    - ME = micro-encapsulated formulation
- លំដាប់បន្ទាប់គឺ S គឺពពួកថ្នាំដែលជួយឲ្យថ្នាំពុលជាប់ល្អទៅសមាសភាពចង្រៃ ឬស្លឹករុក្ខជាតិ។

១.៤ ការតេស្តភាពចុះសំរុងនៃថ្នាំ

ការលាយថ្នាំពុលចាប់ពី២មុខចូលគ្នាក្នុងពេលបាញ់ ជាវិធីមួយដែលជួយសន្សំសំចៃពេលវេលា និង ចំណាយលើកំលាំងពលកម្មពេលបាញ់ បង្កើនប្រសិទ្ធនៃថ្នាំពុល និងក៏អាចជាវិធី កាត់បន្ថយ ហានិភ័យនៃភាពស៊ាំរបស់សមាសភាពចង្រៃចំពោះថ្នាំពុលផងដែរ។ ប៉ុន្តែការលាយនេះ ជាការ អនុវត្តដោយមានសុវត្ថិភាពទៅបានលុះត្រាតែថ្នាំទាំងនោះ ជាប្រភេទថ្នាំដែលអាចលាយ ចូលគ្នាបាន។ ល្បាយថ្នាំពុលដែលមិនត្រូវគ្នា អាចបណ្តាលឲ្យថ្នាំពុលទាំងនោះបាត់បង់ប្រសិទ្ធភាព ខាតពេលវេលា និង ថវិកាទិញថ្នាំ អាចបង្កផលខូតខាតដល់ឧបករណ៍បាញ់ថ្នាដោយសារការស្ទះ។ ចំណុចសំខាន់បំផុត លើសពីនេះគឺវាអាចនឹងបង្កឲ្យមានការពុលដល់ដំណាំ។

ដើម្បីដឹងថា តើថ្នាំដែលអ្នកមានបំណងនឹងបាញ់អាចលាយចូលគ្នាបានឬអត់ យើងអាចធ្វើការតេស្តសាកល្បងដោយប្រើក្រឡតូចមួយ (jar-test)។ វិធាននៃការធ្វើតេស្តគឺ៖

- យកក្រឡកែវដែលមានទឹកប្រមាណកន្លះលីត្រ ឬដាក់មួយល្មម កុំពេញពេកដើម្បីឲ្យយើងមានភាពងាយស្រួលក្នុងការក្រឡុក
- ដាក់ថ្នាំចូលក្នុងក្រឡកែវនោះ តាមលំដាប់លាយ ក្នុងបរិមាណ១ស្លាបព្រាបាយ ដោយក្រឡុកថ្នាំឲ្យរលាយសព្វក្រោយពេលដាក់ម្តងៗ
    - ដាក់ថ្នាំប្រភេទគ្រាប់ ១ស្លាបព្រាបាយ រួចក្រឡុកឲ្យសព្វ
    - ដាក់ថ្នាំប្រភេទម្សៅ ១ស្លាបព្រាបាយ រួចក្រឡុកឲ្យសព្វ
    - ដាក់ថ្នាំប្រភេទរាវ ១ស្លាបព្រាបាយឬ ៥ម.ល រួចក្រឡុកឲ្យសព្វ

- ដាក់ថ្នាំប្រភេទsurfactants ១ស្លាបព្រាបាយ រួចក្រឡុកឲ្យសព្វ
- សង្កេតមើលប្រតិកម្ម ថាតើមានកករ, កំដៅ, ឬ ប្រែពណ៌ឬទេ
- បើសិនល្បាយនោះជាល្បាយស្មើសាច់ មានន័យថាថ្នាំពុលទាំងនោះអនុញ្ញាតិឲ្យយើងលាយចូលគ្នាបាន។

រូបភាព១១២៖ ល្បាយស្មើសាច់ (រូបខាងឆ្វេង)បង្ហាញពីភាពចុះសំរុងនៃថ្នាំ និង ល្បាយរងកករ (រូបខាងស្តាំ) ដែលបង្ហាញពីភាពមិនចុះសំរុងនៃថ្នាំ

(ប្រភព៖ Kentucky pesticide safety education program, Kentucky University)

១.៥ ការបញ្ចៀសហានិភ័យនៃភាពស៊ាំទៅនឹងថ្នាំពុល

ភាពស៊ាំទៅនឹងថ្នាំពុលកើតឡើងមានដោយសារហេតុផលជាច្រើនមានដូចជា កសិករប្រើប្រាស់តែថ្នាំនៅក្នុងក្រុមថ្នាំតែមួយ កសិករពឹងផ្អែកទៅលើថ្នាំពុលទាំងស្រុងក្នុងការកំចាត់សមាសភាពចង្រៃ ប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលក្លែងក្លាយ ឬហួសកាលបរិច្ឆេទប្រើប្រាស់ ការប្រើប្រាស់ថ្នាំក្នុងកំរិតមិនត្រឹមត្រូវ (តិចពេក)។

ដូចនេះដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យនៃភាពស៊ាំនេះ កសិករត្រូវប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលពីក្រុមផ្សេងៗគ្នាដោយឆ្លាស់គ្នារាល់ពេលដែលត្រូវបាញ់ម្តងៗ។ ត្រូវពិនិត្យឲ្យបានច្បាស់លាស់នៅលើសំបកកញ្ចប់ ថ្នាំពុលពី កាលបរិច្ឆេទប្រើប្រាស់ និងកំរិតនៃការប្រើប្រាស់។

២. ការអនុវត្តនូវការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ

- នៅកន្លែងដែលអាចធ្វើបាន ត្រូវជ្រើសរើសពូជធន់ ឬពូជមិនងាយទទួលរងនូវជំងឺ។
- ដាំកូនដំណាំលើដីស្អាត គ្មានរោគនៅលើតុខ្ពស់ ដោយគ្រប់ដណ្តប់នឹងរបាំងការពារមិនអោយសត្វល្អិត ចូល។
- ប្រើកូនដំណាំដែលគ្មានសត្វល្អិត និងគ្មានចៃម៉ៃ។
- កម្ចាត់ស្មៅចង្រៃនៅក្នុង និងនៅជុំវិញដំណាំ (ស្មៅចង្រៃអាចជាប្រភពនៃសមាសភាពចង្រៃ)។
- ពិនិត្យមើលសត្វល្អិត និងចៃម៉ៃ និងការបំផ្លាញរបស់វា និងសរីរាង្គមានប្រយោជន៍លើដំណាំ។
- បន្ទាប់ពីប្រមូលផលរួចភ្លាម ត្រូវបំបាត់ជំនាំនៅសល់ចេញ ដើម្បីការពារការកើនឡើងនូវសមាសភាព ចង្រៃ។
- ត្រូវបំបាត់សត្វល្អិតចង្រៃ តាមលក្ខណៈរូបវន្ត ប្រសិនបើមាន។
- ប្រសិនបើការកម្ចាត់ជាការចាំបាច់ ត្រូវជ្រើសរើសថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតជ្រើស។
- ត្រូវដឹងថា ការបាញ់ថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិតពុលខ្លាំងសម្លាប់មិនជ្រើស អាចបង្កអោយកើនឡើងនូវប្រជាករ នៃចៃម៉ៃប្រភេទខ្លះ រុយសប្រភេទខ្លះ និងទ្រីបប្រភេទខ្លះ។
- ធ្វើការងារមុនគេ នៅបរិវេណគ្មានសត្វល្អិត ឬគ្មានចៃម៉ៃ។
- ធ្វើផែនការដាំដំណាំបង្វិល ដោយដាក់បញ្ចូលនូវជំនាំមិនមែនជាជម្រករបស់សត្វល្អិតចង្រៃ និងចៃម៉ៃ។

៣. ការអនុវត្តនូវការគ្រប់គ្រងជំងឺ

ការគ្រប់គ្រង

- ប្រើពូជធន់ ឬប្រភពដើមធន់ (ជើងទំរ) នៅកន្លែងដែលអាចធ្វើបាន។
- ប្រើគ្រាប់ពូជ កូនដំណាំ ឬដើមបំបៅ/ដើមផ្សាំគ្មានជំងឺ។
- ត្រាំគ្រាប់ពូជជាមួយទឹកក្តៅ ដើម្បីកាត់បន្ថយការឆ្លងជំងឺនៅជាប់គ្រាប់ពូជ។
- បណ្តុះគ្រាប់ក្នុងដីដែលស្អាត គ្មានភ្នាក់ងារបង្ករោគ ប្រើរបាំងការពារសត្វល្អិតដែលជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺ និងបោះចោលកូនដំណាំដែលមិនមានសុខភាពល្អ មុននឹងដាំដុះ។
- មុននឹងដាំដំណាំថ្មី ត្រូវច្បាស់ថាកាកសំណល់ដំណាំមុនរលួយម៉ត់ល្អ។
- ដាំដំណាំថ្មីអោយនៅដាច់ ដោយឡែកពីដំណាំចាស់។
- ធានាថាស្មៅចង្រៃនៅក្នុង និងនៅជុំវិញដំណាំត្រូវបានកម្ចាត់ចោល។
- អនុវត្តការកាត់បន្ថយសំណើមនៅក្នុងចំការ ដូចជាបង្កើនគំលាតចន្លោះគុម្ព តាក់តែងមែកឬស្លឹកផ្នែក ខាងក្រោម និងធ្វើប្រព័ន្ធចង្អូរបង្ហូរទឹក។
- ជៀសវាងស្រោចស្រពជំនាំពីខាងលើ។
- ប្រើគម្របក្រាលរងដើម្បីការពារការទឹកខ្ទាតពីដី ទៅលើដំណាំ។

- ពិនិត្យមើលសត្វល្អិតជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺនឹងភ្នែក ឬប្រអន្ទាក់ស្អិត និងកម្ចាត់វត្តមានរបស់វា ប្រសិនបើមានវត្តមានជំងឺឆ្លងក្នុងដំណាំ ឬជុំវិញបរិវេណដំណាំ។
- បាញ់ថ្នាំដោយប្រើសារធាតុគីមីតាមអនុសាសន៍ នៅពេលចាំបាច់។
- អនុវត្តភាពប្រុងប្រយ័ត្ន ខាងអនាម័យដោយធ្វើការងារមុនគេ នៅកន្លែងគ្មានជំងឺឆ្លង សម្លាប់មេរោគលើ ឧបករណ៍ដោយប្រើសូលុយស្យុង សូដ្យូមក្លរ១០% (ជាពិសេសបន្ទាប់ពីប៉ះជាមួយដើមដែលមានជំងឺ) លាងដៃ និងបោកសំលៀកបំពាក់កខ្វក់ជាប្រចាំ និងជៀសវាងធ្វើសកម្មភាពនានានៅពេលដែលស្លឹក សើម។
- កាន់ដើមដំណាំ និងផ្លែដោយថ្នមដៃ ដើម្បីជៀសវាងការខូចខាតក្នុងពេលធ្វើ ឬជម្រះស្មៅ ចង្រៃ ក្រីមែក និងប្រមូលផល។
- បំបាត់ដើមដំនាំដែលមានជំងឺចេញពីកន្លែងដាំដុះ រួមទាំងឫស (ត្រូវប្រយ័ត្នកុំអោយឆ្លងជំងឺដល់ដំណាំ នៅជិតខាង)។ ប្រកវាចូលទៅក្នុងថង់ប្លាស្ទិក និងទុកវាចោលហាលថ្ងៃ មុននឹងដុត ឬជីកកប់។
- យកផ្លែឆ្លងជំងឺចោល មុននឹងបញ្ជូនផ្លែល្អស្អាតទៅទីផ្សារ។
- បំផ្លាញកាកសំណល់ដំណាំអោយបានឆាប់ បន្ទាប់ពីប្រមូលផលរួច។
- ដាំដំណាំបង្វិលជាមួយនឹងដំណាំមិនមែនជាជម្រកទាក់ទងគ្នា
- នៅពេលដែលទីកន្លែងដាំដុះមានបញ្ហាកើតជំងឺបាក់តេរី ផ្សិត វីរុស ឬណេម៉ាតូដ ចូរកុំដាំជំនាំងាយ ទទួលរងនូវការឆ្លង៤ឆ្នាំ។
- នៅពេលដែលទីកន្លែងដាំដុះមានបញ្ហាកើតជំងឺបាក់តេរី ផ្សិត វីរុស ឬណេម៉ាតូដ ចូរកុំដាំជំនាំងាយ ទទួលរងនូវការឆ្លង៤ឆ្នាំ។

បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

Alam S.N., Rashid M.A., Rouf F.M.A., Jhala R.C., Patel J.R., Satpathy S., et al. 2003. Development of an integrated pest management strategy for eggplant fruit and shoot borer in South Asia. Technical Bulletin No. 28. AVRDC Publication No. 03–548. The World Vegetable Center: Shanhua, Taiwan.

Balaji aglave. 2019. Handbook of plant disease identification and management. International Standard Book Number-13: 978-1-138-58547-8. CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742.

Conservation agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Edwin Tan 2017. Advance in pest management and pest control. International Standard Book Number: 978-1-9789-2039-2. Published by Academic Pages, 5 Penn Plaza, 19th Floor, New York, NY 10001, USA.

Francesco Vinale, Krishnapillai Sivasithamparam, Emilio L. Ghisalberti, Roberta Marra, Sheridan L. Woo, Matteo Lorito. 2008. Trichoderma – plant-pathogen interaction. Soil biology and biochemistry. 40: 1-10.

Fullelove G., Wright R., Meurant N., Barnes J., O’Brien R. and Lovatt J. 1998. Tomato information kit: Agrilink, your growing guide to better farming guide. Department of Primary Industries, Queensland Horticulture Institute: Brisbane. At <era.deedi.qld.gov.au/1655>, accessed 19 July 2013.

Goodwin S. and Steiner M. 2008. Pests, diseases, disorders and bene cials in greenhouse vegetables: eld identi cation guide. Second edition. New South Wales Department of Primary Industries: Orange.

Hadley, Debbie. "Internal Anatomy of an Insect." ThoughtCo, Jan. 26, 2021, thoughtco.com/internal-anatomy-of-an-insect-1968483.

Ko, Wen-Hsiung, and Ching-Wen Kao. (1989). Evidence for the role of calcium in reducing root disease incited by pythium species. p. 205- 217. In: Arthur W. Englehard (ed.). Soilborne Plant Pathogens: Management of Diseases with Macro and Microelements. APS Press. St. Paul, MN. 217 p

McDougall S., Creek A., Duff J., Goodwin S. and Watson A. 2003. Pests, diseases, disorders and bene cials in lettuce: eld identi cation guide. NSW Agriculture: Orange.

Meurant N., Wright R., Olsen J., Fullelove G. and Lovatt J. 1999. Capsicum and chilli information kit: Agrilink, your growing guide to better farming guide. Department of Primary Industries, Queensland Horticulture Institute: Brisbane. At <era.deedi.qld.gov.au/1651>, accessed 19 July 2013.

Muniappan R., Shepard B.M., Carner G.R. and Ooi P.A.C. 2012. Arthropod pests of horticultural crops in tropical Asia. CABI: Wallingford.

Napier T., McDougall S., Watson A. and Kelly G. 2009. Pests, bene cials, diseases and disorders in cucurbits: eld identi cation guide. New South Wales Department of Primary Industries: Orange.

Persley D. and Gambley C. 2010. Integrated virus disease management: viruses in vegetable crops in Australia. Queensland Department of Employment, Economic Development and Innovation: Brisbane. At <daff.qld.gov.au/26_19759.htm>, accessed 19 July 2013.

Persley D., Cooke T. and House S. (eds) 2010. Diseases of vegetable crops in Australia. CSIRO Publishing: Collingwood, Victoria.

Pol C., Bel eld S. and Martin R. 2010. Insects of upland crops in Cambodia. ACIAR Monograph No. 143. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra.

Raghavendra Reddy Manda, Venkata Avinash Addanki and Seweta Srivastava. 2021. Role of drip irrigation in plant health management, its importance and maintenance. Plant archives. 21: 1294 – 1302.

Rajan Kumar Ojha and Sudhir Kumar Jha 2020. Role of mineral nutrition in management of plant diseases. Farmers' Prosperity through Improved Agricultural Technologies, Pages: 241–261.

Reuveni M., Agapov V., Reuveni R. (1997a). A foliar spray of micronutrient solutions induces local and systemic protection against powdery mildew (Sphaerotheca fuliginea) in cucumber plants. Eur. J. Plant Pathol., 103: 581–588.

Reuveni M., Agapov V., Reuveni R. (1997b). Controlling powdery mildew caused by Sphaerotheca fuliginea in cucumber by foliar sprays of phosphate and potassium salts. Crop Prot., 15: 49–53

Richard N. Strange, Peter R. Scott. 2005. Plant disease: a threat to global food security. Annu. Rev. Phytopathol. 43: 83-116. \

Shepard B.M., Carner G.R., Barrion A.T., Ooi P.A.C. and van den Berg H. 1999. Insects and their natural enemies associated with vegetables and soybean in Southeast Asia. Clemson University Coastal Research and Education: Charleston, South Carolina.

Timothy M. Spann and Arnold W. Schumann. Mineral nutrition contributes to plant disease and pest resistance. University of Florida. IFAS extension.

Trap crops, intercropping and companion planting. The University of Tennessee, institute of agriculture.

Turkington T.K, Kuzyk A. Dunn R. et al. 2006. Irrigation and plant disease management. Irrigated crop production update 2006 conference. Alberta agriculture, food and rural development and Southern applied research association.

Weinzierl, R.A. 2000. Botanical insecticides, soaps, and oils. In biological and biotechnological control of insect pests.

យ៉ង សាំងកុមារ, ឡុង សេងហ៊ាង និង គាម មករាឌី ២០០២។ ថ្នាំពុលការពារដំណាំ និង បញ្ហារបស់វា។ ភ្នំពេញ កម្ពុជា។

រុក្ខជាតិសំរាប់ផ្សំថ្នាំពុលកសិកម្មនៅប្រទេសកម្ពុជា (Pesticidal Plants in Cambodia)។ បណ្ឌិត ទូច វិសាលសុខ។ ក្រោមកិច្ចសហប្រតិបត្តិការរវាងមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវហ៊ុនសែន នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម GTZ និង DED។