ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ

PLANT PEST MANAGEMENT

សួ ចណ្ណា:

ជំនាញវិទ្យាសាស្ត្រដំណាំ ដេប៉ាតឺម៉ង់កៀរ្យត្រសាស្ត្រ

វិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកំពង់ស្ពឺ

ឈ្មោះសៀវភៅ

ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ ; Plant Pest Management

ឆ្នាំបោះពុម្ព

២០២១

ឈ្មោះអ្នករៀបរៀង

សួ វណ្ណៈ ; Mr. SOUR VANNAK

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ

១.	លោកបណ្ឌិត ហ៊ាត់ ប៊ុនហេ	ប្រធាន
២.	លោក ថុន សុភក្តិ	អនុប្រធាន
៣.	លោក ប៉ែន រត្ន័នា	សមាជិក
៤.	លោកស្រី ស្រៀន ឡៃគីម	សមាជិក

អនុញ្ញាតបោះពុម្ពដោយ

១. លោកបណ្ឌិត ហុង គឹមជាង នាយកវិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកំពង់ស្ពឺ

រក្សាសិទ្ធិ

វិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកំពង់ស្ពឺ

បោះពុម្ពឆ្នាំ ២០២១

បុព្វកថា

ដំណើរអភិវឌ្ឍនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជានៅក្នុងយុគសម័យទំនើបនេះ ជាមេរៀនដ៏ជោគជ័យបំផុតមួយ ដែលចាប់ឫសគល់ចេញពីការបញ្ចប់របបប្រល័យពូជសាសន៍ ការបញ្ចប់សង្គ្រាម ការផ្សះផ្សារជាតិ ការកសាងមូលដ្ឋានរឹងមាំនៃសន្តិភាពនិងស្ថេរភាព និងការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ច។ នៅក្រោយពេលដែលសន្តិភាពត្រូវបានកើតឡើងដោយបរិបូរណ៍នៅឆ្នាំ១៩៩៨ កម្ពុជាទទួលកំណើនសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់ គឺប្រមាណ៨% ក្នុងមួយឆ្នាំ។ លើសពីនេះទៀត អត្រានៃភាពក្រីក្រត្រូវបានកាត់បន្ថយពីប្រមាណ៥៣% នៅឆ្នាំ២០០៤ មកនៅទាបជាង១០% នៅឆ្នាំ២០១៩។ ដំណើរនៃការអភិវឌ្ឍជាតិជាសកម្មភាពដែលបន្តទៅមុខជាប់ជានិច្ច ហើយគោលនយោបាយថ្មីៗដែលមានលក្ខណៈអន្តរវិស័យគ្រប់ដណ្តប់ ក៏កំពុងលេចរូបរាងឡើងដើម្បីតម្រង់ទិសកម្ពុជាឆ្ពោះទៅកាន់ ប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៣០ និងឈានឡើងជាប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលខ្ពស់ នៅឆ្នាំ២០៥០។ ការប្រែប្រួលឆាប់រហ័សនៃនិម្មាបនកម្មពិភពលោកនិងតំបន់ រួមទាំងទំនាក់ទំនងភូមិសាស្ត្រនយោបាយបានផ្តល់កាលានុវត្តភាពសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្មនៅកម្ពុជា ដែលត្រូវបានរាជរដ្ឋាភិបាលចាត់ទុកជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃកំណើនសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា។ រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាបាន និងកំពុងបន្តពង្រឹង និងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំឆ្ពោះទៅរកការស្រាវជ្រាវ និងនវានុវត្តន៍ដើម្បីពង្រឹងសមត្ថភាព និងជំនាញរបស់ធនធានមនុស្សនៅកម្ពុជាឱ្យស្របទៅនឹងបរិបទថ្មីនៃការអភិវឌ្ឍ ជាពិសេសការពង្រឹងសហគ្រិនភាពក្នុងការរៀបចំម៉ូដែលធុរកិច្ចថ្មីៗ។ ដើម្បីចាប់យកកាលានុវត្តភាពពីបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្មទី៤ និងសេដ្ឋកិច្ចឌីជីថលដែលកំពុងផុសផុលឡើង ប្រព័ន្ធអេកូឡូហ្ស៊ីដែលបង្កលក្ខណៈអំណោយផលដល់ការបង្កើតថ្មី នវានុវត្តន៍ការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍ត្រូវតែមានការកែលម្អ។

បណ្តាប្រទេសនៅទ្វីបអាស៊ីកំពុងនាំមុខក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍដោយមានភាគហ៊ុនប្រមាណ៤៤% នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក។ ប្រទេសចិនកំពុងបន្តកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធនៃការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ក៏ដូចជាសមត្ថភាពមនុស្ស។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូង និងអាហ្វ្រិក កំពុងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីការវិនិយោគនេះ ហើយជាលទ្ធផល ប្រទេសទាំងនោះក៏ពុំមានកំណើនសេដ្ឋកិច្ចគួរឱ្យកត់សម្គាល់ដែរ។ ទុនវិនិយោគសរុបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍរបស់ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូ និងអាហ្វ្រិកមានប្រមាណ៥%នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោកក្នុងពេលដែលតំបន់ទាំង២នេះមានប្រជាជនប្រមាណ២០%នៃប្រជាជនពិភពលោក។ ប្រទេសចំនួន៦ដែលមានលំដាប់ខ្ពស់ជាងគេនៅក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍ រួមមានសហរដ្ឋអាមេរិក ចិន ជប៉ុន អាល្លឺម៉ង់ ឥណ្ឌា និងកូរ៉េខាងត្បូង ដែលស្មើនឹងប្រមាណ ៧០% នៃទុនវិនិយោគសរុបរបស់ពិភពលោក។

តើចំណេះដឹង ផលិតផល និងសេវាកម្មថ្មីទាំងនេះកើតឡើងពីអ្វី? ហើយកើតឡើងដោយរបៀបណា? ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាកំពុងតែកសាងមូលដ្ឋានសម្រាប់ការត្រៀមខ្លួនទទួល និងប្រកួតប្រជែងក្នុងយុគសម័យបដិវត្តឧស្សាហកម្មទី៤ នៅក្នុងសេដ្ឋកិច្ចដែលផ្អែកលើពុទ្ធិ ហើយដែលប្រការនេះចាំបាច់តម្រូវឱ្យពលរដ្ឋកម្ពុជាត្រូវក្លាយខ្លួនជាពលរដ្ឋឌីជីថល ពលរដ្ឋសកល និងពលរដ្ឋដែលប្រកបដោយការទទួលខុសត្រូវ ដែលមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ចែកចាយ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិដើម្បីទទួលមនុញ្ញផល និងរួមចំណែកក្នុងកំណើន។ ធនាគារពិភពលោកបានធ្វើការកត់សម្គាល់តាំងពីឆ្នាំ២០០២នូវបម្លាស់ប្តូរនៃមូលដ្ឋានសេដ្ឋកិច្ច 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 ពិសេសគឺពុទ្ធិសម្បទា ក្នុងបុព្វហេតុនៃមនុស្សជាតិ និងឧត្តមប្រយោជន៍នៃប្រទេស។ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ គឺពុំគ្រាន់តែជាសង្គមដែលសម្បូរព័ត៌មានប៉ុណ្ណោះទេ តែជាសង្គមដែលប្រជាពលរដ្ឋអាចធ្វើបរិវត្តកម្មពីព័ត៌មានទៅជាមូលធនប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ការរីកចម្រើនទៅមុខជាលំដាប់នៃបច្ចេកវិទ្យានិងតំណភ្ជាប់ បានពង្រីកព្រំដែននៃការចូលទៅកាន់ និងការទទួលបានព័ត៌មានជាសកល ហើយដែលក្នុងន័យនេះ ការអប់រំនឹងបន្តវិវត្តទៅមុខនិងមានការផ្លាស់ប្តូរ។ សង្គមមួយដែលមានអំណាន និងរបាប់ជាបុរេលក្ខខណ្ឌនៃជីវភាពប្រចាំថ្ងៃនៃប្រជាពលរដ្ឋ ពេលនោះបំណិននៃអំណាន និពន្ធ និងការគណនាលេខនព្វន្តគឺជាចលករនៃការរៀនរបស់សិស្ស។ ធាតុដ៏ចម្បងមួយដែលស្ថិតនៅក្នុងការកសាងសង្គមដែលប្រកបដោយពុទ្ធិគឺសៀវភៅសិក្សាហើយការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សាជាប្រចាំ គឺជានវានុវត្តន៍នៃវិស័យអប់រំដែលនាំទៅរកការសិក្សាពេញមួយជីវិត ការអភិវឌ្ឍសម្បទាអប់រំ និងការចែករំលែកចំណេះដឹង។ មូលដ្ឋានអប់រំ ជាពិសេសគឺគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាត្រូវមានតួនាទីដែលប្រកបដោយការឆ្លើយតបចំពោះតម្រូវការខាងលើនេះ។ សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំត្រូវបន្តសិក្សាជាប់ជានិច្ច តាមរយៈការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ហើយដែលសៀវភៅសិក្សាទាំងនេះនឹងក្លាយជា ស្ពាននៃទំនាក់ទំនងរវាងនវានុវត្តន៍នៃបច្ចេកវិទ្យា និងការរៀន និងបង្រៀននៅក្នុងថ្នាក់រៀន។

សង្គមដែលប្រកបពុទ្ធិ ក៏ជាសង្គមដែលបណ្តុះឱ្យមានរចនាសម្ព័ន្ធទន់នៃសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិដែរ។ ឧទាហរណ៍ជាក់ស្តែងនៃបែបផែននេះរួមមាន Silicon Valley នៃសហរដ្ឋអាមេរិក សួនឧស្សាហកម្មវិស្វកម្មអាកាសយានយន្តនិងយានយន្តនៅទីក្រុង Munich ប្រទេសអាល្លឺម៉ង់ តំបន់ជីវបច្ចេកវិទ្យានៅក្រុង Hyderabad ប្រទេសឥណ្ឌា តំបន់ផលិតគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកនិងសារគមនាគមន៍ ឌីជីថលនៅទីក្រុង Seoul ប្រទេសកូរ៉េខាងត្បូង ក៏ដូចជាសួនឧស្សាហកម្មថាមពល និងឥន្ធនគីមីសាស្ត្រនៃប្រទេសប្រេស៊ីល ហើយក៏នៅមានទីក្រុងនៃប្រទេសជាច្រើនទៀតនៅលើពិភពលោក។ លក្ខណៈសម្បត្តិនៃទីក្រុងទាំងនេះគឺការប្រើប្រាស់និន្នាការនៃការអភិវឌ្ឍដែលជំរុញ និងតម្រង់ទិសដោយចំណេះ ដឹង ហើយដែលចំណេះដឹងទាំងនោះកើតចេញជាដំបូងពីការវិនិយោគទៅលើគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ មជ្ឈមណ្ឌលឧត្តមភាពនៃជំនាញជាន់ខ្ពស់ ការប្រកួតប្រជែងដោយគុណាធិបតេយ្យ និងជាពិសេសគឺការបណ្តុះវប្បធម៌អំណាននិងនិពន្ធសៀវភៅ។ ល្បឿននៃការរីកចម្រើនផ្នែកពុទ្ធិ និងបច្ចេកវិទ្យាកំពុងមានសន្ទុះលឿនជាងអ្វីដែលសិស្ស និងនិស្សិតអាចទទួលបានពីគ្រូនៅគ្រឹះស្ថានសិក្សា ដែលធ្វើឱ្យគោលដៅនៃការអប់រំនៅពេលបច្ចុប្បន្ននេះ មានការប្រឈមខ្លាំងជាងពេលណាទាំងអស់។ ឧទាហរណ៍ ក្នុងមួយឆ្នាំមានសៀវភៅជាង២,២លានចំណងជើង ត្រូវបានសរសេរនិងបោះពុម្ព ដែលក្នុងនោះប្រទេសចិនមាន ៤៤០ពាន់ ចំណែកឯសហរដ្ឋអាមេរិកមាន ៣០៥ពាន់ និងប្រទេសរុស្ស៊ីមាន ១២០ពាន់ចំណងជើង។

ខណៈពេលដែលបច្ចេកវិទ្យាកំពុងរីកចម្រើនជារៀងរាល់ថ្ងៃ មធ្យោបាយសម្រាប់អំណានក៏មានច្រើនជម្រើសសម្រាប់សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជន រួមមានការអានសៀវភៅ ការអានលើឧបករណ៍ អេឡិចត្រូនិក ការអានដោយប្រើទូរសព្ទឆ្លាត និងការអានលើកុំព្យូទ័រ ដែលសុទ្ធសឹងជាមធ្យោបាយសំខាន់ៗដែលនាំអ្នកអានទាំងឡាយឱ្យសម្រេចគោលបំណងអានរបស់ខ្លួន។ ម្យ៉ាងវិញទៀត អំណានដោយប្រើមធ្យោបាយបច្ចេកវិទ្យា

ទំនើប ចំណាយពេលតិច ងាយស្រួលអាន និងជួយដល់បរិស្ថានមួយកម្រិតទៀត។ នាពេលបច្ចុប្បន្ន សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជនកម្ពុជាដែលស្រឡាញ់អំណានកំពុងតែប្រើប្រាស់មធ្យោបាយអំណានទាំងនេះ។ បើយើងក្រឡេកមើលទៅប្រទេសជឿនលឿន ទោះបីជាបច្ចេកវិទ្យារីកចម្រើនខ្លាំងយ៉ាងណា អំណានតាមរយៈសៀវភៅនៅតែមានសន្ទុះដដែល។ ម្យ៉ាងវិញទៀត បច្ចេកវិទ្យាអានបែបទំនើបតាមរយៈឧបករណ៍ទំនើប អាស្រ័យលើលទ្ធភាពនៃធនធានអប់រំឌីជីថល និងមាតិកាឌីជីថលគ្រប់គ្រាន់ដែលបានផលិត និងបង្ហោះចែកចាយសម្រាប់អំណាន។

ក្នុងបរិបទកម្ពុជា ជាពិសេសក្នុងបរិការណ៍នៃការផ្ទុះរីករាលដាលនៃជំងឺកូវីដ-១៩ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានជំរុញឱ្យមានបរិវត្តកម្មឌីជីថលនៅក្នុងអេកូស៊ីស្តែមនៃការអប់រំ ជាពិសេសការអប់រំ តាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិក និងការអប់រំពីចម្ងាយដើម្បីលើកកម្ពស់អំណាន តាមរយៈការផលិតមាតិកា ឌីជីថល ដែលមានភាពចម្រុះ ការកសាងសមត្ថភាពផ្នែកតំណភ្ជាប់និងវេទិកាឌីជីថល ការពង្រីកវិសាលភាពនៃមជ្ឈមណ្ឌលទិន្នន័យ និងការលើកកម្ពស់គុណភាពនៃការផលិតធនធានអប់រំឌីជីថល គួបផ្សំ ជាមួយការចែកសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សយកទៅរៀននៅផ្ទះ និងការចុះទៅជួបជាមួយសិស្សជាបណ្តុំនៅតាមសហគមន៍។ ក្នុងន័យលើកកម្ពស់អំណាន និងភាពសម្បូរបែបនៃធនធានសៀវភៅសិក្សា ឱ្យកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពនិងភាពសក្តិសិទ្ធិ និងផ្តល់ឱកាសអំណានកាន់តែច្រើនថែមទៀតដល់សិស្សានុសិស្ស និស្សិត និងសាធារណៈជន ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាលើកទឹកចិត្តនូវចំណុចមួយចំនួនដូចខាងក្រោម៖

1. សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំ សូមបន្តនិងបង្កើនការបោះពុម្ពស្នាដៃបន្ថែមទៀត ដើម្បីធ្វើឱ្យធនធានសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប ជាពិសេសធនធានអំណានជាខេមរភាសា
2. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា សូមផ្តល់លទ្ធភាពគ្រប់បែបយ៉ាង ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់ និង និស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចចូលរួមអាន និងសិក្សាស្រាវជ្រាវតាមគ្រប់លទ្ធភាពជាមួយធនធានអំណាន ជាពិសេសការរៀបចំឱ្យមានពេលវេលាសម្រាប់សហសិក្សា និងអំណានក្នុងបណ្ណាល័យ
3. សាស្ត្រាចារ្យតាមមុខវិជ្ជា និងអ្នកស្រាវជ្រាវតាមជំនាញឬវិស័យ ត្រូវរៀបចំដំណើរការរៀន បង្រៀន និងស្រាវជ្រាវដែលមានដាក់បញ្ចូលកិច្ចការស្វ័យសិក្សា សហសិក្សា ឬការស្រាវជ្រាវបណ្ណាល័យដែលតម្រូវឱ្យនិស្សិត ត្រូវអាននិងស្រាវជ្រាវជាមួយធនធានអំណាន
4. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវ ត្រូវខិតខំឱ្យអស់លទ្ធភាពក្នុងការបង្កើតបណ្ណាល័យ មជ្ឈមណ្ឌលរក្សាឯកសារ ឬមជ្ឈមណ្ឌលអប់រំឌីជីថល ជាដើម ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់ និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សា អាចទទួលបាន និងស្វែងរកប្រភពសម្រាប់អំណាន កាន់តែសម្បូរបែប និងមានភាពបត់បែន ឆ្លើយតបតាមតម្រូវការអ្នកអាន
5. និស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សា ត្រូវខិតខំនិងចំណាយពេលអាន និងចាត់ទុកវប្បធម៌ និងអកប្បកិរិយាអំណានជាផ្នែកមួយ នៃពេលវេលានិងភាពស៊ីវិល័យនៃជីវិតប្រចាំថ្ងៃ
6. បងប្អូនជនរួមជាតិ ដែលជាមាតាបិតា ឬអ្នកអាណាព្យាបាល សូមជួយជំរុញនិងបង្កលក្ខណៈកាន់តែច្រើនថែមទៀត ជាពិសេសការលៃលកចំណាយនៅក្នុងគ្រួសារសម្រាប់ការទិញសម្ភារៈសិក្សា សៀវភៅ អាន និងឧបករណ៍សម្រាប់អំណានដល់កូនៗ ដែលចាត់ទុកជាការវិនិយោគមួយដ៏សំខាន់ សម្រាប់បង្កើនចំណេះដឹង និងអនាគតរបស់ពួកគេ។

ដោយមានការគាំទ្រពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ នៅឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានបង្កើតមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ដែលហៅកាត់ថា "មូលនិធិ ស.គ.ន" និងហៅជាភាសាអង់គ្លេស

ថា The Research Creativity and Innovation Fund ដែលហៅកាត់ជាភាសាអង់គ្លេសថា "RCI- Fund"។ គោលដៅចម្បងនៃមូលនិធិនេះ គឺរួមចំណែកលើកកម្ពស់វប្បធម៌នៃការស្រាវជ្រាវ បំផុសគំនិតច្នៃប្រឌិត និងជំរុញការធ្វើនវានុវត្ត ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់វិស័យអប់រំ យុវជន និងកីឡា ដែលឆ្លើយតបទៅនឹងទីផ្សារពលកម្ម និងសាកលភាវូបនីយកម្ម។ មូលនិធិ ស.គ.ន បានសម្រេចកំណត់ប្រធានបទ ជាអាទិភាពសម្រាប់ការគាំទ្រដោយមូលនិធិចំនួន៣ រួមមាន ឌីជីថលនីយកម្មសម្រាប់បដិវត្តឧស្សាហកម្ម៤.០ (Digitalization for IR.4.0) ការស្រាវជ្រាវអនុវត្តលើវិស័យកសិកម្ម (Applied Agricultural Research) និងការស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យ សតវត្សទី២១ (21st Century Pedagogy Research)។

ដោយមានការធ្វើអាទិភាពរូបនីយកម្មទៅលើទិសដៅនៃការប្រើប្រាស់ថវិកាមូលនិធិ សម្រាប់ឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ និងក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានផ្ដល់ការគាំទ្រដល់ការ **រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សា (Text book) ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា**។ គោលបំណងនៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា គឺដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រីកសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូនដល់និស្សិតដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ លើសពីនេះទៀតការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា មានគោលដៅដូចខាងក្រោម ៖

- ឆ្លើយតបជាបន្ទាន់ចំពោះការខ្វះខាតធនធានសិក្សា ដែលជាតម្រូវការសិក្សារបស់និស្សិត នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា
- លើកកម្ពស់ទំនើបភាវូបនីយកម្ម និងឧត្តមានុវត្តន៍នៃការរៀននិងបង្រៀន និងការស្រាវជ្រាវនៅលើមុខវិជ្ជាកម្មវិធីសិក្សា ឬមុខជំនាញជាក់លាក់
- បង្កើនភាពស៊ីជម្រៅក្នុងការកសាងវិជ្ជាជីវៈនិងបទពិសោធន៍សម្រាប់បានៈសាស្ត្រាចារ្យ និងអ្នកស្រាវជ្រាវ
- 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 ហើយត្រូវតម្កល់យ៉ាងតិច២ច្បាប់ នៅក្នុងបណ្ណាល័យ ឬអាចរកបានតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិក។ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា លើកទឹកចិត្តបន្ថែមទៀតជូនដល់គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលបានស្នើសុំថវិកាមូលនិធិរួច សូមចូលរួមបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្កើនចំនួនចំណងជើងសៀវភៅ។ ចំណែកគ្រឹះស្ថានឧត្តម-សិក្សារដ្ឋនិងឯកជនដែលពុំទាន់បានដាក់ពាក្យស្នើសុំ សូមចូលរួម ដើម្បីជាគុណប្រយោជន៍ដល់តម្រូវការដ៏ទទូច និងថ្លៃថ្លានៃនិស្សិតកម្ពុជាក្នុងការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

សេចក្តីបញ្ជាក់
នៃមូលនិធិការស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍

សៀវភៅសិក្សានេះជាលទ្ធផលនៃការស្នើសុំអនុវត្តថវិកាមូលនិធិការស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ក្នុងគម្រោង**រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។** សៀវភៅសិក្សានេះ ត្រូវបានរៀបរៀង និពន្ធ ឬកែលម្អដោយមានការធានាអះអាងថាជាស្នាដៃរបស់អ្នកនិពន្ធផ្ទាល់ និងបានឆ្លងកាត់ត្រួតពិនិត្យ ផ្តល់យោបល់ និងវាយតម្លៃដោយក្រុមប្រឹក្សាអប់រំ ក្រុមប្រឹក្សាស្រាវជ្រាវ ឬក្រុមប្រឹក្សាដែលមានតម្លៃស្មើនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងតាមរយៈកិច្ចសន្យាដែលបានធ្វើឡើង និងដែលបានតម្កល់ទុកនៅមូលនិធិការស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍។ រាល់ខ្លឹមសារ ការបកស្រាយ និងរូបភាព គឺជាជំហរនិងទស្សនៈផ្ទាល់របស់អ្នកនិពន្ធ ហើយពុំឆ្លុះបញ្ចាំង ឬជាតំណាងដល់មូលនិធិការស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ឡើយ។

អារម្ភកថា

ការដាំដំណាំក៏ដូចជាការងារផ្សេងៗទៀតដែរ វាតែងតែជួបប្រទះការបំផ្លិចបំផ្លាញពីពពួកសត្រូវដំណាំជាច្រើន ធ្វើឱ្យដំណាំខូចខាតទាំងផ្នែកបរិមាណ និងគុណភាព។ សត្រូវដំណាំត្រូវបានបែងចែកជា ៣ ក្រុមធំៗ រួមមានសត្វល្អិតចង្រៃ ជំងឺ និងរុក្ខជាតិចង្រៃ។ ក្រៅពីនេះ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រខ្លះបានចាត់ទុកពពួកកណ្ដុរ និងសត្វធំដទៃទៀតជាសត្រូវដំណាំផងដែរ។ ក្នុងសៀវភៅនេះ អ្នករៀបរៀងផ្ដោតសំខាន់ទៅលើសត្រូវដំណាំទាំង ៣ ប្រភេទគឺ សត្វល្អិតចង្រៃ ជំងឺដំណាំ និងរុក្ខជាតិចង្រៃ ដែលពួកវាជាសត្រូវដែលកសិករតែងតែជួបប្រទះជានិច្ចក្នុងពេលដាំដុះ ជាពិសេសពពួកសត្វល្អិតចង្រៃ។ សៀវភៅនេះរំលេចនូវសត្រូវដំណាំតាមប្រភេទនីមួយៗ រួមទាំងវិធានការការពារ និងកម្ចាត់យ៉ាងត្រឹមត្រូវតាមវិធីសាស្ត្រសាកល។

ដើម្បីផលិតសៀវភៅចំណងជើង **ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ** អ្នករៀបរៀងបានខិតខំរៀបរៀងដកស្រង់ចេញពីឯកសារ អត្ថបទស្រាវជ្រាវដែលមានប្រភពគួរជឿជាក់ និងច្បាស់លាស់ ដែលបានបោះពុម្ពទាំងក្នុង និងក្រៅប្រទេស ដើម្បីធ្វើជាឯកសារជំនួយសម្រាប់កសាងមូលដ្ឋានចំណេះដឹង។

អ្នករៀបរៀងសូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅចំពោះ**មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍** នៃ**ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា** ដែលមានគោលគំនិតយ៉ាងខ្ពង់ខ្ពស់ក្នុងការបង្កើតសកម្មភាពការបង្កើតសៀវភៅសិក្សានេះ ហើយក៏សូមអរគុណដល់**ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ**ដែលបានផ្ដល់ជំនួយផ្នែកថវិកាក្នុងការរៀបរៀង និងនិពន្ធសៀវភៅនេះប្រកបដោយភាពជោគជ័យ។

ស្ទួ វណ្ណៈ

មាតិកា

មេរៀន	ទំព័រ
មេរៀនទី ១ សេចក្តីផ្តើម	1
និយមន័យ និងសារៈសំខាន់នៃសត្រូវដំណាំ	2
ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ	3
ឯកសារយោង	5
មេរៀនទី ២ សត្រូវដំណាំ	6
ជំងឺដំណាំ	11
សត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំណាំ	17
រុក្ខជាតិចង្រៃ	21
ឯកសារយោង	24
មេរៀនទី ៣ វិធីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ	25
វិធីក្សេត្រសាស្ត្រ	26
វិធីមេកានិក	27
វិធីរូបសាស្ត្រ	28
ការប្រើវិធីជីវសាស្ត្រ	36
ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយបច្ចេកទេសធ្វើឱ្យសត្វល្អិតអារ	40
ការប្រើមីក្រូសារពាង្គកាយកម្ចាត់មេរោគដំណាំ	40
ការប្រើសារធាតុពីធម្មជាតិ	43
ការប្រើសារធាតុគីមី	49
គោលការណ៍អនុវត្តន៍ក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ	51
ឯកសារយោង	52
មេរៀនទី ៤ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីរួមផ្សំបែបពេញបរិវេណ	54
ចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក	55
ការគ្រប់គ្រងមមាចត្នោត	65
ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដូង	70
រុយចោះផ្លែ	73
ឯកសារយោង	76
មេរៀនទី ៥ ការពិនិត្យ តាមដាន ត្រួតពិនិត្យ និងវាយតម្លៃតំបន់ដែលការរាតត្បាតរបស់សត្រូវដំណាំ	77
និយមន័យ	78
កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលដល់ការរាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំ	78
ការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់តាមដានស្ថានការណ៍សត្រូវដំណាំ	80
ការពិនិត្យសត្រូវចៃម្សៅជំឡូងមី	80

មេរៀន	ទំព័រ
មមាចត្នោត	82
សត្រូវដូងសត្វល្អិតក្បាលខ្មៅ	83
ឯកសារយោង	88
មេរៀនទី ៦ សត្រូវក្រោយប្រមូលផលរបស់ដំណាំ	90
ជំងឺដំណាំក្រោយប្រមូលផល	91
សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល	95
ឯកសារយោង	102
មេរៀនទី ៧ ជំងឺ និងសត្វល្អិតសំខាន់ៗក្នុងប្រទេសកម្ពុជា	103
ជំងឺ និងសត្វល្អិតសត្រូវស្រូវ	104
ជំងឺដំណាំដំឡូងមី	109
ជំងឺ អង់ត្រាក់ណូស	113
ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើម	117
ជំងឺរលួយគល់	120
ជំងឺច្រេះស្លឹកកាហ្វេ	120
សត្រូវរបស់ដំណាំបន្លែ	122
សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំផ្សេងៗ	123
ឯកសារយោង	126
មេរៀនទី ៨ រុក្ខជាតិចង្រៃសត្រូវដំណាំក្នុងប្រទេសកម្ពុជា	127
ភាពខូចខាត និងបញ្ហានៃរុក្ខជាតិចង្រៃ	128
រុក្ខជាតិចង្រៃមួយចំនួនក្នុងប្រទេសកម្ពុជា	130
បាតុភូតអាលីឡូផាធី	132
ឯកសារយោង	137

មាតិកាតារាង

តារាង	ទំព័រ
តារាង ១.១ ប្រៀបធៀបវិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីការរួមផ្សំនិងពេញបរិវេណ (IPM vs. AW)	4
តារាង ២.១ សារជាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិនិងលក្ខណៈការខ្វះសារជាតុចិញ្ចឹម	14
តារាងទី ៣.១ ប្រៀបធៀបការប្រើកម្តៅក្នុងកម្មវិធីនីមួយៗ	
តារាង ៣.២ ការប្រៀបធៀបរវាងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដោយសារជាតុគីមីនិងវិធីជីវសាស្ត្រ	51

មាតិការូបភាព

រូបភាព	ទំព័រ
រូបភាព ២.១ ចៃម្សៅពណ៌ផ្កាឈូក និងដង្កូវក្បាលខ្មៅចោះដូង	8
រូបភាព ២.២ រោគចំណុចស្លឹក និងស្លឹកស្លោក	11
រូបភាព ២.៣ រោគស្លឹកពពាល និងស្លឹកសឬលឿង	11
រូបភាព ២.៤ រោគស្លោកឬស្វិត និងរោគកញ្ចុំអំបោសធ្មប	12
រូបភាព ២.៥ រោគរលួយ និងរោគក្រិន	12
រូបភាព ២.៦ រោគស្លឹកងប្ញញ និងរោគយឹងគ័រ	13
រូបភាព ២.៧ រោគឫសពក រោគដំបៅឫស និងរោគរលួយឫស	13
រូបភាព ២.៨ រោគក្រម៉ រោគដំបៅច្រេះ និងរោគផ្សិតម្សៅ	16
រូបភាព ២.៩ រោគ Downy meldew, រោគផ្សិតខ្មៅ និងរោគអង់ត្រាក់ណូស	16
រូបភាព ២.១០ កណ្តូបលូគូស មមាចត្នោត ចៃសណ្តែក និងចៃពោត	18
រូបភាព ២.១១ ដង្កូវស៊ីញ្រសណ្តែកដី និងដង្កូវស៊ីញ្រសណ្តែកសៀង	19
រូបភាព ២.១២ រូបរាង និងលក្ខណៈក្នុងដំណាក់កាលផ្សេងៗ	20
រូបភាព ២.១៣ ប្រភេទនៃរុក្ខជាតិចង្រៃ	22
រូបភាព ៣.១ ការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដោយវិធីក្សេត្រសាស្ត្រ	27
រូបភាព ៣.២ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីមេកានិក	28
រូបភាព ៣.៣ ការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃដោយវិធីរូបសាស្ត្រ	36
រូបភាព ៣.៤ អណ្តើកមាសប្រាំមួយចំណុច អណ្តើកមាសកុកស៊ីណែលលីត និងសត្វកន្ទុយពីរ	37
រូបភាព ៣.៥ ឪម៉ាល់បរាសិត និងឪម៉ាល់បរាសិតស៊ីពង	37
រូបភាព ៣.៦ ផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ាបណ្តុះក្នុងអាហារ PDA	41
រូបភាព ៣.៧ ដើមស្តៅ និងទម្រង់ផ្នែកគីមីរបស់សារធាតុ Aza	46
រូបភាព ៣.៨ ដើមថ្នាំជក់ និងទម្រង់ផ្នែកគីមីរបស់សារជាតុនីកូទិន (nicotine)	46
រូបភាព ៣.៩ ដើមបណ្តូលពេជ្យ និងដើមទន្រានខេត្ត	48
រូបភាព ៤.១ ចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក	56
រូបភាព ៤.២ ការភ្ជួររៀ្រតៀមដីសម្រាប់ដាំដំឡូងមី	57
រូបភាព ៤.៣ ប្រព័ន្ធទឹកក្នុងចំការដំឡូងមី	58
រូបភាព ៤.៤ ការត្រៀមដើមពូជដំឡូងមីសម្រាប់ដាំ	61
រូបភាព ៤.៥ ការកាត់ត្រួយដំឡូងមីដែលមានចៃម្សៅចូលបំផ្លាញ	62
រូបភាព ៤.៦ ការប្រលែងពងនិងកូនញាស់របស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់	63
រូបភាព ៤.៧ ការប្រលែងស្រាំងបរាសិតចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក	65
រូបភាព ៤.៨ មមាចត្នោត	66
រូបភាព ៤.៩ កសិករចុះពិនិត្យនិងសង្កេតអេកូឡូស៊ីក្នុងវាលស្រែ	67

រូបភាព **ទំព័រ**

រូបភាព ៤.១០ ដង្កូវ មេអំបៅ និងលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញនៃដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ 72
រូបភាព ៤.១១ ស្រាំងបរាសិតពង *Trichogramma* spp. ស្រាំង *Bracon hebetor* និង បន្ទះពង ភ្ជាប់លើក្រដាសកាវ 74
រូបភាព ៤.១៣ ស្រាំងបរាសិត *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) 76
រូបភាព ៥.១ ទម្រង់បែបផែនការដើរត្រួតពិនិត្យសភាពការណ៍សត្រូវដំឡូងមី 81
រូបភាព ៥.២ ការពិនិត្យស្នាបស្នង់ពីការរាតត្បាតនៃចៃម្សៅដំឡូងមី 82
រូបភាព ៥.៣ ការពិនិត្យសត្រូវដូងក្នុងមួយតំបន់ ១០ ថ្នាល 84
រូបភាព ៥.៤ គម្រូការជ្រើសរើសដើមដូងដើម្បីពិនិត្យសត្រូវដូងបែបផ្សេងៗ (១០ ថ្នាលក្នុង មួយតំបន់) 85
រូបភាព ៥.៥ លក្ខណៈការបំផ្លាញរបស់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ និងសត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅ 85
រូបភាព ៥.៦ កម្រិតការចូលបំផ្លាញនៃដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅទាំងបីកម្រិត 86
រូបភាព ៥.៧ កម្រិតការចូលបំផ្លាញនៃសត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅកម្រិតផ្សេងៗ 86
រូបភាព ៥.៨ កម្រិតការចូលបំផ្លាញនៃដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅនិងសត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅ 87
រូបភាព ៥.៩ ការកម្ចាត់សត្រូវដូងដោយវិធីជីវសាស្ត្រ 88
រូបភាព ៦.១ ការកើតរោគអ៊ែនត្រែកណូសដែលបង្កដោយផ្សិត *Colletotrichum musae* 92
រូបភាព ៦.២ មេអំបៅស្រូវ 97
រូបភាព ៦.៣ ខ្នួតស្រូវក្បាលមូល 98
រូបភាព ៦.៤ ខ្នួតស្រូវស៊ីតូហ្វីឡាស់ 98
រូបភាពទី ៦.៥ មេអំបៅអង្ករ 99
រូបភាព ៧.១ អាការកើតរោគរលាកស្រទបស្រូវ និងកូឡូនីលើអាហាររបស់ផ្សិត *Rhizoctonia solani* 105
រូបភាព ៧.២ អាការរោគខ្នាអំបោះត្នោតដែលកើតលើស្លឹកស្រូវ និងផ្សិតសមាសជាតុបង្ករោគ *P. oryzae* 107
រូបភាព ៧.៣ អាការរោគបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកស្រូវ និងលក្ខណៈកូឡូនីបាក់តេរីបង្ករោគ 108
រូបភាព ៧.៤ អាការផ្សេងៗរបស់ជំងឺដំឡូងមី 112
រូបភាព ៧.៥ ជំងឺអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើរុក្ខជាតិមួយចំនួន 116
រូបភាព ៧.៦ ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើមដែលកើតលើដំណាំមួយចំនួន 119
រូបភាព ៧.៧ អាការកើតរោគរលួយគល់របស់ដើមធូរេន 120
រូបភាព ៧.៨ ជំងឺច្រេះស្លឹកកាហ្វេដែលបង្កពីផ្សិត *Helmileia vastatrix* 121
រូបភាព ៧.៩ អាការរោគរលួយរបស់ស្ពៃក្តោប 122
រូបភាព ៧.១០ សត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំណាំ 126

វិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកំពង់ស្ពឺ

ដេប៉ាតឺម៉ង់ក្សេត្រសាស្ត្រ

ជំនាញវិទ្យាសាស្ត្រដំណាំ

មុខវិជ្ជា៖ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ ៣(២-១-០)

កម្រិត៖ បរិញ្ញាបត្រ

ពិពណ៌នាមុខវិជ្ជា

សិក្សាអំពីសត្រូវដំណាំសេដ្ឋកិច្ចដូចជា រុក្ខជាតិចង្រៃ សត្វល្អិតចង្រៃ សត្វចង្រៃ និងជំងឺរុក្ខជាតិ ដោយផ្តោតទៅលើការវាយតម្លៃការខូចខាត អាការៈការចូលបំផ្លាញ រួមទាំងវិធានការគ្រប់គ្រង និងកម្ចាត់ដោយប្រើវិធានការជីវសាស្ត្រ ក្សេត្រសាស្ត្រ មេកានិច និងគីមី។

និក្ខេបបទមុខវិជ្ជា

ការដាំដំណាំមិនថាជាលក្ខណៈគ្រួសារ ឬជាលក្ខណៈអាជីវកម្មតែងតែជួបប្រទះនូវបញ្ហាសត្រូវដំណាំ មិនថា រុក្ខជាតិចង្រៃ សត្វល្អិតចង្រៃ និងមេរោគចង្រៃនោះទេ។ ដូច្នេះនិស្សិតដែលរៀនជំនាញវិទ្យាសាស្ត្រដំណាំ កសិករ ឬអ្នកដែលមានចំណាប់អារម្មណ៍លើការដាំដំណាំ គប្បីគួរស្វែងយល់ឲ្យកាន់តែច្បាស់នូវប្រភេទនៃសត្រូវដំណាំ វិធីសាស្ត្រការពារផ្សេងៗ រួមទាំងវិធីការជៀសវាងការរាតត្បាតនៃសត្រូវទាំងនោះផងដែរ។ ក្នុងសៀវភៅនេះ អ្នករៀបរៀងបានរៀបរាប់អំពីប្រភេទនៃសត្រូវដំណាំសេដ្ឋកិច្ចដែលបង្កភាពខូចខាតដល់ដំណាំ មិនថាជាមេរោគដែលបង្កដោយពពួកផ្សិត បាក់តេរី វីរុស ។ល។ រួមទាំងពពួកសត្វល្អិតចង្រៃដែលមកស៊ី និងបំផ្លាញដំណាំ ដូចជាពពួកមមាចត្នោត ចៃម្សៅជាដើម។ ក្រៅពីនោះក៏បានលើកឡើងអំពីរុក្ខជាតិចង្រៃដែលមកដណ្តើមសារជាតុចិញ្ចឹមដំណាំ ក៏ជាបញ្ហាមិនតិចក៏ច្រើនសម្រាប់កសិករ។ ក្នុងសៀវភៅនេះផងដែរ អ្នករៀបរៀងបានរៀបរាប់ពីមូលហេតុដែលធ្វើឲ្យងាយដល់ការឆ្លងរោគ ការកើតរបស់សត្វល្អិតចង្រៃ និងការដុះរបស់រុក្ខជាតិចង្រៃ ព្រមទាំងវិធីការការពារទប់ស្កាត់កុំឲ្យមានការកើត និងរីករាលដាលនៃសត្រូវដំណាំទាំងនេះ ទាំងវិធីដែលមិនប្រើសារជាតុគីមីពុល និងសារជាតុពីធម្មជាតិ។ ក្រោយអានចប់ អ្នកអាននឹងយល់កាន់តែច្បាស់ពីសត្រូវដំណាំ វិធីការពារការរាតត្បាត និងវិធីកម្ចាត់ពេលមានការចូលបំផ្លាញរបស់វា។

មេរៀនទី ១
សេចក្តីផ្តើម

សារៈសំខាន់ក្នុងការសិក្សា

១). និយមន័យនៃការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ។

២). សារៈសំខាន់នៃការសិក្សាពីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ។

៣). ប្រភេទការការពារសត្រូវដំណាំ។

លទ្ធផលរំពឹងទុកក្នុងការសិក្សា

ក្រោយពេលសិក្សាមេរៀននេះចប់និស្សិតនឹង

១). អធិប្បាយពីនិយមន័យនៃការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ។

២). យល់ច្បាស់ពីសារៈសំខាន់របស់ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ។

៣). បែងចែកប្រភេទវិធីការពារសត្រូវដំណាំ។

ក្នុងឆ្នាំ ២០២១ ពិភពលោករបស់យើងមានចំនួនប្រជាជនរហូតដល់ទៅ ៧.៨ ពាន់លាននាក់ (Worldometers, 2021) ហើយកាលពីឆ្នាំ ២០១៧ មានប្រជាជនក្នុងពិភពលោកស្ថិតក្នុងសភាវៈខ្វះចំណីអាហារចំនួន ៨១៥ លាននាក់ (Food and Agriculture Organization of the United State, 2017; World Health Organization, 2017)។ ស្របពេលដែលមានតម្រូវការអាហារកើនឡើងដូចនេះ តែការផលិតផ្នែកកសិកម្មកំពុងជួបនឹងបញ្ហាជាច្រើនដូចជា បរិមាណផ្ទៃដីដាំដុះថយចុះ ព្រោះមានកំណើនប្រជាជនខ្ពស់ បញ្ហាការផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈអាកាសធាតុ គ្រោះរាំងស្ងួត ខ្យល់ព្យុះជាដើម ដែលរាល់ថ្ងៃនេះមានភាពធ្ងន់ធ្ងរជាងមុនខ្លាំងឡើងៗ។ កត្តាទាំងអស់នេះជាហានិភ័យដល់ការផលិតអាហារទាំងស្រុង។ ក្រៅពីនេះ កត្តាមួយដែលសំខាន់ខ្លាំងនោះគឺ សត្រូវដំណាំ (pests)។ កសិករតិចណាស់ដែលយល់ច្បាស់ពីពពួកសត្រូវដំណាំ ព្រោះមើលទៅហាក់ដូចជារឿងដែលនៅឆ្ងាយពីខ្លួន មិនបានគិតថាវានៅជិត និងកំពុងរស់នៅជាមួយយើងរៀងរាល់ថ្ងៃ។ យ៉ាងណាក៏ដោយ កសិករក៏បានប្រកាសសង្គ្រាមយ៉ាងពេញលេញជាមួយពពួកមេរោគ សត្វល្អិតចង្រៃ និងរុក្ខជាតិចង្រៃដែលបង្កឱ្យមានការខូចខាតដល់ដំណាំរបស់កសិករជាច្រើនសតវត្សមកហើយដែរ ដោយរហូតមកដល់សព្វថ្ងៃនេះការតស៊ូគ្នារវាងកសិករ និងសត្រូវដំណាំនេះគឺពុំទាន់មានភាគីណាមួយដែលបានទទួលជ័យជំនះឡើយ។ កសិករនៅតែទទួលផលប៉ះពាល់ពីពពួកសត្រូវដំណាំទាំងនេះជាបន្តបន្ទាប់ ដោយផលប៉ះពាល់អាចមានតិច ឬច្រើនគឺអាស្រ័យលើកត្តាជំនួយដល់ការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំទាំងនោះដូចជា លក្ខណៈអាកាសធាតុ ប្រភេទពូជដំណាំ លក្ខណៈដី វិធីការថែទាំ ចំនួនសត្រូវដំណាំ វិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំជាដើម។ កត្តាផ្សេងៗទាំងនេះមានឥទ្ធិពលដល់បរិមាណសត្វល្អិតចង្រៃ មេរោគ និងរុក្ខជាតិចង្រៃ ដែលចូលមកបំផ្លាញដំណាំរបស់កសិករ ជាហេតុធ្វើឱ្យផលិតផលអាហាររបស់ពិភពលោកថយចុះថែមទៀត។

១.១ និយមន័យ និងសារៈសំខាន់របស់សត្រូវដំណាំ

តើសត្រូវដំណាំជាអ្វី? សត្រូវដំណាំជាភាវៈរស់ដែលធ្វើឱ្យកើតភាពខូចខាតដល់ការបង្កបង្កើនផលមានដូចជា សត្វល្អិត ជំងឺ និងរុក្ខជាតិចង្រៃ បក្សី ក្តាម កណ្តុរ និងផ្សេងៗទៀត ដែលខុសគ្នាទៅតាមលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញ ឬបង្កឱ្យកើតភាពខូចខាតដល់ដំណាំដែលដាំដុះ។ មូលន័យរួមគឺសត្រូវដំណាំធ្វើឱ្យកើតបញ្ហា និងបន្ថយបរិមាណទិន្នផលកសិកម្មទាំងបរិមាណ និងគុណភាព ឬអាចធ្វើឱ្យការដាំដុះទទួលបរាជ័យផងដែរ។ សត្រូវដំណាំបង្កភាពខូចខាតសម្រាប់ការដាំដុះតាំងពីអតីតរហូតមកដល់បច្ចុប្បន្ន។ ការសិក្សាលើសត្រូវដំណាំជាកត្តាសំខាន់ និងចាំបាច់ដើម្បីធានាឱ្យសន្តិសុខស្បៀងរបស់ពិភពលោកឱ្យមានអាហារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់បរិភោគ។ ដោយសារៈសំខាន់របស់សត្រូវដំណាំគឺការបង្កភាពខូចខាតដល់ដំណាំដាំដុះដូចខាងក្រោមនេះ៖

១). **បរិមាណការផលិតធ្លាក់ចុះ** (quantity loss) សត្រូវដំណាំធ្វើឱ្យបរិមាណរបស់ផលិតផលធ្លាក់ចុះយ៉ាងខ្លាំង ឧទាហរណ៍យើងដាំបន្លែមួយថ្នាល ហើយត្រូវបានសត្វល្អិតចូលបំផ្លាញអស់ពាក់កណ្តាល ដូច្នេះបានន័យថាទិន្នផលដំណាំរបស់យើងបាត់បង់អស់ពាក់កណ្តាលហើយ ម្យ៉ាងទៀតផលិតផលកសិកម្មដែលទទួលរងការចូលបំផ្លាញពីសត្វល្អិត ឬមេរោគតែងតែមិនបានទទួលការពេញនិយមនៃការបរិភោគដែលធ្វើឱ្យតម្លៃធ្លាក់ចុះថែមទៀតផង។

២). **បាត់បង់គុណភាព** (quality loss) ការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំ ធ្វើឱ្យគុណភាពរបស់ផលិតផលកសិកម្មធ្លាក់ចុះយ៉ាងខ្លាំង សត្រូវដំណាំពពួករុក្ខជាតិចង្រៃចូលទៅដណ្តើមសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ ពពួកមេរោគធ្វើឱ្យខូចខាតដល់ផ្លែ ធ្វើឱ្យផ្លែមានស្នាមមិនគួរបរិភោគ សត្វល្អិតចង្រៃចូលទៅស៊ីស្លឹកបន្លែពងដាក់ក្នុងផ្លែឈើដែលធ្វើឱ្យបន្លែផ្លែឈើខូចខាតទាំងស្រុង មិនអាចបរិភោគបាន។

៣). បាត់បង់ប្រាក់កាស (money loss) ការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំ ធ្វើឱ្យយើងខាតបង់ប្រាក់កាស និងពេលវេលា។ យើងត្រូវប្រើពេលជម្រះស្មៅ និងទិញថ្នាំបាញ់ដើម្បីកម្ចាត់ តម្លៃរបស់ផលិតផលធ្លាក់ចុះ ពេលដែលមានស្លាមការចូលបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិត និងមេរោគ ដែលធ្វើឱ្យយើងខាតបង់ប្រាក់កាសជាទម្ងន់។

៤). បាត់បង់កេរ្តិ៍ឈ្មោះ (loss of goodwill) ជាធម្មតាការដាំដំណាំដើម្បីនាំចេញ មិនថាស្រូវ ចេក ឬផលិតផលផ្សេងៗនោះទេ គឺគុណភាពផលិតផលសម្រាប់នាំចេញ ត្រូវតែជាស្តង់ដារតែមួយ ប្រសិនជាមានសត្រូវដំណាំចូលបំផ្លាញ នឹងធ្វើឱ្យអ្នកយកទៅលក់នោះខូចឈ្មោះ នឹងត្រូវបានបាត់បង់ភាពជឿជាក់សម្រាប់អ្នកបរិភោគក្នុងថ្ងៃអនាគតផងដែរ។

១.២ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ

សម័យមុន ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំតែងតែនិយមប្រើសារធាតុគីមី ដែលជាការបង្កបញ្ហាដល់បរិស្ថានដោយផ្ទាល់និងដោយប្រយោល។ ដោយមានការប្រើសារធាតុគីមីយ៉ាងទូលំទូលាយនិងច្រើនហួសបរិមាណដែលធ្វើឱ្យសត្រូវដំណាំច្រើនប្រភេទ រហូតធ្វើអោយសត្រូវដំណាំដែលជាពិសេសគឺសត្វល្អិតចង្រៃអាចសម្របខ្លួនបានយ៉ាងល្អដោយធ្វើឱ្យជីវិតរបស់វាអាចធន់ទ្រាំជាមួយនឹងសារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំទាំងនោះ។ ការសម្របខ្លួនរបស់សត្រូវដំណាំនេះ ធ្វើឱ្យសារធាតុគីមីដែលធ្លាប់ប្រើ គឺមិនអាចកម្ចាត់សត្រូវដំណាំទាំងនោះតទៅទៀតបាន ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យសត្រូវដំណាំមានកំណើន ច្រើនឡើងដែលធ្វើឱ្យការរាតត្បាតនិងការបំផ្លាញមានអត្រាច្រើនឡើង។ កសិករនិងអ្នកជំនាញក៏បានរិះរកវិធីក្នុងការទប់ស្កាត់ដោយប្រើបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងៗដើម្បីគ្រប់គ្រងការបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំ។ វិធីថ្មីទាំងនោះមានដូចជា ការរិះរកសារធាតុគីមីប្រភេទថ្មីដែលមានកំហាប់ខ្ពស់ជាងមុន ហើយប្រើញឹកញាប់ឡើង ឬកសិករខ្លះផ្លាស់ប្តូរទៅប្រើសារធាតុជីវសាស្ត្រឬសារធាតុសរីរាង្គក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ។ ការគ្រប់គ្រងទាំងនោះភាគច្រើនជាការ "**ចាំទទួលការវាយលុក**" ជាជាងការការពារជាមុន គឺបានន័យថា គេនឹងធ្វើការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំទាំងនោះក្នុងពេលដែលមានការរាតត្បាតហើយនេះ គឺជាវិធីការពារមួយដែលស្ទើរតែយឺតពេលព្រោះផលិតផលដំណាំបានទទួលការខូចខាត ហើយមានការពង្រីក និងពង្រាយសត្រូវដំណាំនោះជាលក្ខណៈធំមិនអាចគ្រប់គ្រងបាន ធ្វើឱ្យមានការខូចខាតខ្លាំង ជំរុញអោយកសិករខាតដើមទុនច្រើននិងអាចមានជាប់បំណុលធនាគារជាដើម។ ការអនុវត្តដូចដែលបានលើកឡើងមកនេះជាការគ្រប់គ្រង ឬដោះស្រាយបញ្ហាបែបចាស់ ឬជាការ **ការចាំទទួលការវាយលុក**។ ការកែបញ្ហាសត្រូវដំណាំដោយវិធីនេះតែងតែខ្វះការពិចារណាឱ្យគ្រប់ជ្រុងជ្រោយលើកត្តាផ្សេងៗដែលមានទំនាក់ទំនងគ្នា។ ការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយកសិករជាលក្ខណៈបុគ្គលដោយមិនបានរួមក្រុមគ្នាគ្រប់គ្រងនោះទេ ធ្វើឱ្យសត្រូវដំណាំអាចធ្វើការផ្លាស់ប្តូរទីកន្លែងពីមួយទៅមួយដែលមិនមានឬមិនអាចធ្វើការគ្រប់គ្រងបាន។ ប្រសិនជានិយាយពីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ ជាទូទៅចែកចេញការអនុវត្តបានជា ២ វិធីគឺ៖

១. ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីការរួមផ្សំ (Integrated Pest Management : IPM) ជាវិធីដែលបានអនុវត្តន៍ប្រហែលជាង ៥០ ឆ្នាំមកហើយ ដោយវាជាការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយប្រើ ច្រើនវិធីផ្សេងៗមករួមផ្សំគ្នា (ចាប់ពី ២ ឡើងទៅ) ដើម្បីឱ្យសមស្របជាមួយនឹងដំណាំដាំដុះ។ វាជាវិធីទូទៅមួយដែលអនុវត្តន៍លើដំណាំតែមួយរង ឬមួយប្លង់ ឬមួយថ្នាល ដោយអនុវត្តន៍ដាច់ៗពីគ្នា មិនបានរួមដៃគ្នារវាងកសិករ និងកសិករនោះទេ។ វិធីនេះជាវិធីដែលបានផលក្នុងរយៈពេលខ្លីមិនយូរអង្វែង។ ម្យ៉ាងទៀតការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីនេះ តែងតែធ្វើឡើងនៅពេលដែលដំណាំបានទទួលការខូចខាតរួចស្រេចហើយ ដោយវាគឺជាការអនុវត្តបែប "**ចាំ**

ទទួលការវាយលុក" ។ យ៉ាងណាក៏ដោយ វិធីនេះសមស្របជាមួយសត្រូវដំណាំដែលមានការលូតលាស់យឺត មានការរាតត្បាតជាដុំៗហើយយឺត និងមិនធ្វើឱ្យខូចខាតខ្លាំងដល់ដំណាំ (Croplife International, 2012)។

២. ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំបែបពេញបរិវេណ (Area-wide Pest Management- AW) ជាការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយសង្កត់ធ្ងន់ទៅលើបរិវេណគោលដៅ (Area-wide approach- AWA) ទាំងបរិវេណដែលមានបញ្ហា បរិវេណព្រំដែន បរិវេណដែលងាយទទួលការខូចខាត និងផ្តោត លើការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដែលធ្វើឱ្យខូចខាតដល់ដំណាំសេដ្ឋកិច្ច ដោយមានការកំណត់ដាក់ផែនការទុកជាមុន មានការអនុវត្តតាមបែបផែនយ៉ាងជាក់លាក់ក្នុងបរិវេណដែលបានកំណត់។ វិធីនេះត្រូវពិចារណាដល់កត្តាផ្សេងៗដូចជា ការរាតត្បាតនិងការលូតលាស់នៃសត្រូវដំណាំ រួមទាំងដំណាំសេដ្ឋកិច្ចនិងរុក្ខជាតិផ្សេងៗទៀតដែលមិនបានផ្តល់ចំណូលដូចជាដំណាំក្នុងសួនក្រោយផ្ទះ រុក្ខជាតិព្រៃ រុក្ខជាតិតាមផ្លូវថ្នល់ រុក្ខជាតិតាមតំបន់ដាច់ស្រយាលជាដើម។

វិធីនេះជាការដំណើរការដោយផ្តោតលើបែបបទនៃប្រព័ន្ធការគ្រប់គ្រងដែលមានបែបផែនកំណត់ មានការដាក់ផែនការជាមុនដោយផ្អែកលើទិន្នន័យផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ។ វិធីនេះនៅមានការផ្តោតលើការតាមដានត្រួតពិនិត្យនិងប្រយ័ត្នប្រយែងដោយផ្អែកលើលក្ខណៈរបស់សហគមន៍ សម្ព័ន្ធភាព ផ្នែកសង្គមទាំងកសិករនិងប្រជាជនទូទៅ រួមទាំងកម្រិតរបស់ផលិតផលដែលរំពឹងទុកឱ្យមានស្តង់ដា តាមតម្រូវការរបស់ទីផ្សារដូចជាទីផ្សារក្រុមសហគមន៍អឺរ៉ុប ជប៉ុន អាស៊ាន ឬផលិតផលសម្រាប់ការបញ្ជូនទៅលក់ជាលក្ខណៈដំណាំសរីរាង្គសម្រាប់លក់ក្នុងផ្សារទំនើបជាដើម។ ដូច្នេះ ការដែលមានការចូលរួមពីសហគមន៍និងមានការគ្រប់គ្រងដោយត្រឹមត្រូវដើម្បីឱ្យបានផលដូចតម្រូវការ ទើបមានសារៈសំខាន់ដល់ភាពជោគជ័យនៃការអនុវត្តគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំយ៉ាងមានប្រសិទ្ធិភាព។

តារាង ១.១ ប្រៀបធៀបវិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីការរួមផ្សំនិងពេញបរិវេណ (IPM vs. AW)

ករណី	ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីការរួមផ្សំ	ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំបែបពេញបរិវេណ
គោលបំណង	ផ្តោតលើការថែទាំដំណាំដើម្បីបន្ថែមចំណូល	គ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំគ្រប់ប្រភេទក្នុងបរិវេណកំណត់
ការអនុវត្ត	ធ្វើដោយឯកឯង មិនចូលរួមគ្នា	រួមគ្នាទាំងបរិវេណរាតត្បាតនិងបរិវេណងាយខូចខាត
ការគ្រប់គ្រង	កសិករធ្វើដោយខ្លួនឯង	មានអង្គការឬនាយកដ្ឋានណាមួយចូលរួមក្នុងការកំណត់បែបផែនមើលថែរក្សានិងជាអ្នកផ្តល់ការប្រឹក្សា

ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដូច្នេះការកំណត់យុទ្ធសាស្ត្រការគ្រប់គ្រងតាមបែបផែនថ្មីដើម្បីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំឱ្យបានតាមស្តង់ដា អាចធ្វើឱ្យដំណាំទទួលការខូចខាតតិច និងមានសុខភាពអនាម័យលើផលិតផលដំណាំ។ ការរួមផ្សំគ្នារវាងការគ្រប់គ្រងបែបរួមផ្សំ (IPM) រួមបញ្ចូលជាមួយការ

គ្រប់គ្រងបែបពេញបរិវេណ (AW) ហៅថា **ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំបែបរួមផ្សំបែបពេញបរិវេណ(AW-IPM)** ដែលមានច្រើនប្រទេសបាននាំយកទៅអនុវត្តន៍ហើយទទួលបានជោគជ័យ។

ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំបែបរួមផ្សំបែបពេញបរិវេណ (AW-IPM) ជាការអនុវត្តជាប្រព័ន្ធ គឺសំដៅលើការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយផ្តោតលើដំណើរការមុនពេលមានការកើតរោគរាតត្បាត ឬការពារមុនកើតការចូលបំផ្លាញពីសត្រូវដំណាំ ឱ្យបានពេញបរិវេណដែលងាយទទួលការខូចខាត។ ការអនុវត្តដោយមានការតាមដានសង្កេតការណ៍ ការប្រុងប្រយ័ត្ន ការវិភាគប្រព័ន្ធបរិស្ថាន ការកំណត់ព្រំដែនបរិវេណកម្ចាត់សត្រូវដំណាំឱ្យបានពេញបរិវេណដាំដុះ។ វិធីនេះជាការដាក់ផែនការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំក្នុងរយៈពេលវែង ឱ្យមានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់បំផុតដោយមានគោលដៅច្បាស់លាស់ នៅរួមមានការវិភាគ ការជ្រើសរើសបច្ចេកវិទ្យាត្រឹមត្រូវសមស្របជាមួយផ្ទៃដី លក្ខណៈរបស់សហគមន៍រួមជាមួយគោលដៅការផលិត និងការប្រើបច្ចេកវិទ្យាទាន់សម័យក្នុងការអនុវត្តមានដូចជា ការប្រើបច្ចេកវិទ្យាពិនិត្យភូមិសាស្ត្រ (Global Positioning System-GPS) ដើម្បីកំណត់មជ្ឈមណ្ឌលការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំរបស់សហគមន៍ កំណត់តំបន់ប្រលែងសត្វល្អិតប្រេដាទ័រ (Predators) រួមទាំងការប្រើបច្ចេកវិទ្យាភូមិព័ត៌មានវិទ្យា (Geographic Information System - GIS) ដើម្បីកំណត់ព្រំដែន និងផែនទីបរិវេណគោលដៅ ហើយបានទទួលប្រសិទ្ធភាពល្អបំផុត។

ចំណែកវិធី ឬបច្ចេកវិទ្យាដែលប្រើក្នុងការការពារកម្ចាត់សត្រូវដំណាំនោះ ត្រូវពិចារណាឱ្យមានចាប់ពី ២ វិធីឡើងទៅ ដោយយកមកប្រើគួបផ្សំគ្នាឱ្យបានផលល្អបំផុតដោយមិនធ្វើឱ្យមានផលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថានជុំវិញ។ វិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដែលនាំមករួមផ្សំមានដូចជា វិធីការគ្រប់គ្រងបែបក្សេត្រសាស្ត្រ(cultural control) វិធីមេកានិក វិធីរូបសាស្ត្រ ជីវសាស្ត្រ វិធីសេនេទិច សារជាតុចម្រាញ់ពីធម្មជាតិ និងការប្រើសារជាតុគីមីជាដើម។ វិធីថ្មីនេះបានយកមកប្រើប្រាស់ដោយផ្អែកលើសុវត្ថិភាពរបស់កសិករ និងអ្នកបរិភោគ មិនធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន និងវាមានប្រសិទ្ធិភាពលើផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចផងដែរ។ ដូចដែលបានលើកឡើងមកខាងដើមហើយការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយការប្រើវិធីរួមផ្សំបែបពេញបរិវេណមានសារៈសំខាន់ណាស់ តែដើម្បីឱ្យទទួលបានជោគជ័យនោះគឺត្រូវមានការចូលរួមពីសហគមន៍ ដូច្នេះអ្នកដែលទទួលខុសត្រូវលើគម្រោងដឹកនាំការការពារសត្រូវដំណាំត្រូវសិក្សាពីលក្ខណៈរបស់ សហគមន៍ ទំនាក់ទំនងរវាងកសិករ និងកសិករ និងរវាងកសិករជាមួយប្រជាជនទូទៅ អាចផ្ទេរចំណេះដឹងដល់កសិករដោយវិធីបង្កើតក្រុម ដើម្បីឱ្យសហគមន៍រឹងមាំទាំងបទពិសោធន៍ គំនិត និងភាពទំនួលខុសត្រូវ។

ឯកសារយោង

Crop Life International. (2012). Intergrated Pest Management. [Website]. Retrieved at https://croplife.org/wp-content/uploads/pdf_files/Integrated-pest-management.

Food and Agriculture Organization of the United State. (2017). How close are we to zerohunger. [Website]. Retrieved at http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/.

មេរៀនទី ២
សត្រូវដំណាំ

សារៈសំខាន់ក្នុងការសិក្សា

១). និយមន័យនៃពាក្យថាសត្រូវដំណាំ។

២). ជំងឺដែលបង្កភាពខូចខាតដល់ដំណាំ។

៣). សត្វល្អិតចង្រៃដែលបង្កការខូចខាតដល់ដំណាំ។

៤). រុក្ខជាតិចង្រៃដែលចូលមកបន្ថយគុណភាពរបស់ដំណាំ។

លទ្ធផលរំពឹងទុកក្នុងការសិក្សា

ក្រោយពេលសិក្សាមេរៀននេះចប់និស្សិតនឹង

១). អាចអធិប្បាយពីសត្រូវដំណាំបានយ៉ាងត្រឹមត្រូវ។

២). អាចអធិប្បាយពីជំងឺផ្សេងៗរបស់ដំណាំ។

៣). អាចអធិប្បាយពីសត្វល្អិតចង្រៃដែលបង្កភាពខូចខាតដល់ដំណាំ។

៤). ស្គាល់ពីរុក្ខជាតិចង្រៃ និងផលប៉ះពាល់របស់វាលើដំណាំ។

សត្រូវដំណាំ (pest) ជាបញ្ហាដ៏សំខាន់ដែលប្រឈមជាមួយកសិករហូតមក។ មូលហេតុដែលជាកត្តាសំខាន់នៃការកកើតនៃសត្រូវដំណាំគឺបណ្តាលមកពីការដាំដំណាំទោល (monocrop) មានការកើនឡើងនៃបរិវេណដាំដុះ និងផលិតដំណាំតែមួយប្រភេទជាបន្តបន្ទាប់ និងមានការបន្ថែមកត្តាការផលិតដើម្បីបន្ថែមផលិតផលខ្ពស់ដើម្បីឱ្យស្របតាមតម្រូវការរបស់ទីផ្សារ។ លទ្ធផលដែលតាមមកគឺ មានការរាតត្បាតសត្រូវដំណាំជាបន្តបន្ទាប់ ទោះបីមានការព្យាយាមកម្ចាត់ដោយប្រើសារធាតុគីមីច្រើនប្រភេទជាយូរយារណាស់មកហើយក៏ដោយ តែក៏មិនអាចបង្រ្កាបសត្រូវដំណាំឱ្យថយចុះបាន តែផ្ទុយទៅវិញសត្រូវដំណាំបែរជាមានការរាតត្បាតច្រើនឡើងៗ និងកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរ ធ្វើឱ្យវាក្លាយជាការបន្ថែមបញ្ហាឱ្យច្រើនឡើង ជាពិសេសការដែលសត្រូវដំណាំអាចសម្របខ្លួននិងធន់ទ្រាំជាមួយសារធាតុគីមីទាំងនោះ បានធ្វើឱ្យកសិករត្រូវប្រើសារធាតុគីមីច្រើននិងញឹកញាប់ជាងមុន។ ដង្កូវបាក់ខ្នង ដង្កូវចោះកប្បាសអាមេរិកាំង(*Heliothis helicoverpa*) មមាចត្នោត (ឈ្មោះទូទៅ Brown Plant Hopper, ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ *Nilaparvata lugens*) ជាសត្រូវដំណាំស្រូវដែលមានការរាតត្បាតរាប់សិបឆ្នាំមកហើយ ទោះបីជាមានការគ្រប់គ្រងបានក្នុងកម្រិតមួយ តែក៏មានការត្រលប់មករីករាលដាលជារយះៗ។ ការប្រើសារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំជាមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យកើតមានសត្រូវដំណាំប្រភេទថ្មីទៀតដែលមិនធ្លាប់មានពីមុនមកដូចជា ពីងពាងក្រហម (red spider mite: *Tetranychus urticae*) ជាដើម។ ក្រៅពីនេះការប្រើសារធាតុគីមីច្រើនហួសកម្រិតនឹងធ្វើឱ្យមានដើមទុនខ្ពស់ព្រោះសារធាតុគីមីគ្រប់ប្រភេទបាននាំចូលពីក្រៅប្រទេស។ ពេលខ្លះផលិតផលការដាំដុះលក់មិនបានដើមទុនព្រោះផលិតផលមានតម្លៃទាប ឬលក់មិនបានសោះក៏មាន។

សារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំមានផលប៉ះពាល់ដល់ភាវៈរស់ផ្សេងៗដែលមិនមែនជាសត្រូវដំណាំនោះស្លាប់ អាចធ្វើអោយប៉ះពាល់បរិស្ថាន និងកសិករខ្លួនឯងក៏ទទួលផលប៉ះពាល់ដែរ គឺនឹងមានសារធាតុពុលចូលក្នុងខ្លួនបណ្តាលឱ្យមានការឈឺថ្កាត់រ៉ាំរ៉ៃ ឬអាចដល់ថ្នាក់ស្លាប់ ធ្វើឱ្យខាតបង់ថវិកាជាច្រើន។ ហើយសារធាតុពុលរបស់សារធាតុគីមីនឹងជ្រាបចូលទៅក្នុងផលិតផលកសិកម្មធ្វើឱ្យអ្នកបរិភោគបានទទួលគ្រោះថ្នាក់ដូចគ្នាដែរ។ ម្យ៉ាងទៀតការមានសារធាតុពុលលើសកំណត់នៅក្នុងផលិតផលកសិកម្មធ្វើឱ្យកសិករមិនអាចនាំផលិតផលចេញទៅលក់នៅទីផ្សារក្រៅប្រទេសបាន ព្រោះទីផ្សារក្រៅប្រទេសតែងតែមានកំណត់កម្រិតសារធាតុគីមីនៅក្នុងផលិតផលកសិកម្មឱ្យមានបរិមាណទាបបំផុត ឬមានក្នុងបរិមាណដែលគ្មានផលប៉ះពាល់ដល់សុខភាពអ្នកបរិភោគ។ បច្ចុប្បន្នទើបមានការប្រឆាំងការប្រើសារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំយ៉ាងទូលំទូលាយ ព្រមជាមួយការបង្កើតច្បាប់ វិធីការ និងអត្រាកំណត់នៃការប្រើសារធាតុគីមី។

បច្ចុប្បន្ននៅប្រទេសកម្ពុជាយើងមានសត្រូវដំណាំកើតឡើងថ្មីជាច្រើន។ សត្រូវដំណាំទាំងនេះកើតពីការនាំចូលនូវមែក ឬគ្រាប់ពូជផ្សេងៗពីក្រៅប្រទេស ធ្វើឱ្យមេរោគ និងសត្វល្អិតចង្រៃដែលជាប់មកជាមួយអាចសម្របខ្លួនជាមួយបរិស្ថានប្រទេសយើង និងចូលបំផ្លាញដំណាំដាំដុះក្នុងប្រទេសយើងឱ្យទទួលការខូចខាតយ៉ាងច្រើន។ បញ្ហាទាំងនោះមិនមែនមានតែប្រទេសកម្ពុជាយើងប៉ុណ្ណោះទេដែលជួបប្រទះ តែនៅប្រទេសដែលមានការរីកចម្រើនផ្នែកកសិកម្មដូចជាប្រទេសថៃក៏ទទួលរងនូវការវាយលុកពីពពួកសត្វល្អិតចង្រៃ និងមេរោគផងដែរ។ សត្រូវដំណាំទាំងនោះមានដូចជាចៃម្សៅពណ៌ផ្កាឈូក (ឈ្មោះទូទៅ Pink mealybug ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ *Phenacoccus manihoti*) សត្វល្អិតចោះដូង (Coconut hispine beetle: *Brontispa longissima*) និងដង្កូវក្បាលខ្មៅចោះដូង (Coconut black head caterpillar: *Opisina arenosella*) ជាដើម។ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ ចាំបាច់ត្រូវមានចំណេះដឹងនិងមានភាពល្អិតល្អន់ក្នុងការដំណើរការ ដើម្បីរក្សាគុណភាពផលិតផល

មិនឱ្យទទួលការខូចខាត ឬខូចខាតតិចបំផុត ហើយក៏ត្រូវមិនឱ្យមានផលប៉ះពាល់ដល់សហគមន៍ និងបរិស្ថាន។ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំរួមមានការវិភាគលក្ខណៈការបំផ្លាញ និងការជ្រើសរើសវិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំឱ្យសមស្របបំផុតដោយផ្អែកលើទិន្នន័យគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។ កត្តានៃការជ្រើសរើសវិធីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំមានដូចជា ប្រភេទនៃសត្រូវដំណាំ អាយុរបស់វា រយៈពេលការលូតលាស់របស់ដំណាំ បរិស្ថានជុំវិញ គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិនៃវិធីសាស្ត្រនីមួយៗ។ វិធីការគ្រប់គ្រងខ្លះអាចប្រើរួមគ្នានឹងជួយគ្នាក្នុងការគ្រប់គ្រងបានល្អ ចំណែកវិធីខ្លះបើប្រើរួមគ្នានឹងធ្វើឱ្យប្រសិទ្ធិភាពការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំថយចុះ។ ក្នុងករណីខ្លះការប្រើវិធីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំនិងប្រភេទដំណាំដូចគ្នា តែខុសទីកន្លែងនិងរដូវ ក៏អាចធ្វើឱ្យប្រសិទ្ធិភាពក្នុងការគ្រប់គ្រងបានផលមិនដូចគ្នាទេ។ ដូច្នេះមុននឹងជ្រើសរើសវិធីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ អ្នកគ្រប់គ្រងត្រូវស្គាល់សត្រូវដំណាំនោះអោយបានច្បាស់លាស់ រួមជាមួយកត្តាផ្សេងៗដែលមានទំនាក់ទំនងគ្នាដើម្បីអាចដាក់ផែនការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំឱ្យបានយ៉ាងមានប្រសិទ្ធិភាព និងឱ្យត្រង់តាមគោលដៅ។

រូបភាព ២.១ ចៃម្សៅពណ៌ផ្កាឈូក និងដង្កូវក្បាលខ្មៅចោះដូង

(ប្រភព៖ http://www.tankhanhhung.com.vn/news/control-of-cassava-mealybug-damage-powder-pink-14/)

ការបែងចែកប្រភេទនៃសត្រូវដំណាំជាកត្តាដំបូងដែលត្រូវស្វែងយល់និងគួរដឹងថា សត្រូវដំណាំដែលដាំនោះជាមេរោគ ឬសត្វល្អិតចង្រៃ ឬសត្វសត្រូវដំណាំ ឬជារុក្ខជាតិចង្រៃ។ បន្ទាប់មកទើប បែងចែកមូលហេតុក្នុងការខូចខាត ដូចជាករណីកើតមេរោគត្រូវមើលទៀតថា រោគនោះកើតពីពពួកផ្សិត បាក់តេរី វីរុស ឬភីតូប្លាស។ ករណីមូលហេតុកើតពីសត្វល្អិតត្រូវដឹងថាជាសត្វល្អិតនៅក្នុងក្រុមណា ប្រភេទណា តែត្រូវប្រុងប្រយ័ត្នជាពិសេសព្រោះសត្វល្អិតជាសត្រូវដែលមានភាពចម្រុះខ្ពស់ អាចសម្របខ្លួនបានល្អ។ ពេលខ្លះសត្វល្អិតប្រភេទស្រដៀងគ្នា តែក្រុមមួយអាចជាសត្វល្អិតចង្រៃ ហើយមួយក្រុមទៀតជាសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ដល់ដំណាំ។ ដូច្នេះ អ្នកគ្រប់គ្រងត្រូវដឹងពីលក្ខណៈទូទៅរបស់សត្វល្អិតទាំងនោះបានល្អ។ ការបែងចែកសត្វល្អិតដោយការចាប់យកមកប្រៀបធៀបជាមួយរូបភាពក្នុងសៀវភៅដែលបានដាក់ឈ្មោះជាស្រេចហើយនោះ អាចជាវិធីដែលមិនសូវល្អប៉ុន្មានទេ ទោះបីជាស្គាល់ឈ្មោះត្រឹមត្រូវរបស់សត្វល្អិតហើយក៏មិនមែនមានន័យថាអាចប្រើវិធីកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃបានដែរ ដូចជាមមាចត្នោតដែលយើងស្គាល់ជាយូរមកហើយតែងតែមានវិធីកម្ចាត់ច្រើនយ៉ាង តែក៏មិនអាចកម្ចាត់ឱ្យអស់ពីកសិដ្ឋានឡើយ។

២.១ ជំងឺដំណាំ (Plant Disease)

ជំងឺដំណាំជាកត្តាសំខាន់ដែលធ្វើឱ្យដំណាំខូចខាតរៀងរាល់ឆ្នាំ។ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងកសិករបានព្យាយាមរកដំណោះស្រាយ និងវិធីកម្ចាត់ជំងឺទាំងនេះឱ្យអស់ពីដំណាំដាំដុះ តែក៏មិនអាចកម្ចាត់ជំងឺទាំងនោះបានទេ។ ជំងឺរបស់ដំណាំបណ្ដាលមកពីច្រើនមូលហេតុ ខាងក្រោមនេះជាការបែងចែកពីមូលហេតុខ្លះៗនៃការកើតជំងឺដំណាំ។

២.១.១ ការបែងចែកដោយផ្អែកលើលក្ខណៈជំងឺដែលមេរោគចូលបំផ្លាញ ការសង្កេតឃើញភាពខុសប្រក្រតីលើកដំបូងបង្អស់នៃការកើតជំងឺដំណាំគឺការសង្កេតមើលលើដើម និងស្លឹកថាតើវាមានលក្ខណៈខុសពីរុក្ខជាតិទូទៅដូចម្ដេច ហេតុអ្វីបានជាវាមានលក្ខណៈការលូតលាស់មិនដូចរុក្ខជាតិដទៃ។ ទាំងនេះជាចំណុចដែលកាន់តែធ្វើឱ្យចាប់អារម្មណ៍ទៀតនោះគឺអាការដែលកើតនោះមានផលប៉ះពាល់ទៅដល់ការរស់នៅរបស់ដំណាំដែលយើងដាំ។ ដូច្នេះការបែងចែកជំងឺដំណាំដោយផ្អែកលើលក្ខណៈជំងឺដែលមេរោគចូលបំផ្លាញនោះរួមមាន៖

១). លក្ខណៈការកើតជំងឺលើស្លឹក ជាញឹកញាប់យើងតែងតែសង្កេតឃើញលក្ខណៈខុសប្រក្រតីដែលបញ្ចេញដោយការមានចំណុចអុចៗលើស្លឹក លើផ្លែ ផ្កា ឬដើមរបស់ដំណាំដែលយើងដាំ។ អាការទាំងនេះកើតឡើងពីកត្តាច្រើនយ៉ាង ហើយមានច្រើនលក្ខណៈ ទាំងកង្វះសារធាតុចិញ្ចឹម បង្កដោយពពួកវីរុស ពពួកបាក់តេរី ឬពពួកផ្សិត (fungi) ជាដើម។

- **ចំណុចលើស្លឹក (leaf spot)** ចំណុចលើស្លឹក មានរាងជារង្វង់ឬជ្រុងមានទំហំប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ប្រសិនជាដល់ដំណាក់កាលធ្ងន់ធ្ងរ ចំណុចនឹងរាលដាលពេញស្លឹក ធ្វើឱ្យស្លឹកស្ងួតហើយជ្រុះ។ ភាគច្រើនកត្តាបង្កនៃរោគនេះគឺមីក្រូសារពាង្គកាយពពួកផ្សិត (Fungi) និងបាក់តេរី (Bacteria)។
- **ការរលាកស្លឹក (leaf blight)** នឹងឃើញមានស្នាមស្ងួតធំលើស្លឹក ឬចាប់ផ្ដើមស្ងួតចេញពីគែមស្លឹកក៏មាន។ ការឆេះនេះមានអាការដូចចំណុចស្លឹកដែរតែមានទំហំធំជាង ភាគច្រើនកត្តាបង្កកើតមកពីមីក្រូសារពាង្គកាយពពួកផ្សិត បាក់តេរី និងមានករណីខ្លះកើតពីដាក់ជី ឬដាក់សារធាតុគីមីខុសបច្ចេកទេស។
- **អាការការប្ដូរពណ៌ស្លឹក** មានច្រើនប្រភេទដូចខាងក្រោម៖
  - **ស្លឹកពពាល** ដូចជាពពាលពណ៌បៃតងចាស់លាយជាមួយពណ៌បៃតងខ្ចី បៃតងលាយលឿង ឬជាពពាលលឿង ឬបៃតងជារង្វង់ជាដើម។ ជំងឺទាំងនេះអាចកើតពីវីរុស កង្វះសារធាតុចិញ្ចឹម សត្វល្អិតស៊ី ឬ កើតពីលក្ខណៈកម្លាយពូជរបស់រុក្ខជាតិ តែភាគច្រើនមានមូលហេតុពីវីរុស។
  - **ស្លឹកស ឬលឿង** ស្លឹកពណ៌សនឹងក្លាយជាពណ៌លឿងស្លេក ហើយប្រសិនជាអាការធ្ងន់ធ្ងរនឹងធ្វើឱ្យមានពណ៌សឬលឿងពាសពេញស្លឹក ដោយភាគច្រើនកើតមកពីមីក្រូសារពាង្គកាយពពួកមីកូប្លាស (mycoplasma) ឬខ្វះសារធាតុចិញ្ចឹម។
  - **ស្លឹកង.ឬរួញ** ផ្ទៃស្លឹកនឹងងកោង ឬរួញមិនរាបស្មើរ តែងតែមានគែមស្លឹករមូរចូលមកខាងក្នុងធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់ខុសប្រក្រតី ក្រិន មានទំហំតូចជាងដើមលូតលាស់ធម្មតាដែលមានអាយុស្មើគ្នា។ មូលហេតុភាគច្រើនកើតពីវីរុស ឬត្រូវសត្វល្អិតចង្រៃស៊ី។ ប្រសិនជាកើតពីការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់សត្វល្អិតចង្រៃ យើងនឹងឃើញស្លាកស្នាមឬសាកសពសត្វល្អិតតូចៗនៅលើស្លឹកដំណាំ។

- **ការកើតឃែងគ័រ** (canker) ជាដំបៅផុសចេញលើស្លឹកមានលក្ខណៈជាកន្ទួលលើស្លឹក មានពណ៌ត្នោត វាកើតទាំងផ្ទៃកខាងលើ និងខាងក្រោមផ្ទៃស្លឹក។ ឃែងគ័រអាចចេញបានលើផ្លែនិងមែករបស់ដំណាំ ដែលមូលហេតុភាគច្រើនកើតពីបាក់តេរី។
- **ការកើតក្រម៉** (scab) មានលក្ខណៈស្រដៀងនឹងការកើតឃែងគ័រ តែកើតមានលើស្លឹកតែប៉ុណ្ណោះ តែពេលខ្លះអាចឃើញមានលើផ្លែនិងមែកដែរ ក្រម៉បង្កដោយពពួកផ្សិត និងបាក់តេរី។
- **ការកើតដំបៅច្រេះ** (Soybean rust) មានដំបៅជាចំណុចៗ ចាប់ផ្តើមពីមានចំណុចពណ៌ត្នោត ហើយលូតលាស់ជាផ្ទៃផុស ដូចពេមស្រមុយៗ ដែលនោះជាស្ប៉របស់ផ្សិតពណ៌ត្នោតលាយក្រហមដូចដែកច្រេះ។ ដំបៅច្រេះអាចកើតមានលើមែកនិងផ្ទៃស្លឹកទាំងផ្ទៃលើនិងផ្ទៃក្រោម តែអាការនឹងបញ្ចេញផ្ទៃក្រោមស្លឹកច្បាស់ជាងផ្ទៃលើ។ មេរោគនេះតែងតែកើតលើរុក្ខជាតិអំបូរសណ្តែក បើមានការកើតធ្ងន់ធ្ងរនឹងធ្វើឱ្យកន្ទួលលើស្លឹកផុសខ្ពស់ ហើយបើយកដៃស្ទាបនឹងមានស្ប៉ផ្សិតជាប់ដៃ។
- **ផ្សិតម្សៅ** មានមូលហេតុពីផ្សិត ដោយឃើញមានម្សៅពណ៌ស.រុំព័ទ្ធជុំវិញស្រដៀងនឹងម្សៅមី ឬម្សៅដីស។ អាការដំបូងមានការកើតជាចំណុចៗហើយទើបពង្រីកពេញស្លឹក ប្រសិនជាកើតធ្ងន់ធ្ងរនឹងធ្វើឱ្យស្លឹកលឿងហើយស្លាប់ តែបើវាចូលបំផ្លាញលើត្រួយនឹងធ្វើឱ្យមានការខូចខាតជាងបរិវេណរបស់រុក្ខជាតិដែលលូតលាស់ពេញលេញហើយ។
- **ផ្សិតទឹកសន្សើម** (Downy mildew) ផ្នែកខាងលើផ្ទៃស្លឹកនឹងមានពណ៌លឿង ពេលមើលក្រោមផ្ទៃស្លឹកនឹងឃើញដំបៅបានច្បាស់ ហើយពេលខ្លះអាចឃើញកោសិកាស្លឹកស្លាប់បរិវេណស្នាមដំបៅទៀតផង។ ដំបៅនោះមានលក្ខណៈបួនជ្រុង និងមានរូបរាងជ្រុងមិនច្បាស់លាស់។ អំឡុងពេលអាកាសធាតុត្រជាក់ ឬពេលព្រឹកព្រលឹមនឹងឃើញផ្សិតបង្កជំងឺជាម្សៅសៗយ៉ាងច្បាស់ បើកើតធ្ងន់ធ្ងរនឹងមានដំបៅច្រើននៅលើស្លឹក ស្លឹកនឹងស្ងួតស្លាប់។ ជា ធម្មតារោគកើតលើស្លឹកខាងក្រោមមុន ហើយទើបរាលដាលទៅលើស្លឹកនៅខាងលើ។ ការកើតលើដើមតូចវានឹងធ្វើឱ្យស្លឹកកូទីលេដុនក្លាយជាពណ៌លឿងហើយជ្រុះ ដែលបណ្តាលឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់យឺត ស្រពោន ទន់ខ្សោយហើយស្លាប់។ អាការនៃរោគនេះបញ្ចេញខុសៗគ្នាទៅតាមរុក្ខជាតិនីមួយៗ។ សម្រាប់អាការដែលកើតលើដំណាំបន្លែពពួកស្ពៃក្តោប ស្លឹកដែលក្តោបនឹងក្លាយជាចំណុចពណ៌ត្នោតឬជារន្ធជ្រៅអាចមានទំហំតូចឬធំក៏បាន។ បើកើតលើផ្កាស្ពៃឬប្រក់ខូលី (broccoli) មេរោគនេះនឹងចូលទៅបំផ្លាញផ្កាដោយធ្វើឱ្យមានស្នាមជាំខ្មៅជាកញ្ចុំៗ ឬពាស-ពេញផ្កា។ បើកើតលើផ្កាពោតនឹងធ្វើឱ្យស្លឹកមានស្នាមពពាលពណ៌លឿងលាយបៃតង ដើមក្រិន ទាប ស្លឹកតូច ថ្នាំងខ្លី ផ្លែមានទំហំតូចនិងមានគ្រាប់តិច។
- **ផ្សិតខ្មៅ** ស្លឹកមានម្សៅពណ៌ខ្មៅជុំវិញស្លឹកឬតាមផ្នែកផ្សេងៗរបស់ដំណាំ។ បើប្រើដៃប៉ះនឹងមានម្សៅជាប់ដៃ និងមានសត្វល្អិតពពួកចៃព្រោះថាសត្វល្អិតទាំងនេះបឺតយកជាតិស្ករពីស្លឹកធ្វើឱ្យមានផ្សិតខ្មៅ លូតលាស់បានល្អ។ - **រោគអង់ត្រាក់ណូស** (Anthracnose) ជាមេរោគសំខាន់របស់ស្វាយដែលបានបំផ្លាញស្វាយទាំងបរិមាណនិងគុណភាព។ វាអាចចូលមកបំផ្លាញគ្រប់ផ្នែកនៃដើមស្វាយមិនថាដើមពូជ ត្រួយ ស្លឹកខ្ចី កញ្ចុំផ្កា ផ្កា ផ្លែខ្ចីនិងទុំ និងផ្លែក្រោយពេលប្រមូលផលហើយ។ ការកើតមេរោគនេះនឹងឃើញជាចំណុចពណ៌ត្នោតមាន

លក្ខណៈជារង្វង់ជាន់ៗ វាអាចកើតបរិវេណចុងស្លឹកចូលមកខាងក្នុង។ ប្រសិនមានការចូលបំផ្លាញដំណាក់កាលធ្ងន់ធ្ងរ ស្លឹកបរិវេណចំណុចខ្មៅនឹងជ្រុះចេញ ឬដំបៅពង្រីកជាប់គ្នានឹងធ្វើឱ្យដំបៅស្ងួតហើយស្លឹកវាស្ងួតនិងជ្រុះ។ បើកើតលើផ្កានឹងធ្វើឱ្យកញ្ចុំផ្កាស្ងួត គ្មានផ្លែ ឬផ្លែជ្រុះ ឬធ្វើឱ្យផ្លែរលួយមុនប្រមូលផល ដែលជាឧបសគ្គដល់ការនាំចេញផ្លែស្វាយទៅលក់នៅទីផ្សារ ឬនាំចេញក្រៅប្រទេស។

រូបភាព ២.២ រោគចំណុចស្លឹក និងស្លឹកស្លោក

រូបភាព ២.៣ រោគស្លឹកពពាល និងស្លឹកសឬលឿង

២). **អាការៈដែលកើតរោគពេញទាំងដើម** ពេលខ្លះការកើតរោគលើដំណាំមិនចាំបាច់បញ្ចេញអាការតែចំពោះចំណុចណាមួយដូចជាស្លឹក ផ្លែ ដើម នោះទេ។ តែមេរោគខ្លះអាចធ្វើឱ្យដំណាំទាំងដើមខុសប្រក្រតី ដូចជាស្រោចទឹករៀងរាល់ថ្ងៃតែដំណាំមានអាការស្រពោនទាំងដើម មើលថៃយ៉ាងដិតដល់តែកូនពូជបែរជាដួលរលំទាំងថ្នាលដាំដុះក៏មាន។ ដូចជាអាការដែលកើតពាសពេញដើមរួមមាន៖

- **ការស្រពោនឬស្លោក** អាចពិនិត្យដោយអាការកើតដំបូងលើស្លឹកដោយស្លឹកនឹងស្រពោនឬស្លោក ហើយចាប់ផ្តើមស្លោកពេញទាំងដើម។ ពេលដែលសង្កេតឃើញអាការបែបនេះហើយគួរមើលទៅមូលហេតុថារុក្ខជាតិអាចខ្វះទឹក តែបើដំណាំស្លោកពេលដែលបានទទួលទឹកគ្រប់គ្រាន់ហើយនោះបញ្ជាក់ឱ្យឃើញថា ដំណាំមានប្រព័ន្ធឫសមិនប្រក្រតី ឬអាចមានបញ្ហាផ្សេងៗលើប្រព័ន្ធឫសដូចជាកើតកំពកឫស (root knot disease) ឫសមានដំបៅ ឫសដាច់ជាដើម។ មូលហេតុភាគច្រើនបណ្តាលមកពីការចូលបំផ្លាញរបស់ពពួកណេម៉ាតូត (nematode) ឬការជីកគាស់ ឬជ្រោយដី ឬអាចមកពីការ ចូលបំផ្លាញដោយផ្សិត ឬបាក់តេរី ឬអាចកើតពីការដែលមានទឹកដាំច្រើនធ្វើឱ្យឫសគ្មានខ្យល់ចេញចូល។ ពេលខ្លះអាចបណ្តាលមកពីការស្ទះនៃបំពង់នាំសារធាតុចិញ្ចឹមដោយមូលហេតុផ្សេងៗ។

- **ពោគត្រួយកញ្ចុំអំបោសធ្មប** (witch's broom) បរិវេណលូតលាស់ដូចជាពន្លកត្រួយ ពន្លកផ្កានឹងមានការលូតលាស់ជាមែកច្រើនជាងធម្មតា តែស្លឹក និងមែកមានទំហំតូចជាកញ្ចុំដូចអំបោស។ រុក្ខជាតិប្រភេទខ្លះត្របកផ្កានឹងមានលក្ខណៈស្រដៀងស្លឹក នឹងកើតជាកញ្ចុំពណ៌បៃតង។ ភាគច្រើនកើតលើដើមមៀន សណ្តែកគួរ ដំបងយក្ស និងដំឡូងមីជាដើម។ ពោគនេះបង្កដោយពពួកភីតូប្លាស (phytoplasma)។

រូបភាព ២.៤ ពោគស្លោកឬស្វិត និងពោគកញ្ចុំអំបោសធ្មប

- **ពោគស្អុយរលួយ** កោសិការុក្ខជាតិនឹងប្តូរពីពណ៌ត្នោតទៅជាខ្មៅ រលួយនិងមានជ័រ ស្អិតៗ ក្លិនស្អុយខ្លាំង កើតមានលើផ្នែកផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិដូចជា ផ្លែ ឫស មើម និងស្លឹក។ ដំណាំដែលតែងតែកើតពោគនេះគឺស្ពៃក្តោប ឆៃថាវ ស្ពៃខៀវ និងផលិតផលកសិកម្មក្នុងក្រោយប្រមូលផល។ ពោគនេះមានមូលហេតុមកពីបាក់តេរី។
- **ពោគក្រិន** ដំណាំបង្អាក់ការលូតលាស់ទាំងផ្នែកដើម មែក ស្លឹក និងផ្លែ។ ពោគនេះ តែងតែធ្វើឱ្យស្លឹកប្តូរពណ៌ និងរួញផងដែរ ដែលមូលហេតុភាគច្រើនបណ្តាលមកពីវីរុស។

រូបភាព ២.៥ ពោគរលួយ និងពោគក្រិន

៣). អាការពោគដែលកើតលើឫស៖

- **ពោគឫសពក** ឫសមានលក្ខណៈពកចេញជាកំពក ដោយពកចេញពីខាងក្នុងមិនមែនពកចេញពីផ្នែកណាមួយឡើយ។ មូលហេតុពោគកើតពីពពួកណេម៉ាតូត។

- **រោគដំបៅឫស** ឫសមានដំបៅតូចៗ ដែលអាចកើតពីការចូលបំផ្លាញនៃពួកណេម៉ាតូត ឬមានសត្វល្អិតចូលស៊ី។
- **រោគរលួយឫស** អាចសង្កេតឃើញដំណាំមានលក្ខណៈស្រពោន ស្លោក តែប្រសិនជាពិនិត្យមើលឫសនឹងឃើញឫសរលួយមានពណ៌ត្នោត សំបករបកជាប់ដៃ។ មូលហេតុកើតពីពពួកផ្សិត ឬអាចកើតពីទឹកដាំធ្វើឱ្យឫសរលួយ។
- **រោគកើតលើកូនពូជ** មានដូចជាដើមពូជរលួយ ជាទូទៅក្នុងថ្នាលដាំដើមកូនពូជនឹងស្លាប់ជាកញ្ចុំៗ ពេលដែលយកកូនពូជមកមើលនឹងសង្កេតឃើញចំណុចគល់ដើមមានស្នាមដំបៅស្ងួតគល់មានពណ៌ត្នោតនិងរលួយធ្វើឱ្យបាក់ក. រោគនេះកើតលើកូនពូជគ្រប់ប្រភេទដែលរៀបណែនខ្លាំង និងមានសំណើមខ្ពស់។ មូលហេតុរបស់រោគបណ្តាលមកពីផ្សិត។

រូបភាព ២.៦ រោគស្លឹកងប្ឫញ និងរោគឃើងគ័រ

រូបភាព ២.៧ រោគឫសពក រោគដំបៅឫស និងរោគរលួយឫស

២.១.២ ការបែងចែកដោយផ្អែកលើអាការរបស់ជំងឺពីកត្តាបរិស្ថាន ភាពខុសប្រក្រតីដោយកត្តាបរិស្ថានពេលខ្លះរុក្ខជាតិក៏ចេញអាការដែលមានលក្ខណៈដូចឆ្លងរោគដែរ ដូចជាការខ្វះសារជាតុចិញ្ចឹមប្រភេទខ្លះអាចឃើញស្លឹកលឿងស្លេកស្រដៀងកើតរោគពីវីរុស និងភីតូប្លាស និងអាការពុលស្រដៀងកើតរោគផ្សិតជាដើម។ ពេលខ្លះវាធ្វើឱ្យយើងភាន់ច្រលំបាន ទើបត្រូវធ្វើការវិភាគឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

១). កង្វះសារជាតុចិញ្ចឹម ជាមូលហេតុដ៏សំខាន់មួយដែលបង្ករោគដោយភាវៈគ្មានជីវិត។ ដំណាំនឹងបញ្ចេញអាការខ្វះសារជាតុចិញ្ចឹម នៅពេលដែលក្នុងដីខ្វះសារជាតុចិញ្ចឹមទាំងនោះ ឬអាច កើតចេញពីដីមានតម្លៃកម្រិតអាស៊ីតនិងបាសមិនសមស្រប។

២). ការបានទទួលសារជាតុចិញ្ចឹមច្រើនហួស សារជាតុចិញ្ចឹមដែលដំណាំត្រូវការត្រឹមតែបន្តិចបន្តួចប៉ុណ្ណោះ ប្រសិនជាមានច្រើនលើសកម្រិតនឹងធ្វើឱ្យមានការសន្សំសារជាតុទាំងនោះដែលធ្វើឱ្យមានកំហាប់ខ្ពស់ក្នុងជាលិកាដំណាំ រហូតដល់ក្លាយជាមានជាតិពុលដល់ដំណាំដូចជា ការស្រូបយកសារជាតុបរ (B) ច្រើនពេក

នឹងធ្វើឱ្យស្លឹកមានពណ៌លឿងជាកញ្ចុំៗព្រោះខ្វះក្លរ៉ូភីល (chlorophyll) ចាប់ផ្ដើមប្ដូរពណ៌ពីចុងស្លឹកហើយរាលដាលមកគែមស្លឹក ធ្វើឱ្យស្លោក ហើយជ្រុះជាដើម។

តារាង ២.១ សារជាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិនិងលក្ខណៈការខ្វះសារជាតុចិញ្ចឹម

ឈ្មោះជាតុ	អាការការខ្វះជីជាតិ
អាសូត	ធំយឺត ស្លឹកមានពណ៌ស្លេកទូទាំងស្លឹក បន្ទាប់មកក្លាយជាពណ៌ត្នោតហើយជ្រុះ បន្ទាប់មកស្លឹកនៅខាងលើនឹងមានពណ៌លឿង
ផូស្វរ	ស្លឹកខាងក្រោមមានពណ៌ស្វាយតាមផ្ទាំងស្លឹក បន្ទាប់មកស្លឹកមានពណ៌ត្នោតហើយរបេះធ្លាក់ចុះ ដើមតឿ គ្មានចេញផ្កា និងផ្លែ
ប៉ូតាស្យូម	ស្លឹកក្រោមចេញពណ៌លឿងហើយប្រែជាពណ៌ត្នោតតាមគែមស្លឹកហើយរះចូលទៅក្នុងផ្ទៃស្លឹកជាដុំៗ អាចឃើញថាស្លឹកងតិចតួច ឫសលូតលាស់យឺតដើមទន់ខ្សោយ
កាល់ស្យូម	ស្លឹកដែលលូតលាស់ថ្មីៗ រួញ ពន្លកមិនលូតលាស់ អាចមានចំណុចខ្មៅលើទ្រនុង ឫសខ្លី ផ្លែប្រេះ និងគុណភាពមិនល្អ
ម៉ាញេស្យូម	ស្លឹកចាស់មានពណ៌លឿង លើកលែង ទ្រនុងស្លឹក និងស្លឹករបូតធ្លាក់លឿនជាងធម្មតា
ស្ពាន់ធ័រ	លើស្លឹកទាំងផ្នែកលើនិងក្រោមមានពណ៌លឿងស្លេក និងដើមទន់ខ្សោយ
បរ	ពន្លកស្លឹកចាប់ផ្ដើមស្លាប់ ហើយមានពន្លកថ្មីចេញមកទៀតតែក៏ស្លាប់ទៀត ដើមមិនសូវលូត មែកនិងស្លឹកនៅជិតគ្នា ស្លឹកតូច ក្រាស់ងនិងស្រួយ
ទង់ដែង	ពន្លកត្រួយឈប់លូតលាស់ ក្លាយជាពណ៌ខ្មៅ ស្លឹកខ្ចីមានពណ៌លឿង រុក្ខជាតិទាំងមូលឈប់លូតលាស់
ក្លរ	រុក្ខជាតិងាយស្រពោនស្លឹកស្លេក និងផ្នែកខ្លះស្ងួតស្លាប់
ដែក	ស្លឹកខ្ចីមានពណ៌សរស្លេត តែស្លឹកចាស់នៅមានពណ៌ខៀវខ្ចីធម្មតា
ម៉ង់កាណែស	ស្លឹកខ្ចីមានពណ៌លឿង តែទ្រនុងស្លឹកមានពណ៌ខៀវធម្មតា បន្ទាប់មកស្លឹកនោះនឹងស្រពោនហើយជ្រុះ
ម៉ូលីបដែន	រុក្ខជាតិមានអាការៈដូចខ្វះសារជាតុអាសូត ស្លឹកមានលក្ខណៈងដូចចានបាយ មានចំណុចពណ៌លឿងតាមស្លឹក
ស័ង្កសី	ស្លឹកខ្ចីមានពណ៌លឿងស្លេក និងមានពណ៌សៗពង្រាយលើស្លឹក ដោយទ្រនុងស្លឹកនៅជាពណ៌ខៀវ ឫសខ្លីមិនលូតលាស់

៣). លក្ខណៈអាកាសធាតុមិនសមស្រប អាកាសធាតុគឺសំដៅទៅលើបរិមាណជាតិទឹក បរិមាណសំណើម កម្រិតកម្ដៅ ពន្លឺព្រះអាទិត្យ ។ល។ ដែលមានឥទ្ធិពលដោយផ្ទាល់លើការសំយោគពន្លឺរបស់ដើមឈើ ការស្រូបយកទឹក ការបំភាយចំហាយទឹកជាដើម។ ប្រសិនជាកត្តាទាំងនេះមិនសមស្របនឹងធ្វើឱ្យដំណាំរបស់

យើងបញ្ចេញអាការផ្សេងៗ ដែលខុសប្រក្រតីពីដំណាំទូទៅ។ ដោយអាការដែលកើតពីអាកាសធាតុមិនសម ស្របទាំងនោះមានដូចខាងក្រោមនេះ៖

ក. បរិមាណទឹកមិនសមស្រប រុក្ខជាតិដែលជួបបញ្ហារាំងស្ងួតនឹងធ្វើឱ្យស្លឹកមានពណ៌លឿង ពណ៌ស្វាយ ស្លឹកស្វិត រលោកតាមទ្រនុងនិងគែមស្លឹក ឬបើជួបប្រទះភាពរាំងស្ងួតធ្ងន់ធ្ងរ វានឹងធ្វើឱ្យស្លឹក ស្លោកស្លាប់។ បើកើតជាមួយឈើធំ វានឹងធ្វើឱ្យស្លឹកនឹងផ្លែជ្រុះមុនកំណត់ ដែលមូលហេតុនៃការជ្រុះ របស់ស្លឹកនិងផ្លែនេះបណ្ដាលមកពីមានកំហាប់នៃសារធាតុគីមីនៅក្នុងដំណាំខ្ពស់ពេកទើបប្រែក្លាយទៅ ជាពុលលើដំណាំ។ សម្រាប់ដំណាំឈើហូបផ្លែ ឥទ្ធិពលនៃភាពរាំងស្ងួតតែងតែបញ្ចេញនៅរដូវកាល បន្ទាប់ ដែលបណ្ដាលឱ្យចុងគ្រៀយស្លាប់ (die back)។ ករណីដីមានទឹកច្រើនពេកនឹងអាចធ្វើឱ្យដំណាំ កើតរោគបានងាយដូចជា រោគរលួយគល់ជាដើម។ ប្រសិនជាក្នុងដីមានជម្រាបទឹកមិនល្អ នឹងធ្វើឱ្យ មានសារធាតុនីត្រាត (nitrite) ខ្ពស់នាំអោយពុលដល់ដំណាំ ជាហេតុធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់យឺត ស្លឹកលឿងជាដើម។ បើកើតលើដើមឈើធំ វានឹងធ្វើឱ្យស្លឹកស្លាប់ពីចុងមែក។

ខ. សីតុណ្ហភាពមិនសមស្រប បើសីតុណ្ហភាពទាបខ្លាំងមានផលអវិជ្ជមានខ្លាំងលើដំណាំគឺ នឹង ធ្វើឱ្យអត្រាមេតាប៉ូលីស (metabolism) យឺតជាងធម្មតា ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិធំយឺត។ ប្រសិនជាសីតុណ្ហភាពទាបក្នុងរយៈពេលយូរ វានឹងធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិស្លាប់មុនកំណត់ ឬសីតុណ្ហភាពទាប ជាង 0°C អាចធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិស្លាប់ព្រោះទឹកនៅចន្លោះកោសិកា និងក្នុងកោសិកាក្លាយជាទឹកកក។ ប្រសិនជាសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ខ្លាំង វានឹងធ្វើឱ្យស្លឹករបស់រុក្ខជាតិបាត់បង់ទឹកច្រើនហើយជាលិកានឹងស្លាប់ ដោយចាប់ផ្ដើមចេញពីចុងស្លឹកមុន ហើយដើមរុក្ខជាតិនឹងស្លោកស្វិតយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ ក្រៅពីនេះនៅ មានដំបៅពក (scald) លើផ្លែ និងអាការផ្លែប្រេះបែក (heat canker) ជាដើម។

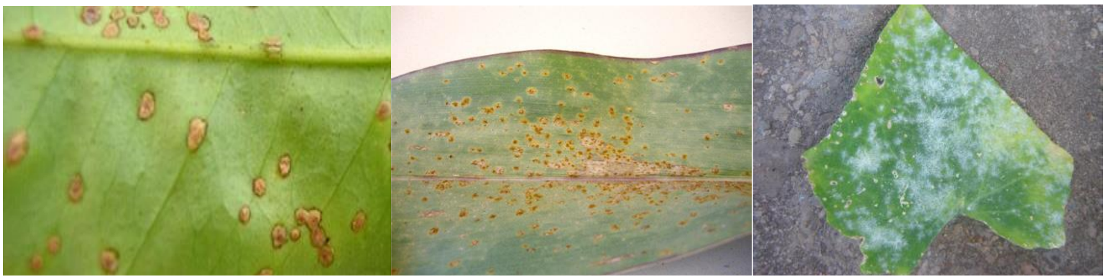
គ. ពន្លឺមិនសមស្រប ប្រសិនជារុក្ខជាតិទទួលពន្លឺមិនសមស្របក្នុងការលូតលាស់អាចធ្វើឱ្យ រុក្ខជាតិទទួលការខូចខាតបានដូចជា រុក្ខជាតិក្នុងដំណាក់កាលជាកូនពូជទទួលពន្លឺខ្លាំងអាចធ្វើឱ្យរលាក ស្លឹកបានដែលធ្វើឱ្យកោសិកាស្លឹកស្លាប់មិនអាចសំយោគពន្លឺបាន។

ឃ. ការអនុវត្តផ្នែកក្សេត្រសាស្ត្រមិនសមស្រប អាចធ្វើឱ្យដំណាំខូចខាតបានដូចជាការប្រើ សារធាតុគីមីដូចជាដាក់ជី ថ្នាំកម្ចាត់សត្រូវដំណាំផ្សេងៗ (សារធាតុកម្ចាត់មេរោគ សត្វល្អិតចង្រៃ និង រុក្ខជាតិចង្រៃ) ក្នុងសមាមាត្រខ្ពស់ ការជ្រើសរើសសារធាតុគីមីមិនសមស្របជាមួយដំណាំ ក៏អាចធ្វើឱ្យ រុក្ខជាតិកើតអាការរលាកស្លឹក ឬមានចំណុចលើស្លឹក។

២.១.៣ ចំណែកជំងឺដោយផ្អែកលើកត្តាបង្ក សម្រាប់កត្តាដែលអាចបង្កជំងឺដំណាំរួមមានពពួក មីក្រូសារពាង្គកាយផ្សិត (fungi) បាក់តេរី (bacteria) ភីតូប្លាស (phytoplama) វីរុស (virus) វីរ៉ូអ៊ីត (viroid) និងពពួកណេម៉ាតូត (nematode) ជាដើម។ កត្តាបង្កទាំងនេះមានលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញលើ ដំណាំផ្សេងៗគ្នា ឬមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា ដែលពេលខ្លះយើងមិនអាចញែកបានទេថាវាបង្កដោយកត្តាអ្វី លើកលែងតែមានការប្រមូលសំណាកទៅពិនិត្យក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍ទើបអាចដឹងពីកត្តាបង្កនៃជំងឺដំណាំ។

១). ផ្សិត (fungi) លក្ខណៈជាសរសៃដូចអំបោះល្អិតៗ មានទំហំតូចណាស់ មិនអាចមើលឃើញ ដោយភ្នែកទទេបានទេ តែនឹងមើលឃើញនៅពេលដែលមានការលូតលាស់របស់សរសៃផ្ដុំគ្នាជាកូឡូនី (colony)។ ស្ប៉ររបស់ផ្សិតនឹងលូតលាស់ហើយចាក់ចូលទៅក្នុងជាលិការបស់រុក្ខជាតិដោយផ្ទាល់ ឬចាក់ចូល តាមដំបៅដែលកើតមានលើសរីរាង្គរបស់ដំណាំ ឬចូលតាមរន្ធធម្មជាតិដូចជាស្ទូម៉ាត។ ពេលដែលចូលទៅក្នុង

កោសិការុក្ខជាតិហើយ ផ្សិតនឹងបង្កើតសារធាតុពុល ឬអង់ស៊ីម ឬសារធាតុជំរុញផ្សេងៗមកបំផ្លាញកោសិការបស់រុក្ខជាតិឱ្យទទួលការខូចខាត ឬកើតការផ្លាស់ប្តូរខុសប្រក្រតី។ ផ្សិតអាចពង្រាយបានតាមរយៈ ខ្យល់ ទឹក ដី មនុស្ស សត្វ ឧបករណ៍ជំនួយកសិកម្ម និងផ្នែកពង្រីកពូជ របស់ដំណាំដូចជា គ្រាប់ ឬមែកជាដើម។ បច្ចុប្បន្នមានផ្សិតជាកត្តាបង្កមេរោគដំណាំច្រើនជាង៨,០០០ ប្រភេទ ដែលអាចធ្វើឱ្យដំណាំកើតរោគមិនតិចជាង ១ លានរោគ។ ផ្សិតទាំងនោះមានដូចជា *Colletotrichum* sp. ជាដើម។



រូបភាព ២.៨ រោគក្រម៉ រោគដំបៅច្រេះ និងរោគផ្សិតម្សៅ

រូបភាព ២.៩ រោគ Downy meldew, រោគផ្សិតខ្មៅ និងរោគអង់ត្រាក់ណូស

២). បាក់តេរី (bacteria) ជាមីក្រូសារពាង្គកាយឯកកោសិកា មានភ្នាសគ្រោង (cell wall) ធ្វើឱ្យមានរូបរាងច្បាស់លាស់ មានទំហំតូចជាងផ្សិត។ បាក់តេរីដែលជាមូលហេតុនៃជំងឺដំណាំ មានប្រហែល ២០០ ប្រភេទ ភាគច្រើនវាមានរូបរាងជាបំពង់ខ្លីៗនិងមិនផលិតស្ព័ តែមានស្រទាប់ កន្សោមស្រោបនៅខាងក្រៅភ្នាស-គ្រោងមួយជាន់ទៀត ជាការជួយឱ្យធន់ទ្រាំនឹងបរិស្ថានដែលមិនសមស្របបានល្អ។ បាក់តេរីមានអាយុវែង ហើយប្រភេទខ្លះអាចផលិតជាតិពុលនិងអង់ស៊ីមមកបំផ្លាញរុក្ខជាតិបាន។ ប្រភេទខ្លះជំរុញការលូតលាស់កោសិការបស់ដំណាំ ធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់ខុសប្រក្រតី កោសិកាហើមប៉ោង កើតជាកន្ទួលជាដើម។ បាក់តេរីចូលមកក្នុងរុក្ខជាតិបានតាមរយៈដំបៅ ឬស្តូម៉ាត ដោយការពង្រីកចំនួនបាក់តេរីទៅកាន់កន្លែងផ្សេងៗមានលក្ខណៈដូចផ្សិតដែរ។ ការបង្អាក់ការលូតលាស់របស់បាក់តេរីធ្វើដោយងាយស្រួលដោយការប្រើថ្នាំអង់ទីប៊ីយូទិច (antibiotic) រួមជាមួយសារធាតុដែលមានជាតុទង់ដែង។ បាក់តេរីដែលបង្កជំងឺដល់ដំណាំមានដូចជា *Erwinia carotovora* ជាដើម (Parent, 1996)។

៣). ណេម៉ាតូត (nematode) ជាសត្វមិនមានឆ្អឹងកង មានទំហំធំជាងផ្សិតតែក៏មិនអាចមើលឃើញដោយភ្នែកទទេរបានទេ ភាគច្រើនមានរូបរាងវែងស្តើង។ ណេម៉ាតូតញីប្រភេទខ្លះនឹងមានរូបរាងមូលជាត់ពេលពេញវ័យ។ វាបឺតយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីរុក្ខជាតិដោយប្រើមាត់មានរាងដូចម្ជុលស្រួចហៅថា spear ឬ stylet។ ប្រភេទខ្លះតោងភ្ជាប់នៅខាងក្រៅ ដោយការចាក់ stylet ចូលទៅបឺតយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីរុក្ខជាតិ។ ប្រភេទខ្លះចាក់ក្បាលនិងមាត់ចូលទៅក្នុងដើមរុក្ខជាតិ ប្រភេទខ្លះចោះចូលទៅរស់នៅក្នុងរុក្ខជាតិ ធ្វើឱ្យកោសិការុក្ខជាតិខូចខាត ឬអាចចូលទៅផ្លាស់ប្តូរវិធីការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិឱ្យមានភាពខុសប្រក្រតី (Niblack, 2009)។

៤). វីរុស (virus) និងវីរ៉ូអ៊ីត (viroid) ជាភាវៈដែលមានទំហំតូចបំផុត ដោយទម្រង់សមាសជាតុផ្សំរបស់វីរុសមានត្រឹមតែអាស៊ីតនុយក្លេអ៊ីច (nucleic acid) ដែលភាគច្រើនជា RNA និងប្រូតេអ៊ីន។ ចំណែកវីរ៉ូអ៊ីតគ្មានប្រូតេអ៊ីនទេ មានតែ RNA។ យើងអាចមើលឃើញដោយប្រើមីក្រូទស្សន៍អ៊ីឡិចត្រុង (electron microscopes)ដែលមានកម្រិតការពង្រីកបាន ២,០០០-៣,០០០ដង។ មានការចេញរបាយការណ៍ ថាមានវីរុស និងវីរ៉ូអ៊ីតមិនតិចជាង ៥០០ ប្រភេទដែលជាភ្នាក់ងារបង្កជំងឺដំណាំ។

៥). ភីតូប្លាស (phytoplasma) បានរកឃើញនៅក្នុងឆ្នាំ ១៩៦០ ថាជាកត្តាបង្កជំងឺដំណាំ។ វាជាភាវៈរស់ឯកកោសិកា មានភ្នាសកោសិកាតែគ្មានភ្នាសគ្រោងស្រោបជុំវិញកោសិកា ទើបធ្វើឱ្យកោសិការបស់វាមានរូបរាងមិនច្បាស់លាស់ ហើយវាមានវត្តមានតែនៅក្នុងកោសិការុក្ខជាតិប៉ុណ្ណោះ ជាពិសេសបរិវេណបំពង់នាំសារជាតុចិញ្ចឹម។ ភីតូប្លាសស្រូបយកសារជាតុចិញ្ចឹមពីរុក្ខជាតិធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិមានពណ៌លឿងខុសប្រក្រតី។ ការពង្រីកនិងពង្រាយភីតូប្លាសកើតឡើងដោយការជាប់មកជាមួយមែកពូជ និង មានជាប់មកជាមួយសត្វល្អិតចង្រៃប្រភេទមាត់បឺតជញ្ជក់ដូចជា មមាចឆ្នោតជាដើម ដែលមេរោគនេះអាចលូតលាស់ និងពង្រីកពូជនៅក្នុងខ្លួនសត្វល្អិត។ លក្ខណៈម្យ៉ាងទៀតរបស់ភីតូប្លាសគឺមានថ្នាំអង់ទីប៊ីយូទិចតែមួយប្រភេទប៉ុណ្ណោះដែលអាចកម្ចាត់វាបានគឺសារជាតុក្រុម តេត្រាស៊ីគ្លីន (tetracycline)។ សព្វថ្ងៃមានការរកឃើញពពួកភីតូប្លាសច្រើនជាង ៨០ ប្រភេទ និងជាកត្តាបង្កជំងឺ រុក្ខជាតិជាង ៣០០ អំបូរ (Bertaccini and Duduk, 2009)។

២.២ សត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំណាំ

សត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំណាំជាកត្តាដ៏សំខាន់ដែលចូលបំផ្លាញកសិផលរបស់កសិកររាប់រយឆ្នាំ មកហើយ។ អ្នកជំនាញនិងកសិករបានខិតខំរកវិធីក្នុងការកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃឱ្យអស់ដោយការប្រើ សារជាតុគីមីប៉ុន្តែសត្វល្អិតចង្រៃពួកនេះមានការសម្របខ្លួនខ្ពស់ ធ្វើឱ្យការប្រើថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតទាំងនោះមិនបានផល ឬបានផលល្អលុះត្រាតែប្រើក្នុងកំហាប់ខ្ពស់និងញឹកញាប់ តែត្រូវប្រើដើមទុនខ្ពស់ ហើយអាចប៉ះពាល់សុខភាពកសិករ បរិស្ថាន រួមទាំងអ្នកបរិភោគធ្ងន់ធ្ងរដល់ស្លាប់បាន។ សត្វល្អិតចង្រៃមានច្រើនប្រភេទណាស់ ដូច្នេះការបែងចែកប្រភេទរបស់វាឱ្យច្បាស់លាស់ធ្វើឱ្យងាយស្រួលក្នុងការសិក្សានិងរកវិធីទប់ស្កាត់ឱ្យមានប្រសិទ្ធិភាពបំផុត។

២.២.១ ការចំណែកសត្វល្អិតចង្រៃតាមបែបចំណាត់ថ្នាក់វិទ្យា

១). ក្រុមសត្វល្អិតដែលភាគច្រើនមានប្រយោជន៍និងភាគតិចជាពួកចង្រៃ Order Hemiptera ក្រុមស្រឹង ចៃ មមាច Order Coleopteraក្រុមពួកអណ្តើកមាស ខ្ទួត Order Dipteraពពួករុយ ឬពពួកសត្វល្អិតស្លាបពីរ Order Orthopteraក្រុមកណ្តូប ចង្រិត Order Thysanopteraក្រុមទ្រីប Order Arachnidaក្រុមពីងពាង។

Order Hemiptera	ក្រុមស្រឹង ចៃ មមាច
Order Coleoptera	ក្រុមពួកអណ្តើកមាស ខ្ទួត
Order Diptera	ពពួករុយ ឬពពួកសត្វល្អិតស្លាបពីរ
Order Orthoptera	ក្រុមកណ្តូប ចង្រិត
Order Thysanoptera	ក្រុមទ្រីប
Order Arachnida	ក្រុមពីងពាង

២). ក្រុមសត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំណាំ Order Homoptera ក្រុមមមាចផ្សេងៗ Order Lepidoptera ក្រុមមេអំបៅពេលថ្ងៃមួយចំនួន មេអំបៅពេលយប់។

Order Homoptera	ក្រុមមមាចផ្សេងៗ
Order Lepidoptera	ក្រុមមេអំបៅពេលថ្ងៃមួយចំនួន មេអំបៅពេលយប់

៣). ក្រុមសត្វសត្រូវដំណាំ (ដោយប្រយោល) Order Isoptera ក្រុមកណ្ដៀរ។

Order Isoptera	ក្រុមកណ្ដៀរ

២.២.២ ការបែងចែកសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំតាមលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញ

១). សត្វល្អិតពពួកខាំនិងស៊ីស្លឹកដំណាំ (leaf feeder) បើយើងសង្កេតមើលលក្ខណៈការខូចខាតគឺវាមានស្នាមខាំរបស់សត្វល្អិត ដោយពពួកនេះមានដូចជាកណ្ដូបលូគូសជាដើម។

២). សត្វល្អិតចង្រៃពពួកបឺតយកសារធាតុចិញ្ចឹម (juice sucker) បើយើងសង្កេតមើលការចូលបំផ្លាញនឹងឃើញលក្ខណៈការបំផ្លាញជាចំណុចស្នាមដំបៅដែលកើតពីការប្រើមាត់របស់វាបឺតយកសារជាតុចិញ្ចឹមខាងក្នុងដើម មានដូចជាមមាចត្នោត ចៃសណ្ដែក ចៃពោតជាដើម។

៣). សត្វល្អិតចង្រៃពពួកស៊ីញៀស្លឹក (leaf minor) ស្លឹកឈើមានលក្ខណៈក្រវេមក្រវាំមដូចផែនទី មានស្នាមដើររបស់សត្វល្អិតប្រភេទដង្កូវ ដោយពពួកនេះមានដូចជាដង្កូវស៊ីញៀស្លឹក សណ្ដែកដី ដង្កូវស៊ីញៀស្លឹកសណ្ដែកសៀងជាដើម។

៤). សត្វល្អិតពពួកដង្កូវចោះដើម (stem borer) ធ្វើឱ្យដើមបាក់ក្នុងករណីដើមតូច តែធ្វើឱ្យដើមដំណាំមានដំហៀរចេញក្រៅករណីដើមធំ ដោយសត្វល្អិតប្រភេទដង្កូវទាំងនេះ មានដូចជា កណ្ដៀរ ដួងចោះដើមដូង ដួងចោះដើមស្វាយជាដើម។

៥). សត្វល្អិតស៊ីឫស (root feeder) មានដូចជាចង្រិត ដួងដីជាដើម។

៦). សត្វល្អិតចង្រៃធ្វើឱ្យកើតស្នាមពក (gall maker) សត្វល្អិតទាំងនេះចូលទៅស៊ីត្រង់ចំណុចណាមួយ វាបញ្ចេញសារជាតុដែលជំរុញការបែងកោសិកាកើនឡើងខុសប្រក្រតីដែលធ្វើឱ្យកើតជាកំពក ដោយសត្វល្អិតទាំងនេះមានដូចជាស្រាំង ឪម៉ាល មមាចជាដើម។

រូបភាព ២.១០ កណ្ដូបលូគូស មមាចត្នោត ចៃសណ្ដែក និងចៃពោត

រូបភាព ២.១១ ដង្កូវស៊ីញេសណ្ដែកដី និងដង្កូវស៊ីញេសណ្ដែកសៀង

២.២.៣ ការចំណែកសត្វល្អិតតាមដំណាក់កាលការដាំដុះ

១). សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំចូលបំផ្លាញតាំងតែចាប់ផ្ដើមដាំរហូតដល់ប្រមូលផល មានទាំងការចូលបំផ្លាញដោយការស៊ី ឬ បឺតយកសារជាតុចិញ្ចឹម ឬចោះដើមចាប់តាំងពីដាំរហូតដល់ប្រមូលផល។ ដោយក្រុមសត្វល្អិតទាំងនេះមានដូចជា ដង្កូវមេអំបៅ មមាច ផ្សេងៗ ដង្កូវដួងជាដើម។

២). សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំចូលបំផ្លាញផលិតផលក្នុងអំឡុងពេលស្តុកទុក ដូចជាខ្ទួតអង្ករ ដួងសណ្ដែករុយសំកាំង ក្រៅពីនេះនៅមានពពួកដែលរស់នៅបន្ទប់ស្តុកគ្រាប់ពូជដូចជា ពពួកខ្ទួត កណ្ដៀរ កន្លាតជាដើម ដោយវាធ្វើឱ្យគ្រាប់ពូជ ឬផលិតផលកសិកម្មខូចខាត មិនអាចលក់ចេញបាន។

សត្វល្អិតជាភាវៈរស់ដែលមានលក្ខណៈពិសេសខុសពីសត្វដទៃដែលធ្វើឱ្យវាអាចសម្របខ្លួនឱ្យរស់នៅក្នុងបរិស្ថានដែលផ្លាស់ប្ដូរបានល្អ។ ដូច្នេះសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំដែលពិបាកគ្រប់គ្រង និងការពារដោយកត្តា៖

១). សត្វល្អិតជាសត្វដែលមានបរិមាណច្រើនបំផុត មានច្រើនជាង ១ លានប្រភេទ ហើយប្រភេទនីមួយៗមានលក្ខណៈការរស់នៅមិនដូចគ្នាទេ។ ប្រភេទខ្លះអាចកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ឬប្រភេទ ខ្លះជាសត្វល្អិតដែលមិនបាននៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីណាមួយច្បាស់លាស់ទេ តែអាចចូលមកក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីនោះក្នុងពេលខ្លីៗ តែមិនបានចូលបំផ្លាញដំណាំ។

២). សត្វល្អិតជាសត្វដែលមានសំបកខាងក្រៅស្វិត ហើយប្រភេទខ្លះមានសំបករឹងប្រៀបដូចជាមានឆ្អឹងស្រោបនៅខាងក្រៅ មានការសកសំបកដើម្បីលូតលាស់ ដូច្នេះសំបកខាងក្រៅជាវត្ថុការពារសុវត្ថិភាពដ៏ល្អ។

៣). សត្វល្អិតមានជងខ្លួនជាកង់ៗធ្វើឱ្យពត់ខ្លួនបាន ហើយអាចរស់នៅបានគ្រប់កន្លែងមិនថានៅកន្លែងចង្អៀត ក្នុងដី ឬដើមឈើនោះឡើយ។

៤). សត្វល្អិតមានជីវិតច្រើនដំណាក់កាល គឺដំណាក់កាលជាពង កូនញាស់ ដឹកដឿ និងសត្វ ពេញវ័យដែលរស់នៅកន្លែងខុសគ្នា ហើយស៊ីចំណីនិងរស់នៅខុសៗគ្នា។

- **ដំណាក់កាលពង** មានភ្នាសស្អិតស្រោបជុំវិញ ប្រភេទខ្លះមានរោមឬមានសរសៃអំបោះរុំ ជុំវិញពងរបស់វា
- **ដំណាក់កាលជាកូនញាស់**តែងតែស៊ីរុក្ខជាតិ តែងតែលាក់ខ្លួនក្នុងកន្លែងមានសុវត្ថិភាពដូចជាក្រោមស្លឹក ក្នុងសំបកដើម លើមែក ក្នុងផ្លែ ឬស៊ីរុក្ខជាតិពេលយប់
- **ដំណាក់កាលដឹកដឿ** មានភ្នាសស្អិតស្រោបជុំវិញហើយតែងតែនៅកន្លែងមានសុវត្ថិភាពដូចជាក្នុងដី ក្នុងដើមឈើ ក្រោមស្លឹកជាដើម

- **ដំណាក់កាលពេញវ័យ** មានស្លាប ហើរបានឆាប់រហ័ស ផ្លាស់ប្តូរលំនៅបានឆ្ងាយ មានរោម ឬស្រកាវុំព័ទ្ធជុំវិញខ្លួន។

៥). សត្វល្អិតមានការពង្រីកពូជបែបពិសេស អាចបង្កើតកូនបានច្រើនក្បាលក្នុងមួយលើក និងពង្រីកពូជបានលឿងរហ័ស ប្រភេទខ្លះមិនចាំបាច់រួមភេទក៏អាចមានកូនបានដែរ។

៦). សត្វល្អិតអាចសម្របខ្លួនបានល្អតាមកត្តាបរិស្ថាន ដែលអាចធ្វើឱ្យមានការយល់ខុសពីប្រភេទរបស់សត្វល្អិតក្នុងពេលចុះត្រួតពិនិត្យបាន។

៧). សត្វល្អិតមានអាយុខ្លី អភិវឌ្ឍន៍ខ្លួនបានលឿន ក្នុងមួយរដូវដាំដុះអាចមានសត្វល្អិតកើតដល់ទៅ ៣-៤ ជំនាន់។

លក្ខណៈទាំងអស់ដែលបានលើកឡើងមកនេះ វាជាកត្តាដែលជំនួយដល់សត្វល្អិតចង្រៃមានជីវិតរស់នៅបានល្អ។ បើពិចារណាយ៉ាងច្បាស់លាស់ហើយនោះ សត្វល្អិតក្នុងដំណាក់កាលផ្សេងៗនេះ ត្រូវមានវិធីគ្រប់គ្រងខុសៗគ្នា។ បើយើងគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃដោយមិនបានគិតឱ្យល្អិតល្អន់នោះទេ ឱកាសនៃការទទួលភាពជោគជ័យមានតិចណាស់ ឬមិនអាចទទួលជោគជ័យបានទេ ជាពិសេសការប្រើសារជាតុគីមីកម្ចាត់សត្វល្អិតបានល្អត្រឹមដំណាក់កាលជាកូនញាស់តែប៉ុណ្ណោះ ចំណែកដំណាក់កាលពង និងដំណាក់កាលដឹកដឿសារជាតុគីមីមិនអាចកម្ចាត់បានទេ។ ក្នុងពេលពេញវ័យវាតែងតែឈប់ស៊ីរុក្ខជាតិហើយមានស្រកានិងរោមរុំព័ទ្ធខ្លួន មានស្លាបហើរគេចបានលឿនរហ័ស ធ្វើឱ្យមិនចាំបាច់ក្នុងការប្រើសារជាតុគីមី ឬប្រើហើយតែមិនបានផលតែត្រូវប្រើវិធីផ្សេងក្នុងការកម្ចាត់។ ម្យ៉ាងទៀតសត្វល្អិតប្រភេទតែមួយអាចមានការលូតលាស់គ្រប់ដំណាក់កាលក្នុងពេលតែមួយក៏មាន។ ដូច្នេះយើងត្រូវស្គាល់គ្រប់ដំណាក់កាលជីវិតរបស់សត្វល្អិតចង្រៃទាំងនោះថាមានជីវិតបែបណា រស់នៅកន្លែងណា មានរូបរាង និងលក្ខណៈដូចម្តេច មានអាយុវែងប៉ុណ្ណា ទើបអាចរកវិធានការកម្ចាត់បាន។ ការការពារកម្ចាត់សត្វល្អិតគ្រប់ដំណាក់កាលក៏ត្រូវមានវិធីផ្សេងៗគ្នា ព្រោះវិធីនីមួយៗមានគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិមិនដូចគ្នាទេ។ ការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំ ទើបគួរប្រើវិធីរួមផ្សំ (Integrated Pest Management) ទើបបានផលល្អបំផុត។ ដូច្នេះក្រៅពីរូបរាងលក្ខណៈរបស់សត្វល្អិតចង្រៃហើយ បើយើងចង់កម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃឱ្យបានជោគជ័យយើងគួរដឹង៖

- ធម្មជាតិរបស់សត្វល្អិត វដ្តជីវិត អាយុ ទីលំនៅរបស់សត្វល្អិតចង្រៃ
- អាហារ និងលក្ខណៈការស៊ីដំណាំ ឬលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញ
- កត្តាដែលសមស្របក្នុងការបង្អាក់ការបន្ថែមសមាជិកនៃសត្វល្អិតចង្រៃ (natural control)
- បើត្រូវប្រើសារជាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំក្រៅពីដឹងពីលក្ខណៈរបស់សត្វល្អិតនិងកត្តាផ្សេងៗហើយនោះ ត្រូវស្គាល់ប្រភេទនៃសារជាតុគីមី ក្រុមសារជាតុពុលនិងការប្រើប្រាស់សារជាតុគីមីបានត្រឹមត្រូវ។

ដំណាក់កាលពង ដំណាក់កាលកូនញាស់ ដំណាក់កាលដឹកដឿ ដំណាក់កាលពេញវ័យ

រូបភាព ២.១២ រូបរាង និងលក្ខណៈក្នុងដំណាក់កាលផ្សេងៗ

២.៣ រុក្ខជាតិចង្រៃ (Weed)

ប្រហែលជា ៣០០,០០០ ប្រភេទរបស់រុក្ខជាតិ ក្នុងនោះប្រហែល ៣០,០០០ ប្រភេទដែលជារុក្ខជាតិចង្រៃ ក្នុងនោះមានប្រហែល ១៨,០០០ ប្រភេទដែលបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់ដំណាំ និងមាន ១០ ទៅ ៣០ ប្រភេទដែលត្រូវធ្វើការការពារនិងត្រួតពិនិត្យឱ្យបានជិតដល់ ពីព្រោះវាអាចនឹងកាត់បន្ថយទិន្នផលដំណាំនិងប៉ះពាល់លើប្រព័ន្ធដាំដុះ។ រុក្ខជាតិចង្រៃជារុក្ខជាតិដែលដុះលូតលាស់នៅគ្រប់ទីកន្លែងដែលគេមិនត្រូវការ។ ប្រភេទរុក្ខជាតិចង្រៃមួយចំនួន ដែលមាននៅតាមតំបន់នានា គេអាចប្រើប្រាស់ជាចំណីអាហារ ចំណីសត្វ ឬជារុក្ខជាតិឱសថ។ល។ ដូច្នេះប្រភេទរុក្ខជាតិមិនអាចបែងចែកចំណាត់ថ្នាក់ចាត់ចូលទៅក្នុងប្រភេទរុក្ខជាតិចង្រៃគ្រប់លក្ខខណ្ឌនោះទេ ។ នាពេលថ្មីៗនេះរុក្ខជាតិជាច្រើនត្រូវបានគេចំណាត់ថ្នាក់ជាប្រភេទរុក្ខជាតិចង្រៃ ពីព្រោះមានការលូតលាស់ល្អ នៅកន្លែងដែលមានការរៀបចំដីដូចជាវាលស្រែជាដើម។ មានរុក្ខជាតិចង្រៃមួយចំនួនបានដុះលូតលាស់ វិវត្តន៍ ជាមួយដំណាំ និងករណីខ្លះទៀត វាជាពូជដើមដែលជាប្រភេទរុក្ខជាតិមានការដាំដុះពីយូរយារណាស់មកហើយ ។ រុក្ខជាតិចង្រៃទូទៅដែលមាននៅតាមវាលស្រែ ភាគច្រើនវារស់នៅបានយូរឆ្នាំដោយក្រោយរដូវប្រមូលផលវាបន្សល់ទុកនូវសរីរាង្គបន្តពូជមិនថាមើម ឬគ្រាប់នោះទេ ដោយធ្វើឱ្យវាដុះបានម្តងទៀតពេលរដូវភ្លៀងមកដល់។ ពពួករុក្ខជាតិចង្រៃដែលមានដុះនៅក្នុងតំបន់មួយក្នុងវាលស្រែដែលមានការលូតលាស់ល្អគឺបណ្តាលមកពីការអនុវត្តបច្ចេកទេសដាំដុះដំណាំស្រូវបានល្អ។ ក្នុងករណីមានការដាំដុះដំណាំស្រូវជាបន្តបន្ទាប់ដោយមិនមានការផ្លាស់ប្តូរនោះ វាកាន់តែជំរុញឱ្យពពួករុក្ខជាតិចង្រៃមានការលូតលាស់នឹងមានការបន្សាំទៅនឹងលក្ខខណ្ឌប្រព័ន្ធក្សេត្របរិស្ថាន។

២.៣.១ លក្ខណៈជីវសាស្ត្រ

ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការសិក្សា អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានបែងចែករុក្ខជាតិចង្រៃជាពីរប្រភេទធំៗគឺ ម៉ូណូកូ-ទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន។ **ម៉ូណូកូទីលេដូន** គឺគ្រាប់វាមានកូទីលេដូនតែមួយ។ ស្លឹកចាស់វាវែង មានលក្ខណៈស្លួចវែងដែលមានទ្រនុងស្លឹកកណ្តាលនឹងមានវ៉ែនដុះស្របៗគ្នា។ ដើមមានរាងជាស៊ីឡាំងចំពាមដោយមានស្រោបការពារស្រទបនៅតាមខ្នង ឬថ្នាំង។ ប្រព័ន្ធឫសដុះចាក់ស្រេសជាឫសស្ទៃ មានដូចជាអំបូរ Poaceae, Cyperaceae...។ **ឌីកូទីលេដូន** គឺគ្រាប់វាមានកូទីលេដូនពីរ ស្លឹកចាស់មានទ្រនុងនឹងវ៉ែនមានរាងជាសំណាញ់បែកខ្នែង មានឫសកែវ និងទម្រង់នៃដើមមានការបែកមែក។ ប៉ុន្តែដូចជាពួកម៉ូណូកូទីលេដូនមួយចំនួនក៏មានស្លឹកធែកដែរមានដូចជា ស្មៅស្លាបទា (*Commelina benghalensis*), ប្រាច់ (*Monochoria vaginalis*) និងកំប្លោក (*Eichhornia crassipes*) (Robert and Chanthy, 2007)។ ក្នុងនោះដែររុក្ខជាតិចង្រៃត្រូវបានបែងចែកជា ៣ ក្រុមដូចខាងក្រោមនេះ៖

១). ក្រុមស្មៅស្លឹកធំ ឬពពួកឌីកូទីលេដូន រុក្ខជាតិចង្រៃស្លឹកតូចពេលដុះចេញពីគ្រាប់ដំបូងមានស្លឹកតែមួយ ពួកវាមានស្លឹកតូចវែងនិងមានទ្រនុងស្លឹកស្របគ្នា។ ស្លឹកមានពីរផ្នែកដែលផ្នែកខាងក្រោមមានស្រទបស្លឹកនិងផ្នែកខាងលើហៅថាផ្ទៃស្លឹក។ ស្រទបស្លឹកក្តោបព័ទ្ធជុំវិញដើមហើយចំណុចដែលផ្ទៃស្លឹកជួបជាមួយស្រទបស្លឹកអាចមាន ឬ គ្មានភ្នាសដូចក្រដាសមួយហៅថាអណ្តាតស្លឹក ឬភ្នាសរាងសរសៃៗហៅថាត្រចៀកស្លឹក ដើមមានរាងមូល ឬ សំប៉ែត មានថ្នាំង និងចន្លោះថ្នាំង ប្រព័ន្ធឫសភាគច្រើនជាឫសរយាង។

២). ក្រុមរុក្ខជាតិស្លឹកតូច ឬក្រុមម៉ូណូកូទីលេដូន ក្រុមនេះខុសពីក្រុមផ្សេងទៀតដោយមានស្លឹកប៉ោងធំនិងមានទ្រនុងស្លឹកបែកខ្នែង (មិនស្របគ្នា) ដូចជាត្រកួន ផ្ទីជាដើម។

៣). **ក្រុមកក់** ដើមមានប្រហោង និងមានរាងបីជ្រុង។ ស្លឹកដុះចេញ និងតម្រៀបម្តងបីស្លឹកហើយផ្នែកខាងក្រោមជាប់គ្នាជាបំពង់ជុំវិញដើម និងចំណុចបែងចែកគ្នារវាងផ្ទៃស្លឹក និងស្រទបស្លឹក។

ស្មៅស្លឹកតូចនិងពំនុះកាត់ទទឹង ស្មៅស្លឹកធំ កក់និងពំនុះកាត់ទទឹង

រូបភាព ២.១៣ ប្រភេទនៃរុក្ខជាតិចង្រៃ

២.៣.២ វដ្តជីវិតនៃរុក្ខជាតិចង្រៃ

ការសិក្សាពីវដ្តជីវិតនៃរុក្ខជាតិចង្រៃ យើងត្រូវបែងចែកជារុក្ខជាតិអាយុមួយរដូវ (Annual plant) រុក្ខជាតិអាយុពីរឆ្នាំ (Biennial plant) និងរុក្ខជាតិអាយុវែង (Perennial plant)។ សម្រាប់វដ្តជីវិតមានរយៈពេលខ្លីដូចជាពពួករុក្ខជាតិចង្រៃដែលមានអាយុកាលមួយរដូវ អាចមានវដ្តជីវិតច្រើនជាងមួយដងក្នុងមួយឆ្នាំ។ ភាគច្រើនរុក្ខជាតិដែលមានអាយុក្រោមមួយឆ្នាំគឺមានការបន្តពូជដោយប្រើភេទ ឬជារុក្ខជាតិមានគ្រាប់។ ចំណែកឯពួករុក្ខជាតិដែលមានអាយុពីពីរឆ្នាំឡើងទៅភាគច្រើនមានការបន្តពូជដោយមិនប្រើភេទ ឬបន្តពូជតាមរយៈសរីរៈផ្សេងៗដូចជាមើម កំពកឫស ខ្នែងជាដើម។ ពពួកមើមមួយចំនួនដែលមានខ្នែកនៅក្រោមដី មានលក្ខណៈពិសេសមួយចំនួនគឺរក្សាដំណេកបានពីមួយឆ្នាំទៅពីរឆ្នាំដូចជាពួក ស្បូវ (*Imperata cilindrica*) និងស្មៅចិញ្ចៀន (*Cynodon dactylon*) ជាដើម ដែលវាជារុក្ខជាតិចង្រៃដែលមានកំពកឫស។

២.៣.៣ អេកូឡូស៊ីនៃរុក្ខជាតិចង្រៃ

អេកូឡូស៊ីមានន័យថា ការមានទំនាក់ទំនងគ្នារវាងភាវៈរស់នឹងបរិស្ថាន (Relationship of organism to their environment) ដូច្នេះយើងអាចឱ្យនិយមន័យរបស់អេកូឡូស៊ីរុក្ខជាតិចង្រៃថា ទំនាក់ទំនងរវាងរុក្ខជាតិចង្រៃជាមួយបរិស្ថាន។ បរិស្ថានដែលបានលើកឡើងមកនេះគឺសំដៅទៅដល់ទាំងភាវៈមានជីវិត (Biotic) ភាវៈគ្មានជីវិត (Abiotic) ការលូតលាស់ (Growth and develop ment) និងការពង្រីក (Distribution) នៃរុក្ខជាតិចង្រៃ។ រុក្ខជាតិចង្រៃជាប្រភេទរុក្ខជាតិដែលមានភាពធន់ទ្រាំ និងមានការដុះលូតលាស់បានល្អទៅតាមក្សេត្របរិស្ថាននីមួយៗ ទៅតាមតំបន់ និងប្រភេទរបស់វា។ វាត្រូវការពន្លឺ ទឹក សំណើមបរិយាកាស សំណើមដី ខ្យល់ និងជីជាតិដែលមាននៅក្នុងដី ប៉ុន្តែភាគច្រើនគឺពន្លឺជាកត្តាអំណោយផលដល់ការលូតលាស់របស់វា។ ការបន្តពូជរបស់រុក្ខជាតិចង្រៃចែកចេញជាពីរប្រភេទគឺ ការពង្រីកពូជដោយភេទ (sexual reproduction) និងការពង្រីកពូជដោយឥតភេទ (asexual reproduction)។ សរីរៈដែលសំខាន់ក្នុងការពង្រីកពូជដោយភេទគឺជាគ្រាប់។ ចំណែកឯសរីរៈដែលបន្តពូជដោយឥតភេទមានដូចជាមើម ខ្នែងជាដើម។

២.៣.៤ ផលប៉ះពាល់របស់រុក្ខជាតិចង្រៃលើដំណាំគោល

ការកើតមានរបស់រុក្ខជាតិចង្រៃធ្វើឱ្យមានផលប៉ះពាល់ដល់ដំណាំគោល មិនតិចក៏ច្រើនដែរ។ លក្ខណៈផលប៉ះពាល់នោះគឺក្នុងទម្រង់ជាការប្រកួតប្រជែងជាមួយដំណាំ ហើយភាគច្រើន ដំណាំមិនអាចស៊ូជាមួយរុក្ខជាតិចង្រៃបានទេ ព្រោះរុក្ខជាតិទាំងនោះមានការលូតលាស់និងសម្របខ្លួនបានល្អជាងដំណាំ។

១). ពន្លឺ (light) នៅពេលដែលរុក្ខជាតិចង្រៃលូតលាស់ខ្លាំង វានឹងធ្វើឱ្យមានការបាំងពន្លឺដោយស្លឹករបស់វា ធ្វើឱ្យដំណាំដាំដុះមិនអាចទទួលពន្លឺអតិបរិមាសម្រាប់ការធ្វើរស្មីសំយោគបាន។

២). ទឹក (Water) រុក្ខជាតិចង្រៃនឹងដណ្តើមទឹកពីដំណាំរបស់កសិករ ហើយវាក៏ក្លាយជាកត្តាធ្វើឱ្យទិន្នផលដំណាំដាំដុះត្រូវបាត់បង់ទឹកដោយសារតែមិនបានទទួលទឹកតាមបរិមាណកំណត់ និងមិនតាមពេលវេលានៃការលូតលាស់របស់វា។ លក្ខខណ្ឌនៃបរិស្ថាន ការដាំដុះនិងដំណាក់កាលលូតលាស់នៅពេលជួបនូវការរាំងស្ងួត វាធ្វើឱ្យដំណាំនោះជួបភាពតានតឹង ឬស្រ្តេស (stress)។ ដំណាំដែលមានភាពស្រ្តេសដោយសារកង្វះទឹក វានឹងធ្វើឱ្យមានការកាត់បន្ថយនូវរស្មីសំយោគ និងកាត់បន្ថយនូវការរីកទំហំស្លឹកដែលនឹងធ្វើឱ្យកើតការកាត់បន្ថយស្រទាប់ស្តូម៉ាត។

៣). សារធាតុចិញ្ចឹម (Nutrient) សារធាតុចិញ្ចឹមបីយ៉ាងដែលចំបងសម្រាប់ដំណាំគឺ N, P និង K ។ ការប្រជែង ឬដណ្តើមយកនូវសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិចង្រៃពីដំណាំ នឹងធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់មិនបានល្អ។ ប្រភេទរុក្ខជាតិចង្រៃជាច្រើនដែលមានការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមប្រហែលនឹងដំណាំ ហើយនេះជាមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យកសិករត្រូវការប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹម ឬជីច្រើនជាងធម្មតា ហើយរុក្ខជាតិចង្រៃមានឥទ្ធិពលទៅលើការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ។

៤). ជាជម្រករបស់ភ្នាក់ងារចង្រៃផ្សេងៗ នៅតាមផ្នែកនៃសរីរាង្គផ្សេងៗនៃរុក្ខជាតិចង្រៃអាចត្រូវបានប្រើធ្វើជាជម្រកយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់ភ្នាក់ងារចង្រៃផ្សេងៗជាច្រើនដូចជា កត្តាបង្កជំងឺ (ផ្សិត បាក់តេរី វីរុស...) សត្វល្អិតចង្រៃ (ជាចំណីអាហារ បន្តពូជ ស្នាក់អាស្រ័យ...) ពពួកសត្វកករកេរ (ជាជម្រក បន្តពូជ...)។

រុក្ខជាតិចង្រៃ និងដំណាំដាំដុះគឺមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា ហេតុនេះហើយទើបធ្វើឱ្យវាមានលក្ខណៈការលូតលាស់ និងតម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។ ជារឿយៗ រុក្ខជាតិចង្រៃគឺមានការវិវត្ត និងរីកចម្រើនផ្លាស់ប្តូរប្រែប្រួលរូបរាង និងបង្កើននូវភាពធន់ទ្រាំ ឬការប្រកួតប្រជែងជាមួយដំណាំគោល។ ដូច្នេះយើងអាចសរុបបានថា កត្តាដែលធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិចង្រៃលូតលាស់បានល្អជាងដំណាំគោលព្រោះកត្តាដូចខាងក្រោមនេះ៖ - ការប្រកួតប្រជែងលើការលូតលាស់ - ការបន្តពូជ និងការរីកសាយភាយ (បរិមាណនៃគ្រាប់ច្រើនក្នុងមួយដើម វដ្តជីវិតខ្លី និងពាក់ព័ន្ធទៅនឹងដំណោកគ្រាប់បានយូរ) - មានការលូតលាស់និងតម្រូវការផ្សេងៗប្រហាក់ប្រហែលគ្នាទៅនឹងដំណាំគោល។ ក្នុងមេរៀនតទៅនេះ នឹងលើកឡើងពីវិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ ប៉ុន្តែជាការផ្តោតលើសត្រូវ ដំណាំប្រភេទជំងឺនិងសត្វល្អិតចង្រៃតែប៉ុណ្ណោះ ព្រោះវាជាកត្តាដែលពិបាកក្នុងការគ្រប់គ្រងខ្លាំង ហើយមានការរាតត្បាតឆាប់រហ័ស។

ឯកសារយោង

ប៉ុល ចាន់ធី, ស្តេហ្វានី បែលហៀល និងរ៉ូប៊ឺត ម៉ាទីន. (2011). *សត្វល្អិតលើដំណាំចម្ការនៅប្រទេសកម្ពុជា.* វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្មកម្ពុជា.

Bertaccini, A. and Duduk, B. (2009). Phytoplasma and phytoplasma diseases: a review of recent research. *Phytopathol. Mediterr. 48*, 355–378.

Caton, BP. M Mortimer. J.E Hill. E Johnson. (2010). A Practical Field Guide to Weeds of Rice in Asia.2th edition. International Rice Research Institute. Los Banos.

Department of Agricultural Extension. (2012). Pest management. Official of Agricultural Development and Propagation, Department of Agricultural Extension.

Hyde, K.D., Cai, L., McKenzie, E.H.C., Yang, Y.L., Zhang, J.Z. and Prihastuti, H. (2009). Niblack, T. (2009). Nematode. 24th edition. In: Illinois Agronomy Handbook. (pp. 210 - 218). Illinois: University of Illinois at Urbana-Champaign, College of Agriculture, Cooperative Extension Service.

មេរៀនទី ៣
វិធីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ

សារៈសំខាន់ក្នុងការសិក្សា

១). ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីក្សេត្រសាស្ត្រ។

២). ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីមេកានិក។

៣). ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីជីវសាស្ត្រ។

៤). ការប្រើសារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ។

លទ្ធផលរំពឹងទុកក្នុងការសិក្សា

ក្រោយពេលសិក្សាមេរៀននេះចប់និស្សិតនឹង

១). អាចអធិប្បាយពីវិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីក្សេត្រសាស្ត្រ។

២). អាចអធិប្បាយការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីមេកានិក។

៣). យល់ពីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីជីវសាស្ត្រ។

៤). អាចអធិប្បាយពីវិធីប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីក្នុងការផលិតដំណាំ។

វិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំមានដូចជា វិធីក្សេត្រសាស្ត្រ វិធីមេកានិក វិធីរូបសាស្ត្រ វិធីជីវសាស្ត្រ ការធ្វើឱ្យសត្វល្អិតអារ ការប្រើសារធាតុពីធម្មជាតិ ឬការប្រើសារធាតុគីមីជាដើម។ អ្នកជំនាញភាគច្រើនបានដឹងហើយថា វិធីសាស្ត្រនីមួយៗមានគុណសម្បត្តិ ឬគុណវិបត្តិមិនដូចគ្នាទេ ដូច្នេះហើយយើងត្រូវការប្រើច្រើនវិធីរួមផ្សំគ្នាដើម្បីឱ្យបានទទួលផលខ្ពស់ សន្សំសំចៃថវិកានិងកម្លាំងពលកម្ម មានសុវត្ថិភាពលើកសិករ បរិស្ថាន និងអ្នកបរិភោគ។ ខាងក្រោមនេះជាវិធីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំតាមបែបផ្សេងៗគ្នា។

៣.១ វិធីក្សេត្រសាស្ត្រ (Cultural Control)

វិធីក្សេត្រសាស្ត្រជាការគ្រប់គ្រងបរិស្ថានដើម្បីឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់បានល្អ រឹងមាំ ធន់ទ្រាំសត្រូវចូលបំផ្លាញដោយការប្រើវិធីការនិងកត្តាផ្សេងៗយ៉ាងសមស្រប។

១). **ការកែច្នៃដី** ដោយការធ្វើឱ្យដីមានតម្លៃអាស៊ីតបាស (pH) ឱ្យសមស្របជាមួយការលូតលាស់នៃដំណាំ មានសារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់ មានល្បាយដីស្មើ តែមិនត្រូវធ្វើឱ្យសមស្របលើការលូតលាស់របស់សត្រូវដំណាំនោះទេ។ ធម្មតាពពួកផ្សិតដែលជាសត្រូវដំណាំតែងតែលូតលាស់បានល្អក្នុងកម្រិត pH ទាបឬដីមានលក្ខណៈជាអាស៊ីត ដូច្នេះការធ្វើឱ្យដីមានកម្រិត pH ឱ្យនៅកណ្ដាលធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់ល្អ ហើយអាចសម្លាប់មេរោគបានទៀតផង។ ការដំឡើងកម្រិត pH អាចធ្វើបានដោយការបាចកំបោរស តែការបញ្ចុះកម្រិត pH អាចធ្វើបានដោយការដាក់ជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹកច្រើន ឬការបាចម្សៅស្ពាន់ធ័រ។ ម្យ៉ាងទៀតការកែច្នៃដីដោយការដាក់ជីសរីរាង្គធ្វើឱ្យដីបង្កើនមីក្រូសារពាង្គកាយល្អ និងជួយផ្ដល់ជីវជាតិឱ្យដំណាំបានយូរអង្វែង ដែលធ្វើឱ្យដំណាំអាចលូតលាស់បានល្អ។

២). **ពូជល្អ** ត្រូវជ្រើសរើសពូជដែលល្អ មានគុណភាព ធន់ទ្រាំមេរោគ និងការដាំដោយប្រើ ចន្លោះដើម ចន្លោះជួរ និងពេលវេលាដាំសមស្រប។ នៅប្រទេសកម្ពុជាមិនទាន់មានការបង្កាត់ពូជជាលក្ខណៈទូទៅនៅឡើយនោះទេ តែសម្រាប់ប្រទេសជិតខាងមិនថាថៃ ឬវៀតណាមមានការបង្កាត់ពូជដំណាំមិនឈប់ឈរដើម្បីរកពូជដែលធន់ទ្រាំជាមួយសត្រូវដំណាំ មិនថាការបង្កាត់ពូជពោតឱ្យធន់ជាមួយអាកាសធាតុក្ដៅ ការបង្កាត់ពូជសណ្ដែកឱ្យធន់ជាមួយសត្វល្អិតជាដើម។

៣). **ការផ្ដល់ទឹក និងជី** ត្រូវផ្ដល់ទឹកនិងជីអោយបានគ្រប់គ្រាន់ ទាន់ពេលវេលា និងតាមតម្រូវការរបស់ដំណាំ។ ការផ្ដល់ទឹក និងជីបានត្រឹមត្រូវ និងគ្រប់គ្រាន់ធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់បានល្អ រឹងមាំអាចប្រជែងជាមួយសត្រូវដំណាំបានល្អប្រសើរ។ ការផ្ដល់ទឹកដល់ដំណាំដែលកំពុងទទួលការពេញនិយមក្នុងបច្ចុប្បន្ននេះគឺការផ្ដល់ទឹកបែបដំណក់ទឹក ព្រោះតែវាសន្សំសំចៃទឹកបានច្រើន ម្យ៉ាងទៀតជាការកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃផងដែរ។ ការផ្ដល់ទឹកបែបដំណក់ទឹកនឹងធ្វើឱ្យទឹកមានចំពោះតែគល់ដំណាំ ដូច្នេះបរិវេណជុំវិញគឺមិនអាចធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិចង្រៃដុះបានទេព្រោះតែគ្មានទឹក។

៤). **ការភ្ជួររាស់** ការត្រលប់សាច់ដីហាលថ្ងៃដើម្បីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដែលនៅក្នុងដី។ ការភ្ជួររាស់ជាការត្រលប់ដីដែលនៅខាងក្រោមឱ្យឡើងមកខាងលើ ហើយដីដែលនៅខាងលើឱ្យនៅខាងក្រោម ដូច្នេះធ្វើឱ្យដីខាងក្រោមមកនៅខាងលើត្រូវពន្លឺ និងកម្ដៅថ្ងៃដែលអាចកម្ចាត់ពងសត្វល្អិតចង្រៃ សរសៃផ្សិតមេរោគ និងគ្រាប់រុក្ខជាតិចង្រៃផងដែរ។

៥). **ការកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃ** រុក្ខជាតិចង្រៃជាច្រើនគឺជាជម្រកដ៏ល្អ និងជាកន្លែងពង្រីកពូជ (secondary host ឬ alternate host) នៃពពួកសត្វល្អិតចង្រៃ និងមេរោគសត្រូវដំណាំ ហើយក្រៅពីនេះ រុក្ខជាតិចង្រៃក៏ដណ្ដើមសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ ធ្វើឱ្យដំណាំទន់ខ្សោយ។ ៦). **ការកាត់តែងមែក** ដើមឈើដែលមានមែក

និងស្លឹកច្រើនពេកមានសំយាកមែកណែន ធ្វើឱ្យពិបាកក្នុងការសំយោគពន្លឺ ធ្វើឱ្យផ្ទុកសំណើមក្លាយជាជម្រក និងពង្រីកពូជនៃពពួកសត្រូវដំណាំផ្សេងៗបាន។ ដូច្នេះការកាត់តែងមែកនឹងជួយធ្វើឱ្យមែកស្រឡះសន្សំសំចៃសារជាតុចិញ្ចឹមក្នុងដើម និងកម្ចាត់មែកដែលកើតរោគចេញជៀសវាងការឆ្លងទៅដើមពូជដទៃទៀត។

៧). ការដាំដំណាំឆ្លាស់ គួរដាំដំណាំឆ្លាស់ប្រភេទគ្នាជាមួយដំណាំគោល ឬដាំដំណាំដែលមានលក្ខណៈការលូតលាស់និងស្រូបយកសារជាតុចិញ្ចឹមខុសគ្នា ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរប្រភពសារជាតុចិញ្ចឹម និងមិនឱ្យសត្រូវដំណាំមានជម្រកជាបន្តបន្ទាប់ ដែលបង្អាក់មិនឱ្យសត្រូវដំណាំអាចរស់នៅនិងពង្រីកពូជ។ ផ្ទៃដីដែលដាំដំណាំតែមួយជាប់គ្នាច្រើនឆ្នាំ នឹងក្លាយជាជម្រកដ៏ល្អសម្រាប់មេរោគ និងសត្វល្អិតចង្រៃ ព្រោះតែមេរោគ និងសត្វល្អិតទាំងនោះអាចរស់នៅ និងមានចំណីគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់រស់រៀងរាល់ឆ្នាំ។ ប្រសិនបើយើងដាំដំណាំឆ្លាស់ មិនដាំដំណាំដដែលក្នុងផ្ទៃដីដើម នឹងធ្វើឱ្យវដ្តអាហាររបស់មេរោគ និងសត្វល្អិតត្រូវបានផ្តាច់ ដែលធ្វើឱ្យវាមិនអាចរស់បាន។

៨). ការដាំដំណាំចម្រុះ ដើម្បីកាត់បន្ថយប្រភពអាហារនិងជម្រក និងបរិវេណការពង្រីកពូជនៃសត្រូវដំណាំ ព្រោះការដាំដំណាំតែមួយប្រភេទ (monocrop) ក្នុងបរិវេណធំប្រសិនជាកើតការរាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំ វានឹងធ្វើឱ្យកើតការរីករាលដាលលឿនរហ័ស។

៩). ការពន្យាររយៈពេលដាំដុះ វិធីនេះប្រើជាមួយរុក្ខជាតិមួយរដូវ ឬដំណាំអាយុខ្លីដោយមិនត្រូវធ្វើការដាំដុះវាទេក្នុងអំឡុងពេលដែលដំណាំងាយរងគ្រោះដោយសត្រូវដំណាំ ហើយយើងត្រូវជ្រើសរើសពេលដែលមិនប្រឈមជាមួយសត្រូវដំណាំខ្លាំង តែពេលវេលាក្នុងការដាំនោះត្រូវសមស្របជាមួយការលូតលាស់នៃដំណាំដាំដុះ។ ឧទាហរណ៍ការដាំដំឡូងមី ធម្មតាកសិករតែងតែនិយមដាំប្រហែលខែតុលា-មករា ហើយដើមដំឡូងនឹងជួបរយៈពេលរាំងស្ងួតខ្លាំងអំឡុងខែមីនា-មេសា ធ្វើឱ្យដំឡូងមីទន់ខ្សោយ។ ក្នុងពេលដែលក្តៅហើយស្ងួតខ្លាំងនោះវាជាកត្តាដ៏ល្អក្នុងការលូតលាស់និងពង្រីកពូជរបស់ចៃម្សៅដំឡូងមី។ ដូច្នេះ គួរពន្យារមកដាំនៅពាក់កណ្តាលខែមេសា ដោយវានឹងជួយឱ្យដំឡូងមីរឹងមាំហើយខែនោះដែរ ភ្លៀងចាប់ផ្តើមធ្លាក់ដែលជាកត្តាមិនសមស្របក្នុងការលូតលាស់និងពង្រីកពូជនៃចៃម្សៅដំឡូងមី។ ចំណែក មមាចត្នោតតែងតែរាតត្បាតក្នុងបរិវេណស្រែដែលបង្កបង្កើនផលមិនឈប់ឈរព្រោះស្រូវជាជម្រកដ៏ល្អនៃមមាចត្នោត។ ដូច្នេះ គួរធ្វើស្រែមួយឆ្នាំមិនលើសពីពីរដងដើម្បីកាត់ផ្តាច់វដ្តជីវិតនៃមមាចត្នោត។

ការភ្ជួរហាលដី ការកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃដោយការដក ការកែច្នៃដីដោយកំបោរសរ ការកាត់តែងមែក

រូបភាព ៣.១ ការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដោយវិធីក្សេត្រសាស្ត្រ

៣.២ វិធីមេកានិក (Mechanical Control)

គោលបំណងនៃការប្រើវិធីមេកានិក គឺដើម្បីបន្ថយបរិមាណសត្រូវដំណាំដោយការប្រើវិធីឬ ឧបករណ៍ជំនួយងាយៗ។ បើឃើញការចូលបំផ្លាញនៃសត្រូវដំណាំក្នុងបរិមាណតិច អាចប្រើកម្លាំង មនុស្ស គ្រឿងចក្រ ឬ ឧបករណ៍ជំនួយ ឬការប្រើអន្ទាក់កម្ចាត់សត្រូវដំណាំបាន។

១). ការកម្ចាត់ដោយប្រើដៃ ការកម្ចាត់ដោយងាយស្រួលបំផុត គឺការចាប់សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំដោយប្រើដៃ ឬអង្រន់ដើមឬមែកឱ្យសត្វល្អិតជ្រុះរួចយកទៅកម្ចាត់។ ការប្រើដៃចាប់ងាយស្រួលតែត្រូវប្រើកម្លាំងពលកម្មខ្ពស់ ករណីនេះគឺប្រើចំពោះតែពេលមានសត្វល្អិតតិចតួច ឬមានផ្ទៃដីដាំដុះមិនច្រើនប៉ុណ្ណោះ។ សត្វល្អិតខ្លះបង្កភាពរមាស់បើប៉ះពាល់វាដោយផ្ទាល់ ដូច្នេះត្រូវធ្វើយ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្ន។

២). ការប្រើកម្លាំងពលកម្ម ដូចជាការកាត់តាក់តែងមែក ស្លឹក ដែលកើតពេគ ឬសត្វល្អិត ព្រោះវាអាចជួយកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ មែកដែលមិនត្រូវការ មែកដែលមានស្លឹកច្រើនលើសកំណត់ដែលអាចជាជម្រកឱ្យសត្វល្អិតចង្រៃ និងពពួកមេរោគបាន។

៣). ការប្រើមុងគ្របថ្នាល ដើម្បីការពារសត្វល្អិតចង្រៃពីខាងក្រៅចូលមកបំផ្លាញដំណាំ ក្នុងថ្នាល ឬការដាំដំណាំក្នុងរោងបិទជិតជាដើម។ ការប្រើមុងគ្របថ្នាលកំពង់ពេញនិយមក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ន ព្រោះអាចការពារសត្វល្អិតចង្រៃបានដោយមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ ហើយផលិតផលកសិកម្មក៏អាចលក់បានថ្លៃដែរ ព្រោះមិនប្រើថ្នាំគីមីពុលកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ។

៤). ការប្រើអន្ទាក់ ទ្រុង ឬមុង ដើម្បីចាប់សត្វល្អិត និងការពារសត្វសត្រូវដំណាំដូចជាកណ្ដុរ បក្សីប្រចៀវ ដែលអាចចូលមកបំផ្លាញដំណាំ។ វិធីនេះអាចកម្ចាត់សត្វចង្រៃដែលមានទំហំធំអាចប្រើទ្រុងចាប់ តែសម្រាប់សត្វល្អិតអាចប្រើមុងហើយដាក់ភ្លើងបញ្ឆោតបាន។

៥). ការប្រើគ្រឿងចក្រ ដូចជាម៉ាស៊ីនចាប់កណ្ដូប ឬម៉ាស៊ីនបឺតយកសត្វល្អិត។ ការប្រើគ្រឿងចក្រមករួមគ្នាជាមួយវិធីសាស្ត្រដើមដើម្បីកម្ចាត់សត្វល្អិត ជាវិធីដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់។ ការប្រើកង្ហាបឺតខ្យល់ខ្លាំងដែលអាចបឺតយកសត្វល្អិតចង្រៃក្នុងបរិមាណច្រើន ការប្រើភ្លើងពណ៌ទាក់ទាញហើយចាប់យកសត្វល្អិតក៏ជាវិធីដែលនិយមប្រើដែរ។

ការចាប់ដោយប្រើដៃ

ការកាត់មែកមកដុតបំផ្លាញ

ការប្រើមុងគ្របថ្នាលដាំ

អន្ទាក់ការស្អិតសម្រាប់ដាក់យកសត្វល្អិតពេញវ័យ

អន្ទាក់កណ្ដុរ

រូបភាព ៣.២ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីមេកានិក

៣.៣ វិធីរូបសាស្ត្រ (Physical Control)

ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីរូបសាស្ត្រ គឺការប្រើវិធី ឬគ្រឿងចក្រផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដូចជាកម្ដៅ ពន្លឺ សំលេង ក្នុងការដេញ បញ្ឆោត ឬសម្លាប់។ ដោយវិធីទាំងនេះប្រើបច្ចេកវិទ្យា

ផ្នែករូបវិទ្យាមកកម្ចាត់សត្រូវដំណាំបានយ៉ាងល្អប្រសើរដោយភាគច្រើនមិនមានផលប៉ះពាល់ដល់គុណភាពរបស់ផលិតផល និងអ្នកបរិភោគនោះទេប្រសិនជាប្រើក្នុងកម្រិតដែលត្រូវបានកំណត់ដោយអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ ឬអ្នកជំនាញ។

៣.៣.១ ការប្រើកាំរស្មី

ការឆ្លុះកាំរស្មីផលិតផលដំណាំក្រោយពេលប្រមូលផលដើម្បីការពារ ការចូលបំផ្លាញនៃសមាសភាពចង្រៃដូចជា ការបាញ់កាំរស្មីលើផ្លែឈើមុននាំចេញទៅលក់នៅអាមេរិក ដើម្បីកម្ចាត់ដង្កូវចោះផ្លែទុរេន រុយចោះផ្លែស្វាយ និងរុយចោះផ្លែឈើប្រភេទ *Bactrocera dorsalis* និង *B. correcta* ការបាញ់កាំរស្មីឱសថបុរាណដើម្បីកម្ចាត់ផ្សិតនិងសត្វល្អិតចង្រៃជាដើម។ ការបាញ់កាំរស្មីមិនមែនជារឿងថ្មីទេសម្រាប់វិស័យកសិកម្ម និងវិស័យបច្ចេកវិទ្យាអាហារ។ វាជាវិធីរក្សាផលិតផលកសិកម្មដោយការបាញ់កាំរស្មីអេឡិចត្រុង (electron beams) កាំរស្មីអ៊ិច (X ray) ឬកាំរស្មីហ្គេមម៉ា (gamma ray) ចូលទៅក្នុងផលិតផលកសិកម្មដែលជាការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដោយមិនប្រើថាមពលកម្ដៅ (non thermal processing)។ ការបាញ់កាំរស្មីទៅលើផលិតផលកសិកម្មមានគោលបំណងក្នុងការកម្ចាត់មីក្រូសារពាង្គកាយដែលបង្ករោគ (pathogen) ដើម្បីពន្យារយៈពេលការស្តុកទុក ដើម្បីពន្យារការទុំ ដើម្បីបញ្ចុះបរិមាណប៉ារ៉ាសិត ឬដើម្បីការពារការចំណែកកោសិការបស់មីក្រូសារពាង្គកាយ កម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃដែលចូលមកបំផ្លាញផលិតផលកសិកម្ម។ ការបាញ់កាំរស្មីលើផលិតផលកសិកម្ម ឬផលិតផលអាហារត្រូវមានបរិមាណកាំរស្មីដែលត្រូវបានស្រូបដោយអាហារទាបបំផុត ដោយមានបរិមាណកាំរស្មីមិនធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់សុខភាពអ្នកបរិភោគ។ ប្រភេទកាំរស្មីដែលប្រើក្នុងការបាញ់លើផលិតផលកសិកម្ម ឬផលិតផលអាហារ ត្រូវប្រើកាំរស្មីដែលមានប្រភពកំណើតដូចតទៅនេះគឺៈ

(១) កាំរស្មីហ្គេមម៉ា (gamma ray) ពីម៉ាស៊ីនបាញ់កាំរស្មី cobolt-60 ឬ cesium-137 ។

(២) កាំរស្មីអ៊ិច (X ray) បាញ់ពីម៉ាស៊ីនដែលធ្វើការដោយប្រព័ន្ធថាមពលទាបជាង ឬស្មើនឹង ៥ លានអេឡិចត្រុងវុល។

(៣) កាំរស្មីអេឡិចត្រុង ពីម៉ាស៊ីនបាញ់កាំរស្មី electron accelerator ដែលធ្វើការដោយកម្រិតថាមពលទាបជាង ឬស្មើនឹង ១០ លានអេឡិចត្រុងវុល។

សម្រាប់គោលបំណងនៃការបាញ់កាំរស្មីដែលប្រើក្នុងវិស័យកសិកម្មរួមមានៈ

១). ការគ្រប់គ្រងការដុះរបស់រុក្ខជាតិមើមក្នុងអំឡុងពេលស្តុកទុក ដោយរុក្ខជាតិមើមទាំងនោះមានដូចជា ខ្ទឹមស ខ្ទឹមបារាំង ដំឡូងបារាំង ខ្ញី ដោយមើមរុក្ខជាតិទាំងនេះនឹងដុះពន្លកក្នុងអំឡុងស្តុកទុកធ្វើឱ្យបាត់បង់ទម្ងន់ ស្វិតខូច សារធាតុចិញ្ចឹមថយចុះ ការផ្លាស់ប្តូរនៃក្លិន និងរសជាតិជាដើម។ ការបាញ់កាំរស្មីប្រហែល ០.១៥ គីឡូក្រេ (Kgray) នឹងបញ្ឈប់ការលូតលាស់របស់កោសិកាដែលធ្វើឱ្យកើតការដុះពន្លក ដែលអាចរក្សាផលិតផលបានយូរច្រើនខែដោយវាមិនដុះពន្លក ឬដុះចេញមកតិចតួច។ ការរក្សាទុកក្នុងសីតុណ្ហភាពត្រជាក់រួមជាមួយការបាញ់កាំរស្មី នឹងធ្វើឱ្យការរក្សាគុណភាពផលិតផលបានប្រសើរឡើង។ សម្រាប់ដំឡូងបារាំងដែលប្រើជាវត្ថុធាតុដើមក្នុងឧស្សាហកម្មអាហារសម្រន់ដូចជា ដំឡូងបំពង ប្រៃហ្វ្រាយ ប្រសិនជាដំឡូងនោះដុះពន្លកនឹងធ្វើឱ្យកើតការ reduce sugar ដែលធ្វើឱ្យផលិតផលដំឡូងបំពងខ្លោចជាចំណុចៗក្នុងអំឡុងបំពងក្នុងឆ្នាំង។ ការបាញ់កាំរស្មីបរិមាណ ០.០៨ ទៅ ០.១៥ គីឡូក្រេ ហើយរក្សាទុកក្នុងសីតុណ្ហភាព ១០ ទៅ ១៥ អង្សាសេអាចរារាំងការដុះពន្លករបស់មើមដំឡូងបារាំងបាន។ សម្រាប់ខ្ទឹមបារាំង ការបាញ់កាំរស្មីក្នុងបរិមាណ ០.០៦ ទៅ ០.១ គីឡូក្រេ

ហើយរក្សាទុកក្នុងសីតុណ្ហភាព ២ អង្សាសេនឹងអាចពរាំងការដុះពន្លកបាន ៥ ទៅ ៦ ខែ ដែលអាចពន្យាពេលបានយ៉ាងច្រើនសម្រាប់ការរក្សាទុកសម្រាប់ដំរូវបន្ទាប់។

២). **គ្រប់គ្រងការពង្រីកពូជរបស់សត្វល្អិតចង្រៃ** ដោយកាំរស្មីអាចកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃបានច្រើនប្រភេទដូចជា រុយចោះផ្លែ ពងដង្កូវ ដឹកដឿ ដែលអាចជាប់មកជាមួយផលិតផលកសិកម្មដូចជា ផ្លែស្វាយ គ្រាប់ធញ្ញជាតិ ស្រូវ ស្រូវសាលី គ្រាប់សណ្តែកសួត រួមទាំងអាហារ និងគ្រឿងទេសន៍ផ្សេងៗផងដែរ។ ការបាញ់កាំរស្មីចូលទៅធ្វើឱ្យសត្វល្អិតចង្រៃនោះបញ្ឈប់ការពង្រីកពូជបាន។ រុយចុះផ្លែស្វាយអាចបាញ់កាំរស្មីក្នុងបរិមាណ ០.២ ទៅ ០.៧ គីឡូក្រេ។ ហើយគេអាចប្រើកាំរស្មីខ្ពស់បំផុតបានដល់ទៅ ១ គីឡូក្រេសម្រាប់គ្រាប់ស្រូវ គ្រាប់សណ្តែកសួត ។ល។

៣). **ពន្យារការទុំរបស់ផ្លែឈើ** ដោយការបាញ់កាំរស្មីទៅលើផ្លែស្វាយ ចេក នឹងអាចពន្យារអាយុការទុំ និងការស្តុកទុកបានយូរ។ ផ្សិតដែលបាញ់កាំរស្មី ១ ទៅ ២ គីឡូក្រេអាចពន្យារការរីករបស់ផ្កាបាន ដែលធ្វើឱ្យអាចលក់ក្នុងរយៈពេលយូរ។

៤). **ពន្យារការរក្សាទុកអាហារស្រស់បានយូរដោយការបាញ់កាំរស្មី**ក្នុងបរិមាណទាបទៅលើសាច់មាន់ស្រស់ ត្រី សាច់ជ្រូក ។ល។ ដើម្បីបន្ថយបរិមាណមីក្រូសារពាង្គកាយដែលនៅលាយឡំជាមួយអាហារស្រស់ទាំងនោះឱ្យស្លាប់ ដោយការបាញ់កាំរស្មីទាបៗប្រៀបដូចជាការធ្វើផាសធឺរ៉ាយ ឬការផ្តល់កម្តៅទាបៗ។ ការរក្សាទុកកាន់តែបានយូរប្រសិនជាបាញ់កាំរស្មី និងរួមផ្សំជាមួយការស្តុកទុកក្នុងទូទឹកកក ឬបន្ទប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពទាប ព្រោះជាការបង្អាក់មីក្រូសារពាង្គកាយមិនឱ្យលូតលាស់ និងបង្កើនចំនួន។

៣.៣.២ ការប្រើឧបករណ៍ធ្វើសម្លេង

មុននឹងធ្វើការស្វែងយល់អំពីការប្រើថាមពលរលកសម្លេងក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំនោះ យើងគួរស្វែងយល់អំពីលក្ខណៈទូទៅនៃសម្លេងជាមុនសិន។ រលកសម្លេង (sound wave) គឺរលកមេកានិក (mechanical wave) តាមបណ្តោយដែលកើតការរំញ័ររបស់វត្ថុ ឬប្រភពកំណើតសម្លេងដែលត្រូវពឹងផ្អែកលើសមាសធាតុនាំ (medium) ក្នុងការបម្លាស់ទី។ រលកសម្លេងអាចបម្លាស់ទីឆ្លងកាត់សមាសធាតុនាំបានគ្រប់អង្គធាតុ មិនថាជាវត្ថុរឹង វត្ថុរាវ ឬឧស្ម័ននោះទេ។ រលកសម្លេងមានគុណសម្បត្តិដូចគ្នាជាមួយរលកផ្សេងៗដូចជា amplitude ល្បឿន (velocity) ឬ ប្រេកង់ (frequency) ដែរ។ សម្លេង (sound) ជាការថេតចម្លងថាមពលរំញ័រនៃប្រភពកំណើតសម្លេងឆ្លងកាត់មូលេគុលរបស់សមាជាតុនាំទៅកាន់អ្នកទទួល ដោយត្រចៀករបស់យើងអាចទទួលរំញ័ររបស់ម៉ូលេគុលទាំងនោះបាន ហើយបានប្រែលទ្ធផលនោះជាសម្លេងផ្សេងៗដែលយើងបានឮរាល់ថ្ងៃនេះ (National Geographic, 2019)។ ពេលដែលវត្ថុមួយកើតការបម្លាស់ទីដោយទទួលអំពើពីកម្លាំងខាងក្រៅ នឹងធ្វើឱ្យកើតរំញ័រក្នុងម៉ូលេគុលក្នុងវត្ថុនោះ ដែលមានឥទ្ធិពលលើភាគល្អិតរបស់អាកាស ឬសមាស-ជាតុនាំក្នុងបរិវេណជុំវិញ ធ្វើឱ្យកើតការថេតចម្លងថាមពល ឆ្លងកាត់រំញ័រ និងការប៉ះទង្គិចគ្នាជាផ្ទៃធំ ដែលធ្វើឱ្យភាគល្អិតរបស់អាកាសកើតការច្របាច់ចូលគ្នា (compression) ពេលដែលវាបម្លាស់ទីមកប៉ះគ្នា នឹងធ្វើឱ្យកើតការរីករួម (rarefaction) ពេលដែលវាបម្លាស់ទីមកកាន់តំណែងដើម។ ដូច្នេះអាចសរុបបានថា រលកសម្លេង ជារលកសម្ពាធ (pressure wave) ព្រោះអាស្រ័យការរុញគ្នានៃម៉ូលេគុលសមាជាតុនាំក្នុងការបម្លាស់ទី។

សមាសជាតុនាំ (medium) ក្លាយជាកត្តាសំខាន់លើការបានលឺសម្លេង ព្រោះរលកសម្លេងត្រូវពឹងផ្អែកលើសមាសជាតុនាំក្នុងការចម្លងថាមពលនោះ។ ដូច្នេះក្នុងសភាវៈសុញ្ញាកាសដែលជាផ្ទៃគ្មានសមាសជាតុនាំសោះឡើយនោះ រលកសម្លេងទើបមិនអាចបម្លាស់ទីឆ្លងកាត់វាបានទេ។ ក្រៅពីនេះលក្ខណៈរបស់អង្គធាតុដែល

ជាសមាសធាតុនាំក៏ជាកត្តាសំខាន់ក្នុងការកំណត់ល្បឿននៃការបម្លាស់ទីរបស់លកសម្លេងបានផងដែរ ដោយជាទូទៅរលកសម្លេងដែលឆ្លងកាត់វត្ថុរឹង នឹងមានការចម្លងបានល្អជាងវត្ថុរាវ ឬឧស្ម័ន។ ជាទូទៅគុណសម្បត្តិរបស់សម្លេងមានដូចខាងក្រោមនេះគឺៈ

១). **ការកើតចំណាំងផ្លាត** (reflection) គឺការបម្លាស់ទីរបស់សម្លេងទៅប៉ះវត្ថុដែលនៅបាំង ធ្វើឱ្យកើតការជះត្រលប់មកវិញនៃសម្លេងដែលហៅថា echo ដោយជាទូទៅសម្លេងដែលឆ្លងកាត់ទៅក្នុងខួរក្បាលប្រហែល ០.១ វិនាទី។ ដូច្នេះហើយសម្លេងជះត្រលប់ពីចំណាំងផ្លាតមកវិញយឺតជាង ០.១ វិនាទីដែលធ្វើឱ្យយើងអាចញែកគ្នាបានរវាងសម្លេងពិត និងសម្លេងជះត្រលប់មកវិញ។

២). **ចំណាំងបែ** (refraction) គឺការបម្លាស់ទីរបស់សម្លេងឆ្លងកាត់សមាសធាតុនាំប្រភេទផ្សេងៗគ្នា ឬការបម្លាស់ទីឆ្លងកាត់សមាសធាតុនាំដែលមានសីតុណ្ហភាពខុសគ្នា ធ្វើឱ្យអត្រាល្បឿន និងទិសដៅនៃការបម្លាស់ទីរបស់សម្លេងផ្លាស់ប្តូរ។

៣). **ឌីប្រាក់ស្យុង** (diffraction) ជាការបម្លាស់ទីរវាងវត្ថុកំបាំង ឬបម្លាស់ទីឆ្លងកាត់ចន្លោះទំនេររបស់សម្លេង ដោយរលកសម្លេងដែលមានប្រេកង់ និងប្រវែងរលកខ្ពស់ អាចបម្លាស់ទីឆ្លងកាត់វត្ថុដែលបិទបាំងបានល្អជាងរលកសម្លេងដែលមានប្រេកង់ទាប។

៤). **អាំងទែផេរ៉ង់** (interference) កើតពីការប៉ះគ្នារវាងរលកសម្លេងពីកន្លែងមួយដែលធ្វើដែលឱ្យសម្លេងឮខ្លាំងជាងមុន ឬសម្លេងខ្សោយជាងមុន។ ប្រសិនជារលកសម្លេងមានប្រេកង់ខុសគ្នាតិចតួច(មិនលើស ៧ ហឺត) ពេលដែលវាប៉ះគ្នានឹងធ្វើឱ្យកើតសម្លេងប៊ីត (beats)។ សម្រាប់វិស័យកសិកម្ម ការប្រើថាមពលសម្លេងមកជំរុញការលូតលាស់របស់ដំណាំ និងការកម្ចាត់សត្វល្អិតកំពុងមានការសិក្សាយ៉ាងខ្លាំងខ្លា។ Von Hörsten Dieter (2007) បានសិក្សាលើការប្រើរលកសម្លេងក្នុងការកម្ចាត់ខ្ទួតអង្ករ (rice weevil) ដោយបានប្រៀបធៀបជាមួយការប្រើកម្តៅ។ លទ្ធផលបានបង្ហាញឱ្យឃើញថា ការប្រើរលកប្រេកង់វិទ្យុអាចកម្ចាត់ខ្ទួតអង្ករក្នុងដំណាក់កាលពេញវ័យបានល្អជាងការផ្អប់ដោយខ្យល់ក្តៅ ដោយការប្រើរលកវិទ្យាកម្រិតទាប និងរយៈពេលខ្លីតែប៉ុណ្ណោះ។ លោក Janhang និងក្រុមការងារ (2005) បានសិក្សាពីមូលដ្ឋាននៃការប្រើរលកវិទ្យុក្នុងកម្ចាត់ខ្ទួតក្បាលមូល (*Rhyzopertha dominica*) ក្នុងគ្រាប់អង្ករផ្កាម្លិះ ១០៥ ហើយលទ្ធផលបានបង្ហាញថា ការផ្តល់រលកវិទ្យុក្នុងសីតុណ្ហភាព ៧០ អង្សាសេក្នុងរយៈពេល ៣ នាទីអាចកម្ចាត់ខ្ទួតក្បាលមូលបានយ៉ាងល្អប្រសើរដោយមានឥទ្ធិពលលើការផ្លាស់ប្តូរគុណភាពគ្រាប់ពូជតិចតួចប៉ុណ្ណោះ។

៣.៣.៣ ការប្រើកម្តៅ

ការប្រើកម្តៅក៏ជាកត្តាមួយដែលគួរប្រើក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដូចគ្នាដែរ ដោយវាមានកម្មវិធីដូចជាការយកដីមកផ្អប់ឱ្យឆ្លងកាត់កម្តៅដើម្បីសម្លាប់មេរោគឬសត្វល្អិតប្រភេទផ្សេងៗដែលមាននៅក្នុងដី ឬប្រើការផ្អប់ដោយចំហាយក្តៅដើម្បីកម្ចាត់សត្វល្អិតដែលមានក្នុងផលិតផលកសិកម្ម។ កម្តៅត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយមនុស្សជាយូរយារណាស់មកហើយ តែសម្រាប់ការប្រើកម្តៅសម្រាប់កម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំណាំ ទើបតែមានក្នុងអំឡុងកសិកម្មទំនើបតែប៉ុណ្ណោះ។ កម្តៅអាចប្រើច្រើនប្រភពដូចជា ប្រតិកម្មគីមី និងការឆាបឆេះ ចរន្តអគ្គិសនី និងថាមពលម៉ាញេទិចជាដើម។ លក្ខណៈនៃប្រភពកម្តៅនេះ មានផលប៉ះពាល់ទៅដល់ទាំងគុណភាពផលិតផល និងកត្តាចង្រៃ។ ជាទូទៅការប្រើកម្តៅក្នុងវិស័យកសិកម្មត្រូវបានប្រើជា ២ ករណីគឺ ករណីទី ១ ការប្រើកម្តៅកម្ចាត់កត្តាចង្រៃមុនប្រមូលផល (pre-harvest) គឺសំដៅទៅលើការផ្តល់កម្តៅទៅលើដី ឬឧបករណ៍ការដាំដុះក្នុងការកម្ចាត់សត្វល្អិត ឬមេរោគចង្រៃកុំឱ្យកើតឡើងដែលប៉ះពាល់ដល់ការដាំដុះដំណាំ។ ចំណែក

ប្រភេទទី ២ គឺការផ្តល់កម្តៅទៅលើផលិតផលកសិកម្មបន្ទាប់ពីប្រមូលផលហើយ (post-harvest) ដើម្បីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល សម្រាប់កាស្តុកទុក និងការដឹកជញ្ជូនជាដើម។ ការផ្តល់កម្តៅទៅលើផលិតផលកសិកម្មក្រោយប្រមូលផល គឺត្រូវធ្វើដោយល្អិតល្អន់ជាងការផ្តល់កម្តៅមុនពេលដាំដុះ ព្រោះតែវាមានឥទ្ធិពលទៅលើគុណភាពរបស់ផលិតផល ឧទាហរណ៍ការផ្តល់កម្តៅទៅលើផ្លែស្វាយអំឡុងពេលដឹកជញ្ជូនដើម្បីកម្ចាត់រុយចោះផ្លែ គឺប្រសិនជាផ្តល់កម្តៅតិចពេកនឹងធ្វើឱ្យរុយចោះផ្លែឈើមិនស្លាប់ តែបើផ្តល់កម្តៅខ្លាំងពេកក៏អាចធ្វើឱ្យផ្លែស្វាយខូចបាន។ សម្រាប់វិធីសាស្ត្រផ្តល់កម្តៅមានច្រើនវិធីមិនថាការត្រាំផលិតផលក្នុងទឹកក្តៅ ការប្រើចំហាយទឹក ឬការស្ងោម ការផ្តល់កម្តៅស្ងួត ។ល។ ដោយវិធីនីមួយៗមានប្រយោជន៍ និងភាពអវិជ្ជមានខុសៗគ្នា (តារាង ៣.១)។

តារាងទី ៣.១ ប្រៀបធៀបការប្រើកម្តៅក្នុងកម្មវិធីនីមួយៗ (Hansen et al., 2011)

វិធិសាស្ត្រ	ឆ្នាំប្រើដំបូង	ផលិតផល	ផលវិជ្ជមាន	ផលអវិជ្ជមាន
ទឹកក្តៅ	១៩២៥	ផ្លែឈើ មើម រុក្ខជាតិលម្អ គ្រាប់ពូជ	ងាយស្រួល មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់	ផ្ទៃក្រៅទទួលកម្តៅមុនអស់ថ្លៃចំហេះក្តៅ
ចំហាយក្តៅ	១៩១៣	ផ្លែឈើ បន្លែ	មិនងាយស្រួល តែក៏មិនពិបាក	មានតម្លៃថ្លៃ ផ្ទៃខាងក្រៅបានទទួលកម្តៅជាមុន យឺតយ៉ាវ
Forced hot air	១៩៨៩	ផ្លែឈើ បន្លែ	រក្សាគុណភាពរបស់ផលិតផលខាងក្រៅបាន	ផ្ទៃខាងក្រៅទទួលកម្តៅជាមុន យឺតយ៉ាវ
កម្តៅស្ងួត	១៧៩២	គ្រាប់ធញ្ញជាតិ ដំណាំសរសៃងាយស្រួល	ជាបច្ចេកវិទ្យាដែលប្រើទូទៅ	ផ្ទៃខាងក្រៅបានទទួលកម្តៅជាមុន យឺតយ៉ាវ
CATT	១៩៩៦	ការពិសោធ	លឿនជាងកម្មវិធីដទៃ	មានតម្លៃថ្លៃ ផ្ទៃខាងក្រៅបានទទួលកម្តៅជាមុន មានភាពសាំញ៉ាំ
ពន្លឺព្រះអាទិត្យ	២០០១	ការពិសោធ	ងាយស្រួលមិនប្រើដើមទុនច្រើន	មានភាពប្រែប្រួលខ្ពស់
ថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច (Electromagnetic energy)	១៩២៧	គ្រាប់ ធញ្ញជាតិ សណ្តែក គ្រាប់ពូជ	លឿនណាស់	ប្រើកម្តៅពីខាងក្នុងជាមុន មានតម្លៃថ្លៃ មានភាពសាំញ៉ាំ

CATT = Controlled atmosphere temperature treatment

លោកគ្រូសាស្ត្រាចារ្យបណ្ឌិត Moorman (2011) នៃសកលវិទ្យាល័យ Pennsylvania State University បានលើកឡើងអំពីការគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃលើថ្នាលដាំដុះ ដោយប្រើកម្តៅដែលមានគោលបំណងក្នុងការបន្ថយបរិមាណនៃរុក្ខជាតិចង្រៃ សត្វល្អិតចង្រៃ និងពពួកភាវៈរស់ដែលបង្ករោគក្នុងដី។ វិធីសាស្ត្រនេះជាវិធីជួយជំរុញភាពរឹងមាំរបស់ដំណាំ បង្កើនទិន្នផល និងគុណភាព ហើយបន្ថយការប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ

ក្នុងការដាំដុំក្រោយៗទៀត។ វិធីសាស្ត្រការផ្តល់កម្តៅលើដីនេះជាការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំយ៉ាងល្អ តែវាមិនអាចកម្ចាត់មេរោគដែលជាប់មកជាមួយគ្រាប់ដំណាំ ឬមែកពូជនោះទេ ដូច្នេះត្រូវមានវិធានការកម្ចាត់មេរោគដំណាំដែលកើតលើគ្រាប់ ឬមែកពូជឱ្យសមស្រប។ ចំណែកឧបករណ៍សម្ភារអាចយកទៅចំហុយផ្តល់កម្តៅដើម្បីកម្ចាត់មេរោគបាន។ សម្រាប់រយៈពេលដែលសមស្របក្នុងការផ្តល់កម្តៅទៅលើដី សម្រាប់ក្នុងប្រទេសអាកាសធាតុត្រជាក់គួរផ្តល់កម្តៅក្នុងរដូវស្លឹកឈើជ្រុះពេលដែលសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាង ១៣ អង្សាសេក្នុងជម្រៅ ១៥ សង់ទីម៉ែត្រ ហើយដីមានសំណើមចន្លោះពី ៥០% ទៅ ៨៥%។ តែសម្រាប់ប្រទេសដែលមានអាកាសធាតុក្តៅអាចធ្វើមុនដាំ ពេលណាក៏បានតែសមស្របធ្វើមុនរដូវភ្លៀងធ្លាក់ ព្រោះដីដែលមានទឹកច្រើននឹងបន្ថយប្រសិទ្ធភាពការផ្តល់កម្តៅឱ្យជ្រៀតចូលក្នុងគ្រាប់ដី។ ការផ្តល់កម្តៅអំឡុងពេលដីស្ងួតពេក វាជាអំឡុងពេលសម្រាករបស់ពពួកកត្តាចង្រៃដែលវាមានភាពធន់ទ្រាំជាមួយកត្តាបរិស្ថានខ្លាំងណាស់ ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យពិបាកកម្ចាត់។ ក្នុងការប្រើកម្តៅគឺប្រើថង់ផ្លាស្ទីកគ្របលើដីបិទឱ្យជិត ហើយតភ្ជាប់ជាមួយបំពង់ផ្តល់កម្តៅបែបចំហាយទឹក (steam) បែបខ្យល់ក្តៅ (aerated steam) ឬបែបខ្យល់ក្តៅស្ងួត (dry heat) ក៏បាន។ ដោតទែម៉ូម៉ែត្រនៅជាយកៅស៊ូផ្លាស្ទីកដែលប្រើគ្របដីដើម្បីដើម្បីវាស់កម្តៅរបស់ដីថាវាក្តៅដល់ជាយហើយឬនៅ។ សម្រាប់ការផ្តល់កម្តៅបែបចំហុយ (steam) គួរមានសីតុណ្ហភាព ៨០ ទៅ ៩២ អង្សាសេក្នុងរយៈពេល ៣០ នាទី។ ចំណែកការផ្តល់កម្តៅបែបខ្យល់ក្តៅ (aerated steam) គួរផ្តល់កម្តៅ ៧៥ អង្សាសេរយៈពេល ៣០ នាទី រីឯការផ្តល់កម្តៅបែបខ្យល់ស្ងួត (dry heat) គួរផ្តល់ក្នុងសីតុណ្ហភាព ៨០ ទៅ ៩២ អង្សាសេក្នុងរយៈពេល ៣០ នាទី។ កត្តាចង្រៃដែលចូលទៅបំផ្លាញដំណាំដែលឆ្លងកាត់ការផ្តល់កម្តៅនឹងងាយស្រួលបំផ្លាញ ព្រោះគ្មានគូរប្រជែង ដូច្នេះគឺកម្ចាត់មេរោគ ឬកត្តាចង្រៃឱ្យអស់ពីឧបករណ៍ជាមុនសិន។ ការសិក្សារបស់ Hadthamard (2018) បានពិសោធដោយយកផ្លែម្ទេសផ្លោកទៅត្រាំទឹកក្តៅដែលមានសីតុណ្ហភាព ៤៥ អង្សាសេ និង ៥០ អង្សាសេ រួមជាមួយការស្រោបសារធាតុគីតូសាន (chitosan) ដោយលទ្ធផលបានបង្ហាញថា ការត្រាំផ្លែក្រូចខ្វិចក្នុងទឹកក្តៅ ៥០ អង្សាសេរួមជាមួយការស្រោបសារធាតុគីតូសាន ២% ជួយពន្យារអាយុការរក្សាទុកម្ទេសផ្លោកបានដល់ទៅ ១២ ថ្ងៃក្នុងសីតុណ្ហភាព ២៥ អង្សាសេ។

៣.៣.៤ ការប្រើអន្ទាក់

អន្ទាក់សម្រាប់ចាប់សត្វល្អិតត្រូវប្រើឱ្យសមស្របជាមួយប្រភេទរបស់សត្វល្អិតដូចជា អន្ទាក់ពន្លឺប្រើក្នុងករណីដែលសត្វល្អិតពេញវ័យចូលចិត្តលេងជាមួយភ្លើងពេលយប់ ដោយមានឧបករណ៍ដាក់ទឹកនៅខាងក្រោម។ ពេលដែលសត្វល្អិតមកលេងភ្លើងនឹងធ្លាក់ចូលទឹក ឬអាចប្រើកង្ហារបើតយកសត្វល្អិតក៏បាន។ វិធីនេះនិយមប្រើជាមួយមេអំបៅពេលយប់និងមមាចឆ្នោត។ អន្ទាក់ចាប់សត្វល្អិតប្រើសម្រាប់កម្ចាត់សត្វល្អិត ដោយក្រៅពីប្រើអន្ទាក់ចាប់សត្វល្អិតដែលប្រើក្នុងវិស័យកសិកម្ម ក៏មានប្រើក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្មអាហារ មន្ទីរពេទ្យ ហាងលក់ទំនិញជាដើម។ សត្វល្អិតបង្កភាពខូចខាតដោយវាចូលមកលាយឡំក្នុងផលិតផល ឬមកបំផ្លាញផលិតផលរបស់កសិករ ដែលធ្វើឱ្យលក់បានតម្លៃថោក ឬលក់មិនបានសោះឡើយ។ សម័យមុននិយមប្រើសារធាតុគីមីដើម្បីកម្ចាត់សត្វល្អិត ដែលជាមូលហេតុបង្កឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដល់សុខភាពអ្នកប្រើប្រាស់ និងបរិស្ថាន។ សម្រាប់អន្ទាក់ចាប់សត្វល្អិតចង្រៃដែលប្រើក្នុងវិស័យកសិកម្មមានដូចខាងក្រោមនេះ៖

១). អន្ទាក់កាវស្អិត (sticky trap) ដោយការយកកាវស្អិតមកដាក់នៅកន្លែងណាមួយ ហើយឱ្យសត្វហើរមកប៉ះហើយវាជាប់នៅលើកាវនោះ។ សម្រាប់សត្វល្អិតគោលដៅនៃការប្រើកាវស្អិតគឺសត្វល្អិតដែលចូលមកបំផ្លាញបន្លែដូចជា ស្រឹង (aphid) អណ្តើកធ្មួត (*Phylotreta sinuata*) រុយថ្នាំជក់ (*Bemisia tabaci*)

មមាចត្នោត រុយចោះផ្លែឈើ រុយមេដង្កូវស៊ីញ៉េ មេអំបៅ ដង្កូវហ្វូង មេអំបៅពេលយប់ ។ល។ អន្ទាក់កាវស្អិតជាការយកវត្ថុរឹងមកលាបវត្ថុម្យ៉ាងដែលមានលក្ខណៈស្អិត ដើម្បីចាប់យកសត្វល្អិតដែលហើរមកកោះលើវា ធ្វើឱ្យសត្វល្អិតទាំងនោះមិនអាចបម្លាស់ទី ឬធ្វើចលនាបាន។ កាវសម្រាប់ចាប់សត្វល្អិតមានលក់តាមទីផ្សារ ឬកន្លែងលក់ផលិតផលកសិកម្មផ្សេងៗ តែយើងអាចទិញវត្ថុធាតុដើមដោយខ្លួនឯងដើម្បីសន្សំសំចៃថវិកាបាន។ សម្រាប់ការដែលប្រើជាអន្ទាក់កាវស្អិតដែលអាចធ្វើដោយខ្លួនឯងបាន វត្ថុធាតុដើមរួមមានជ័ររបស់ដើមល្ហុងខ្វៃ (*Ricinus communis* L.) ជ័រស្រល់ និងជ័រខានូបាវែក (carnauba wax)។ លក្ខណៈកាវដែលប្រើចាប់សត្វល្អិតមានលក្ខណៈខុសគ្នាពីកាវទូទៅគឺ មិនស្ងួត ហើយនៅស្អិតបានយូរ។ យើងអាចប្រើខ្លាញ់គោដែលប្រើសម្រាប់លាបម៉ាស៊ីន ឬម៉ូតូមកប្រើបាន តែមិននិយមប្រើនោះទេព្រោះវាមានក្លិនខ្លាំងដែលអាចធ្វើឱ្យសត្វល្អិតខ្លាច។ វត្ថុម្យ៉ាងទៀតអាចជាផ្ទាំងក្រដាស ឬផ្លាស្ទិករឹងដូចជាក្រដាសហ្វីតឈ័របេតរឹង (feature board) ដបប្រេងម៉ាស៊ីនរថយន្ត ឬអ្វីក៏បានដែលមានពណ៌ស.ឬពណ៌លឿង។ ការប្រើអន្ទាក់ប្រភេទនេះអាចធ្វើក្នុងគោលបំណងចង់ដឹងពីចំនួនរបស់សត្វល្អិត ឬចង់កម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃឱ្យអស់ ឬការកម្ចាត់សត្វល្អិតប្រភេទណាមួយជាក់លាក់អាចធ្វើដោយការលាបក្លិនអរម៉ូនរបស់សត្វល្អិតនោះ ឬយកសត្វញីមកបញ្ឆោតឱ្យសត្វល្អិតឈ្មោលហើរមកកន្លែងមានកាវ។ សម្រាប់វិធីសាស្ត្រធ្វើកាវចាប់សត្វល្អិតមានដូចខាងក្រោមនេះ៖

- យកជ័រល្ហុងខ្វៃបរិមាណ ៥៥០ មីលីលីត្រមកដាំលើភ្លើងឱ្យពុះ រួចហើយដាក់ជ័រស្រល់ ៣៨០ ក្រាម ខានូបាវែក ៣០ ក្រាមចូលទៅ កូរឱ្យចូលគ្នាល្អហើយលើកមកដាក់ខាងក្រោម ទុកឱ្យវាត្រជាក់ទើបនាំយកទៅធ្វើជាកាវចាប់សត្វល្អិត។

- លាបកាវលើផ្ទៃវត្ថុដែលត្រៀមទុកឱ្យពាសពេញផ្ទៃរបស់វាដោយប្រើច្រាសដុសធ្មេញ ហើយយកទៅព្យួរតាមកន្លែងដែលគិតថាមានសត្វល្អិតច្រើន។ ក្នុងការងារការសង្កេតប្រជាកររបស់សត្វល្អិតសម្រាប់ការសិក្សារឿងព្រៃឈើ ឬសត្វល្អិតក្នុងសួន អាចយកកាវទៅដាក់តាមកន្លែងដែលមានកម្ពស់ខុសគ្នា ដូចជានៅលើគល់ មែក ចុងដើមជាដើម ដើម្បីសិក្សាពីប្រជាករសត្វល្អិតតាមកម្ពស់ផ្សេងៗ។ សម្រាប់ការសិក្សាសត្វល្អិតក្នុងសួនកសិកម្ម ដូចជាក្នុងសួនស្វាយចន្ទី ក្នុងសួនក្រូចជាដើម អាចធ្វើការដាក់អន្ទាក់កាវតាមរដូវនីមួយៗហើយសង្កេតមើលថា តើប្រជាករនៃសត្វល្អិតនោះមានភាពខុសគ្នាដែរឬទេ ហើយសត្វល្អិតមានអ្វីខ្លះ ហើយបរិមាណសត្វល្អិតប្រភេទនីមួយៗក្នុងរដូវខុសគ្នាមានតិចឬច្រើនជាដើម (Senasing, 2018)។

២). អន្ទាក់ពន្លឺភ្លើង (light trap) ដោយក្រុមគោលដៅនៃសត្វល្អិតក្រុមនេះគឺជាក្រុមដែលចេញរកស៊ីចំណីក្នុងពេលយប់ដូចជា មេអំបៅពេលយប់ អណ្ដើកមាសប្រភេទខ្លះ កណ្ដូប មមាចត្នោត ជាដើម។ ដោយគោលការណ៍ក្នុងការប្រើអន្ទាក់ប្រភេទនេះគឺដោយសារសត្វល្អិតចេញរកស៊ីពេលយប់ប្រភេទខ្លះមានការហើរចូលទៅរកភ្លើងអំពូល ជាពិសេសភ្លើងដែលមានរលកពន្លឺខ្លី នោះគឺប្រវែងនៃរលកពន្លឺនៅរវាង ៣១៥ ទៅ ៣៨០ ណាណូម៉ែត្រ ដែលជារលកពន្លឺ UV-A។ អំពូលភ្លើងដែលប្រើជាញឹកញាប់នោះគឺ អំពូលភ្លើងពណ៌ស្វាយ ឬហៅថា black light ខ្នាត ២០ ទៅ ៤០ វ៉ាត់ដែលប្រើក្នុងការទាក់ទាញសត្វល្អិតទូទៅ។ ចំណែកអំពូលភ្លើង mercury vapour lamp ខ្នាត ១២៥ វ៉ាត់ ដែលជាអំពូលភ្លើងមានរលកពន្លឺខ្លីៗគឺអុលត្រាវីអូលេត (Ultra-violet) ដែលធ្វើឱ្យសត្វល្អិតជាពិសេសពពួកមេអំបៅពេលយប់អាចមើលឃើញ។ ក្រៅពីនោះត្រូវមានក្រណាត់បាំងពណ៌ស.ដែលមានខ្នាតប្រហែល ១.៥ x ១.២ ម៉ែត្រ ឬ ១.៥ x ១.៥ ម៉ែត្រជាដើម។ វិធីការរៀបចំអន្ទាក់អំពូលភ្លើងនេះគឺចងលាតក្រណាត់ពណ៌សឱ្យក្បាលវាធ្លាក់ចុះ ឬអាចចងតាមបណ្ដោយក៏បាន គឺអាស្រ័យលើគោលដៅ ឬទំហំរបស់កន្លែង។ បន្ទាប់មកទៀតយកអំពូលភ្លើងមកព្យួរខាងលើក្រណាត់ ពេលសត្វល្អិតកោះលើក្រណាត់

ពណ៌ស. ក៏អាចជ្រើសរើសសត្វល្អិតដែលយើងចាប់អារម្មណ៍ទុក។ សម្រាប់ការប្រមូលសំណាកសត្វល្អិត អាចយកទៅដាក់ក្នុងបំពង់ប្រមូលសំណាក តូចៗហើយសម្លាប់វាភ្លាមៗ។ ធម្មតាមិនប្រមូលសត្វល្អិតទៅដាក់ក្នុងដបតែមួយច្រើនក្បាល ព្រោះអាចធ្វើឱ្យសំណាកខូចខាត តែប្រសិនជាអណ្តើកមាសធំៗនិយមយកដាក់ក្នុងដបសម្លាប់សត្វល្អិត ចំណែកមេអំបៅនិយមយកដាក់ក្នុងប្រអប់ក្រដាស។

៣). អន្ទាក់ហ្វីរ៉ូម៉ូន (pheromone trap) សម្រាប់សត្វល្អិតគោលដៅដែលត្រូវចាប់រួមមាន មេអំបៅពេលយប់ ខ្មូតម្សៅ (red flour beetle) រុយចោះផ្លែឈើ មូស ។ល។ ដោយហ្វីរ៉ូម៉ូនជាសារធាតុសរីរាង្គដែលសត្វល្អិតប្រភេទខ្លះមានតែសត្វឈ្មោលតែប៉ុណ្ណោះដែលអាចផលិតហ្វីរ៉ូម៉ូននេះបានដើម្បីទាក់ទាញសត្វញី តែសត្វល្អិតប្រភេទខ្លះមានតែសត្វញីដែលអាចផលិតបានដើម្បីទាក់ទាញសត្វឈ្មោល តែសត្វល្អិតប្រភេទខ្លះគឺផលិតទាំងញីទាំងឈ្មោល ដោយផលិតក្នុងគោលបំណងទាក់ទាញសត្វល្អិតភេទផ្ទុយពីវា។ ហ្វីរ៉ូម៉ូននីមួយៗមានលក្ខណៈជាក់លាក់ទៅតាមប្រភេទរបស់វា ដូចជាហ្វីរ៉ូម៉ូនខៃរ៉ូម៉ូន (kairomone) ជាហ្វីរ៉ូម៉ូនដែលប្រើសម្រាប់ការហៅគ្នាមកជុំគ្នាដើម្បីរួមក្រុមជាដើម។ សម្រាប់វិធីសាស្រ្តការធ្វើអន្ទាក់នេះរួមមាន សារធាតុហ្វីរ៉ូម៉ូនសំយោគ ប្រអប់ក្រដាស ឬវត្ថុផ្សេងដែលអាចដាក់សារធាតុហ្វីរ៉ូម៉ូនដូចជាដប កំប៉ុងជាដើម ហើយម្យ៉ាងទៀតមានសារធាតុកម្ចាត់សត្វល្អិត ដូចជាការ ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត ឬដបអាល់កុលជាដើម។ បន្ទាប់មកយកសារធាតុហ្វីរ៉ូម៉ូនក្នុងសំឡីទៅដាក់ក្នុងប្រអប់ ឬដបដាក់ចាប់សត្វល្អិត ហើយយកទៅព្យួរលើដើមឈើគោលដៅដែលត្រូវចាប់សត្វល្អិត។

៤). អន្ទាក់អន្លង់ (pitfall trap) សម្រាប់សត្វល្អិតក្រុមគោលដៅគឺជាសត្វល្អិតដែលនៅក្នុងដីគ្រប់ប្រភេទដូចជា ស្រម៉ោច កណ្តៀរ ជាដើម ហើយរួមទាំងសត្វល្អិតដែលមករកអាហារតាមនុយដែលដាក់ដូចជាកញ្ចែអាចម៍គោ ស្រម៉ោចប្រភេទខ្លះជាដើម។ សម្រាប់គោលការណ៍ក្នុងការប្រើអន្ទាក់នេះគឺដើម្បីចាប់សត្វល្អិតដែលរកស៊ីក្នុងដី ឬលើដីក្នុងពេលយប់។ ពេលដែលវាដើរឆ្លងកាត់អន្ទាក់ វានឹងធ្លាក់ទៅក្នុងរណ្តៅ ហើយវាមិនអាចឡើងមកវិញបាន។ អន្ទាក់ត្រូវដាក់នុយ ពេលដែលសត្វល្អិតបានក្លិនហើយហើរ ឬដើរមកក៏ធ្លាក់ចូលទៅក្នុងរណ្តៅ តែសត្វល្អិតប្រភេទខ្លះនឹងមកបង្កើតសំបុកលើនុយដែលដាក់។ ទម្រង់របស់អន្ទាក់រណ្តៅរួមមាន របស់ដែលត្រូវដាក់សារធាតុរំលាយអាចធ្វើពីប្លាស្ទិកជាពែង ឬកែវមានអង្កត់ផ្ចិត ៨ ទៅ ១០ សង់ទីម៉ែត្រ ជម្រៅ ១៥ សង់ទីម៉ែត្រ សារធាតុរំលាយ ethylene glycol ៥% ឬប្រើទឹកសាប៊ូ ៥% តែត្រូវគ្មានក្លិន ម្យ៉ាងទៀតគឺនុយដែលប្រើគឺមិនដូចគ្នាទេគឺអាស្រ័យទៅលើប្រភេទរបស់សត្វល្អិតដែលចង់ចាប់ ឧទាហរណ៍ដូចជាត្រូវការកញ្ចែអាចម៍គោ ត្រូវប្រើនុយជាពពួកលាមកសត្វ ជាពិសេសលាមកជ្រូក ដោយវានឹងទាក់ទាញបានច្រើនជាងលាមកគោ ឬលាមកក្របី។ ប្រសិនជាត្រូវការក្រុមរបស់សត្វល្អិតទូទៅដែលរកស៊ីលើផ្ទៃដី ក៏មិនចាំបាច់ប្រើនុយនោះទេ។ សម្រាប់វិធីសាស្រ្តធ្វើអន្ទាក់រណ្តៅបែបនេះ មានវិធីសាស្រ្តដូចខាងក្រោមនេះ៖

- ជីករណ្តៅឱ្យមានទំហំធំល្មមជាមួយផើងប្លាស្ទិកដែលប្រើ ដាក់ផើងប្លាស្ទិកត្រួតគ្នា ២ ជាន់ លុបដីជុំវិញមាត់រណ្តៅឱ្យនៅស្មើគ្នាជាមួយមាត់រណ្តៅ ហើយទាញយកផើងខាងលើចេញ។
- ដាក់ថ្នាំ ethylene glycole កំហាប់ ២០% ចូលទៅក្នុងផើងប្រហែល ១/៤ នៃកម្ពស់ផើងដោយមិនចាំបាច់ដាក់នុយ។ បន្ទាប់មកយកថង់ផ្លាស្ទិកមកធ្វើជំបូលកម្ពស់ឆ្ងាយពីមាត់ផើង ៥ សង់ទីម៉ែត្រដើម្បីការពាស្លឹកឈើ ឬសម្រាមផ្សេងៗធ្លាក់ចូលទៅក្នុងផើងចាប់សត្វ ហើយដាក់ទុកចោលប្រហែល ៥ ទៅ ១០ ថ្ងៃ។
- ក្នុងករណីដែលប្រើនុយជាពពួកប្រូតេអ៊ីន ដូចជាសាច់ ឬមឹកដែលមានក្លិន ត្រូវមានខ្សែចងព្យួរសាច់ទាំងនោះនៅកណ្តាលគូថផើង។ ពេលដែលសត្វល្អិតជុំក្លិន នឹងដើរចូលមករកហើយធ្លាក់ចូល

ទៅក្នុងផើងហើយប្រើពេលប្រហែល ១ ទៅ ៥ ថ្ងៃ។ ប្រសិនជាអន្ទាក់ចាប់កញ្ចែអាចម៍គោគឺយកដបប្លាស្ទិកដែលមានទំហំ ៩៨០ មីលីលីត្រហើយកាត់ក.ផ្នែកខាងលើចេញហើយយកមកធ្វើជាឡៅដាក់ត្រឡប់ក្រោម កាប់រណ្ដៅជម្រៅ ១៥ សង់ទីម៉ែត្រ ដាក់អន្ទាក់ឱ្យមាត់ដបនៅស្មើដី ដាក់នុយលាមកជ្រូកបរិមាណ ៧០ ក្រាម ហើយទុកប្រហែល ១ ទៅ ៥ ថ្ងៃ។

- ពេលដែលគ្រប់កំណត់ធ្វើការប្រមូលអន្ទាក់ ប្រើកញ្ច្រែងរន្ធញឹកមករែងយកដីចេញទើបយកទៅលាងដោយអាល់កុល ៧០% ដើម្បីធ្វើការជ្រើសរើសជាដំណាក់កាលបន្ទាប់។ ចំណែកអន្ទាក់កំពូលអាចម៍ត្រូវយកមកដាក់ក្នុងថង់ប្លាស្ទិចក្រាស់ដើម្បីការពារមិនឱ្យវាចោះថង់បាន ចងមាត់ឱ្យជិតហើយទុក ១ ទៅ ២ ថ្ងៃឬរហូតដល់វាស្លាប់អស់ ហើយយកទៅជ្រើសរើសជាដំណាក់កាលបន្តទៀត។

រូបភាព ៣.៣ ការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃដោយវិធីរូបសាស្ត្រ

៣.៤ ការប្រើវិធីជីវសាស្ត្រ

វិធីជីវសាស្ត្រជាវិធីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយសត្រូវធម្មជាតិ (natural enemies) ដើម្បីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ឱ្យស្ថិតនៅក្នុងកម្រិតដែលមិនបង្កឱ្យកើតការខូចខាតដល់ដំណាំ។ កម្មវិធីនេះគឺប្រើសត្វល្អិត ឬមីក្រូសារពាង្គកាយក្នុងធម្មជាតិមកឱ្យស៊ីសត្វល្អិតចង្រៃដែលយើងចង់កម្ចាត់ ដែលជាវិធីមានសុវត្ថិភាពបំផុត ហើយអាចកម្ចាត់សត្រូវដំណាំច្រើនប្រភេទដែលថ្នាំគីមី និងការបាញ់សារជាតុចម្រាញ់ផ្សេងៗមិនអាចធ្វើបាន ព្រោះសត្វល្អិតវានៅក្រោមស្លឹកធ្វើឱ្យឱកាសប៉ះសារជាតុពុលទាប។

៣.៤.១ ប្រភេទនៃសត្រូវធម្មជាតិ

សត្រូវធម្មជាតិជាការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដោយប្រើភាវៈរស់ក្នុងធម្មជាតិដែលមិនបំផ្លាញដំណាំ ឱ្យមកកម្ចាត់ពពួកសត្រូវដំណាំ ដែលជាវិធីសាស្ត្រដ៏វៃឆ្លាតក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយមិនប្រើសារធាតុគីមី តែជាការប្រើភាវៈរស់ដែលមានក្នុងធម្មជាតិស្រាប់មកបំផ្លាញភាវៈរស់ចង្រៃ។ ជាទូទៅសត្រូវធម្មជាតិចែកចេញជា ៣ ប្រភេទគឺ សត្វរំពា សត្វល្អិតប៉ារ៉ាសិត និងមីក្រូសារពាង្គកាយ។

១). សត្វរំពា (Predator) ជាភាវៈរស់ដែលកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃដោយការស៊ី បឺតយកសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងខ្លួនជាអាហារ ហើយវាតែងតែមានទំហំធំជាងសត្រូវដំណាំ ឬមានសរីរាង្គពិសេសក្នុងការចាប់សត្វល្អិត។ សត្វរំពាមួយក្បាលអាចស៊ីសត្វល្អិតចង្រៃបានច្រើនក្បាល។ សត្វរំពា មានដូចជាអណ្តើកមាសប្រាំមួយចំណុច អណ្តើកមាសកុកស៊ីណែលលីត សត្វកន្ទុយពីរជាដើម (ប៉ុល ចន្ទី និងក្រុមការងារ, 2011)។

រូបភាព ៣.៤ អណ្តើកមាសប្រាំមួយចំណុច អណ្តើកមាសកុកស៊ីណែលលីត និងសត្វកន្ទុយពីរ

២). ប៉ារ៉ាសិតសត្វល្អិត (Parasitoid) វាធ្វើឱ្យសត្វល្អិតចង្រៃស្លាប់ដោយការបឺតយកសារធាតុចិញ្ចឹម ជ្រកកោន និងពង្រីកពូជក្នុងខ្លួនរបស់សត្វល្អិត ឬលើក្បាលសត្វសត្រូវដំណាំ ហើយតែងតែមានទំហំតូចជាងសត្វល្អិតចង្រៃ។ ការចូលកម្ចាត់តែងតែមានភាពជាក់លាក់ (specification) និងកម្ចាត់សត្រូវដំណាំម្តងមួយ ហើយវាពង្រីកពូជបានច្រើននិងឆាប់រហ័ស។ ប៉ារ៉ាសិតនេះមានដូចជា ឪម៉ាល់ប៉ារ៉ាសិត ឪម៉ាល់ប៉ារ៉ាសិតស៊ីពង...។

រូបភាព ៤.៥ ឪម៉ាល់ប៉ារ៉ាសិត និងឪម៉ាល់ប៉ារ៉ាសិតស៊ីពង

៣). មីក្រូសារពាង្គកាយ (Microorganism) ជាសមាសភាពតូចៗដែលធ្វើឱ្យសត្រូវដំណាំកើតរោគស្លាប់។ មីក្រូសារពាង្គកាយមានពាសពេញ តែវានឹងបញ្ចេញប្រតិកម្មនៅពេលដែលមានកត្តា បរិស្ថានសមស្រប និងអាចកម្ចាត់សត្រូវដំណាំបានច្រើនក្នុងមួយដង។ មីក្រូសារពាង្គកាយទាំងនោះមានដូចជាបាក់តេរី ផ្សិត វីរុស ជាដើម។ សត្រូវធម្មជាតិមានជីវិតរស់នៅដោយសារការស៊ី ឬរស់នៅលើឬក្នុងខ្លួនរបស់សត្រូវដំណាំ។ ដូច្នេះ ហើយ សត្រូវធម្មជាតិទើបអាចរកអាហារដោយការស៊ីសត្រូវដំណាំ គឺទោះបីជាសត្រូវដំណាំនោះ ព្យាយាមលាក់ខ្លួនយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏អាចរកឃើញដែរ។ នេះជាកត្តាដ៏សំខាន់មួយក្នុងការគ្រប់គ្រង ភាវៈរស់ក្នុងធម្មជាតិទៅតាមប្រព័ន្ធខ្សែអាហារដែលធ្វើឱ្យកើតមានតុល្យភាពធម្មជាតិ។ ក្នុងលក្ខណៈ ទូទៅ សត្រូវធម្មជាតិតែងតែមាន

បរិមាណច្រើនជាងសត្រូវដំណាំប្រហែល ៥-៦ ដង។ ទោះបីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីជីវសាស្ត្រមានប្រយោជន៍ច្រើនលើសលុប តែក៏ត្រូវ ពិចារណាលើគុណវិបត្តិនិងកត្តាផ្សេងៗទៀតដែលមានទំនាក់ទំនងគ្នាដោយត្រូវមានទិន្នន័យច្រើនក្នុងការសម្រេចចិត្តដើម្បីប្រើវិធីនេះឱ្យទទួលផលល្អ សន្សំសំចៃថវិកាជាដើម។ ឧទាហរណ៍ ប្រសិនជាក្នុងបរិវេណដែលមានសត្រូវដំណាំរាតត្បាតធ្ងន់ធ្ងរហើយនោះ យើងក៏ត្រូវប្រើសត្រូវធម្មជាតិក្នុងបរិមាណខ្ពស់ ដែលលក្ខខណ្ឌនេះធ្វើឱ្យចំណាយដើមទុនខ្ពស់។ ដូច្នេះយើងត្រូវជ្រើសយកវិធីដែលសន្សំសំចៃ និងទទួលការខូចខាតតិច តែត្រូវទទួលផលបានល្អបំផុតដូចជា ការប្រើសត្រូវធម្មជាតិដែលពូកែស៊ី (សត្រូវដំណាំ) ងាយពង្រីកពូជជាដើម។ ដូច្នេះ ការប្រើសត្រូវធម្មជាតិគួរប្រលែងក្នុងបរិវេណដាំដុះក្នុងអំឡុងពេលមិនទាន់មានការរាតត្បាត ឬមានការបំផ្លាញពីសត្រូវដំណាំតិចតួច ដើម្បីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំទាំងនោះមិនឱ្យបង្កភាពខូចខាតដល់កសិផល។

៣.៤.២ ប្រភេទនៃការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីជីវសាស្ត្រ

១). **ការគ្រប់គ្រងដោយវិធីជីវសាស្ត្របែបធម្មជាតិ** ជាការគ្រប់គ្រងសត្រូវដែលកើតដោយខ្លួនឯងក្នុងធម្មជាតិ ដែលជាកត្តាគ្រប់គ្រងបរិមាណនៃសត្រូវដំណាំឱ្យមានក្នុងកម្រិតមានតុល្យភាព ឬសត្រូវដំណាំមានបរិមាណដែលមិនធ្វើឱ្យដំណាំខូចខាតបាន។

២). **ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីជីវសាស្ត្រដែលមនុស្សជាអ្នកបង្កើតឡើង** ជាការនាំយកសត្រូវធម្មជាតិមកផលិត និងពង្រីកពូជបង្កើនបរិមាណឱ្យច្រើនដើម្បីអាចយកទៅប្រលែងក្នុងធម្មជាតិព្រោះសត្រូវធម្មជាតិដែលកើតឡើងដោយខ្លួនឯងមានបរិមាណមិនគ្រប់គ្រាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំបាន។ បច្ចុប្បន្នសត្រូវធម្មជាតិមានបរិមាណមិនគ្រប់គ្រាន់ក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ព្រោះបណ្តាលមកពីការប្រើសារធាតុគីមីក្នុងការដាំដុះដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ជីវិតនៃសត្រូវធម្មជាតិទាំងនោះ ហើយវាក៏ត្រូវបំផ្លាញដោយសារការធ្វើកសិកម្មបែបខុសបច្ចេកទេស។ ដូច្នេះ ការផលិតបន្ថែមដើម្បីប្រលែងចូលទៅក្នុងធម្មជាតិទើបមានភាពចាំបាច់ខ្ពស់ក្នុងការពង្រឹងការប្រើវិធីជីវសាស្ត្រក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំឱ្យអស់ ឬនៅសល់ក្នុងបរិមាណដែលមិនមានផលអវិជ្ជមានដល់ដំណាំដាំដុះ។

៣). **កត្តាគួរអនុវត្តន៍ក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីជីវសាស្ត្រ** ក្នុងអំឡុងពេលការដាំដំណាំកសិករត្រូវសង្កេតឱ្យបានហ្មត់ចត់នៅក្នុងបរិវេណដាំដុះ ដើម្បីឱ្យដឹងពីសភាពការណ៍នៃសត្រូវដំណាំ សត្រូវធម្មជាតិ និងភាពរឹងមាំនៃដំណាំ រួមទាំងប្រតិកម្មផ្សេងៗនៃ សត្រូវដំណាំ រួមទាំងសត្រូវធម្មជាតិផងដែរ។ ការជ្រើសរើសវិធីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយមិនដឹងពីមូលហេតុច្បាស់លាស់នឹងធ្វើឱ្យការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំមិនបានផល។ ក្នុងករណីដែលសង្កេតឃើញថាបរិមាណរបស់សត្រូវដំណាំនិងសត្រូវធម្មជាតិមានតុល្យភាពហើយគឺមិនចាំបាច់ប្រលែងសត្រូវធម្មជាតិបន្ថែម។ ការប្រើសត្រូវធម្មជាតិគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃក្នុងបរិវេណដាំដុះគួរធ្វើជាបន្តបន្ទាប់ទើបបានផលរហ័ស ព្រោះពេលដែលប្រើសត្រូវដំណាំ ឬប្រើវិធីផ្សេងដែលមិនមែនជាសារធាតុគីមី សត្រូវធម្មជាតិដែលមានស្រាប់ក្នុងសួនដំណាំ និងសត្រូវដំណាំដែលប្រលែងថ្មីនឹងធ្វើការរៀងរាល់ថ្ងៃព្រោះត្រូវស៊ីអាហាររាល់ថ្ងៃដើម្បីមានជីវិតរស់។ វាជាវិធីដែលមានក្នុងធម្មជាតិដែលនឹងជួយគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំគ្រប់ពេលវេលា។ ការប្រើសត្រូវធម្មជាតិមានប្រយោជន៍ច្រើនជាងការប្រើសារធាតុគីមី មិនមែនត្រឹមតែគ្មានគ្រោះថ្នាក់ដល់សុខភាពអ្នកប្រើនិងបរិស្ថាននោះទេ តែសត្រូវធម្មជាតិអាចកម្ចាត់សត្រូវដំណាំប្រភេទខ្លះបាន ដែលសារធាតុគីមីមិនអាចធ្វើបាន។ ឧទាហរណ៍នៅពេលបាញ់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃភាគច្រើន គឺសារធាតុគីមីតែងតែជាប់លើផ្ទៃស្លឹក តែមិនអាចស្រក់ចូលទៅក្រោមផ្ទៃស្លឹក ឬក្រោមដីបាន។ ដូច្នេះសត្រូវដំណាំដែលនៅក្រោមស្លឹក ឬ

ក្រោមដី ឬសត្រូវដែលមានការបង្កើតសរសៃរុំខ្លួនទើបអាចរួចផុតពីការប៉ះដោយសារជាតុគីមី។ តែបើក្នុងករណីជាសត្រូវធម្មជាតិវាតែងតែរកអាហារគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ មិនថាក្រោមស្លឹក ក្នុងដី ឬ នៅផ្នែកណាមួយលើដំណាំនោះឡើយ វាក៏អាចរកឃើញដែរ។

៤). គុណសម្បត្តិនៃការប្រើវិធីជីវសាស្រ្តក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ការប្រើប្រាស់វិធីជីវសាស្រ្តក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំមានប្រយោជន៍ច្រើនណាស់ មិនថាប្រយោជន៍ចំពោះកសិករ អ្នកបរិភោគ ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីជាដើម។ ការកម្ចាត់ដោយវិធីធម្មជាតិអាចជាប្រើពេលយូរក្នុងការបញ្ចេញលទ្ធផល តែវាជាការគ្រប់គ្រងរយៈពេលវែង។ ដោយគុណសម្បត្តិទាំងនោះរួមមាន៖

- ការប្រើសត្រូវធម្មជាតិកម្ចាត់សត្រូវដំណាំធ្វើឱ្យសន្សំសំចៃដើមទុន ព្រោះសត្រូវធម្មជាតិ មានច្រើនប្រភេទនៅក្នុងធម្មជាតិ មិនចាំបាច់អស់លុយទិញ ធ្វើការកម្ចាត់ដោយមិនមានប្រាក់ខែ ដែលធ្វើឱ្យកសិករមានដើមទុនក្នុងការផលិតថយចុះ។
- ការឱ្យសត្រូវធម្មជាតិធ្វើការជាបន្តបន្ទាប់នឹងធ្វើឱ្យបានផលជានិរន្តរភាព ព្រោះសត្រូវធម្មជាតិអាចពង្រីកពូជជាបន្តបន្ទាប់ប្រសិនជានៅមានចំណីឱ្យស៊ី និងគ្មានផលប៉ះពាល់ពេលដែលមាន ការរាតត្បាតពីសត្រូវដំណាំ ដែលខុសគ្នាពីសារជាតុគីមីកាន់តែប្រើកាន់តែត្រូវបង្កើនបរិមាណ និងប្រើញឹកញាប់ឡើង និងត្រូវសង្កេតវិភាគល្អិតល្អន់ជាងមុន ព្រោះសត្រូវធម្មជាតិត្រូវបានបំផ្លាញដោយការ បាញ់ថ្នាំគីមី។
- សត្រូវធម្មជាតិមិនធ្វើឱ្យសត្រូវដំណាំកើតភាពស៊ាំ ព្រោះមិនអាចធ្វើឱ្យមានសត្រូវដំណាំប្រភេទថ្មីកើតមានឡើង។
- សត្រូវធម្មជាតិមិនបង្កភ័យអន្តរាយដល់រុក្ខជាតិប្រភេទផ្សេងៗ ព្រោះវាបំផ្លាញត្រឹមតែសត្រូវ ដំណាំមួយចំនួនប៉ុណ្ណោះ និងមិនបង្កជាតិពុលដល់បរិស្ថានព្រោះវាជាភាវៈរស់ដែលមាននៅក្នុងធម្មជាតិស្រេចហើយ និងមិនធ្វើឱ្យមានសារជាតុពុលចូលក្នុងផលិតផលកសិកម្មព្រោះសត្រូវធម្មជាតិមិនស៊ីរុក្ខជាតិជាអាហារ។
- សត្រូវធម្មជាតិមិនបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់អ្នកប្រើ អ្នកបរិភោគ និងបរិស្ថាន។

៥). ប្រយោជន៍ដែលបានទទួលពីការជំរុញ និងផ្សព្វផ្សាយការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ ដោយវិធីជីវសាស្រ្ត បន្ទាប់ពីមានចំណេះដឹងអំពីការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដោយវិធីជីវសាស្រ្តហើយនោះ ការចែករំលែកចំណេះដឹងទៅកាន់កសិករដទៃជារឿងចាំបាច់សម្រាប់ធ្វើឱ្យការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដោយវិធីនេះទទួលបានជោគជ័យជាលក្ខណៈធំទូលាយ ដោយប្រយោជន៍ដែលទទួលបានរួមមាន៖

- កសិករនឹងទទួលចំណេះដឹងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីជីវសាស្រ្ត និងអាចនាំ យកទៅអនុវត្តន៍ដោយខ្លួនឯងបានយ៉ាងត្រឹមត្រូវ ដែលអាចធ្វើឱ្យសត្រូវធម្មជាតិដែលមានស្រេចក្នុង បរិវេណដាំដុះឱ្យមានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់បំផុតក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំក្នុងរយៈពេលវែង។
- ជួយឱ្យប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីធម្មជាតិមានតុល្យភាព ដែលជាការកាត់បន្ថយបញ្ហាការកើតមាន សត្រូវដំណាំប្រភេទថ្មី និងការរាតត្បាតកម្រិតធ្ងន់។
- បញ្ឈប់គ្រោះថ្នាក់ដែលកើតឡើងដល់អ្នកបរិភោគផលិតផលកសិកម្ម
- ជួយធ្វើឱ្យកសិករបានទទួលកម្រៃដែលសមស្របទាំងផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច សង្គម និងបរិស្ថាន ដែលជាផលល្អដល់ថ្នាក់ជាតិ។

៣.៥ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយបច្ចេកទេសធ្វើឱ្យសត្វល្អិតអារ

អង្គការអាហារនិងកសិកម្មនៃអង្គការសហប្រជាជាតិ បានចាត់ទុកថាការធ្វើឱ្យសត្វល្អិតចង្រៃអារជាវិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំបែបជីវសាស្ត្រ (Biological control)។ វាជាវិធីសាស្ត្រដ៏ល្អសម្រាប់បរិស្ថានដោយផ្អែកលើគោលការណ៍ "ការពន្យារកំណើត"។ វិធីនេះធ្វើដោយការយកសត្វល្អិតអារទៅបង្កាត់ពូជជាមួយសត្វល្អិតចង្រៃក្នុងធម្មជាតិធ្វើឱ្យពងដែលកើតមកស្ថិតមិនអាចលូតលាស់ជាកូនបាន ដែលជាការបន្ថយការពង្រីកពូជរបស់សត្វល្អិតចង្រៃដោយសត្វល្អិតដែលអារប្រភេទដូចគ្នា (autocidal control)។ ពេលដែលធ្វើការលែងសត្វល្អិតអារច្រើនពេញបរិវេណដាំដុះជាប់ៗគ្នាយ៉ាងតិច ៣ ជំនាន់អាយុ វានឹងធ្វើឱ្យបរិមាណសត្វល្អិតទាំងនោះថយចុះយ៉ាងគួរឱ្យកត់សំគាល់។ មានការសិក្សានៅប្រទេសថៃក្នុងការប្រលែងរុយចោះផ្លែឈើអារ (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) ចូលក្នុងតំបន់ដាំផ្លែឈើ ២ តំបន់ ក្រោយមកគេបានសង្កេតឃើញថា រុយចោះផ្លែឈើមានបរិមាណថយចុះរហូតដល់ទៅ ៩៩.៨១% និង ៩៩.៨៤%។

៣.៦ ការប្រើមីក្រូសារពាង្គកាយកម្ចាត់មេរោគដំណាំ

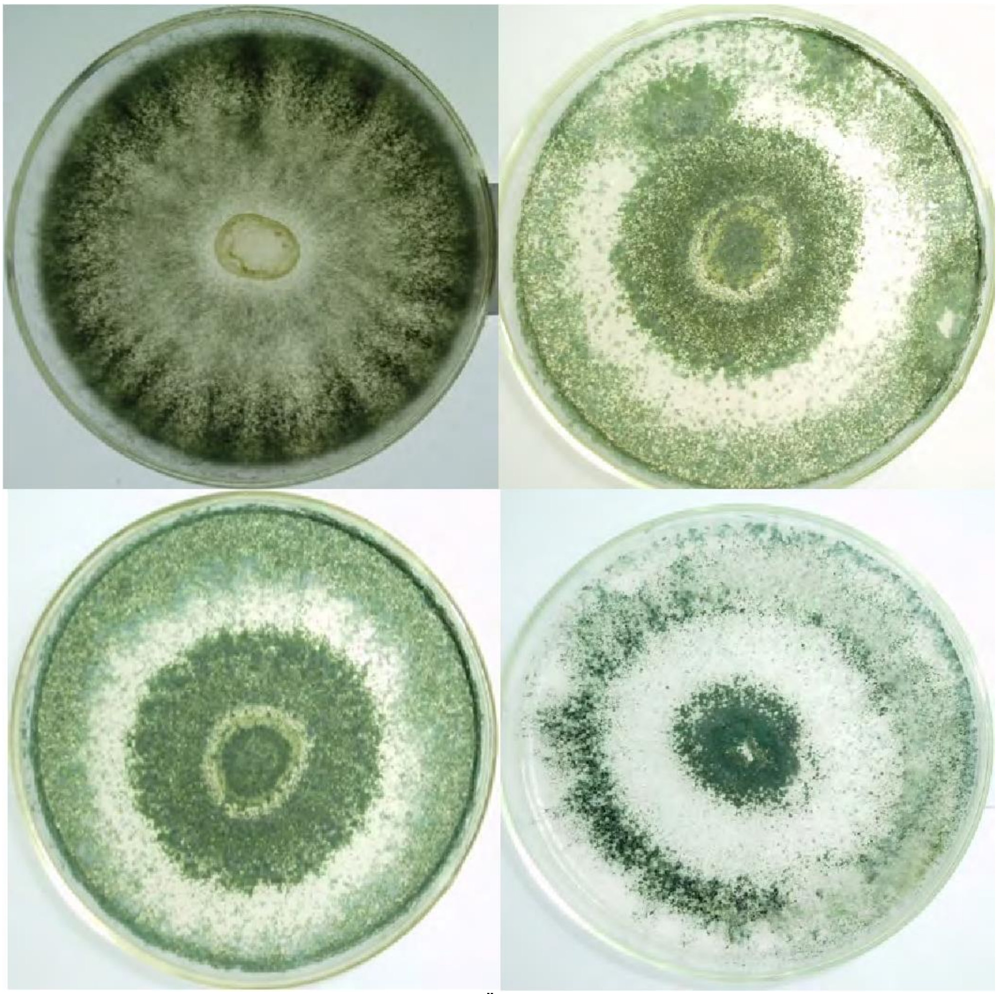
ក្នុងធម្មជាតិមានប្រព័ន្ធកម្ចាត់ភាវៈរស់ដែលមានបរិមាណលើស ឬច្រើនពេកចេញដោយវិធីរបស់វាដែលធ្វើឱ្យមិនមានភាវៈរស់ណាមួយដែលមានចំនួនលើសលប់ពេកទេ។ ដូច្នេះក្នុងការធ្វើកសិកម្មក៏បានថតចម្លងបែបតាមធម្មជាតិនេះហើយក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំមិនឱ្យវាចូលមកបំផ្លាញដំណាំដាំដុះ ព្រមទាំងមិនធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីធម្មជាតិទៀតផង។ ការប្រើមីក្រូសារពាង្គកាយក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំជាផ្នែកមួយនៃការសាងសត្រូវធម្មជាតិ ដោយក្នុងចំណុចនេះនឹងលើកឡើងជាពិសេសក្នុងការប្រើមីក្រូសារពាង្គកាយកម្ចាត់សត្រូវដំណាំប្រភេទមេរោគ ជាពិសេសមេរោគដែលពិបាកក្នុងការព្យាបាល និងបង្កភាពខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរដល់ដំណាំសេដ្ឋកិច្ចយ៉ាងខ្លាំងខ្លា។ ខាងក្រោមនេះ សូមលើកយកមីក្រូសារពាង្គកាយសំខាន់ ២ ប្រភេទដែលមានឥទ្ធិពលលើការកម្ចាត់មេរោគដំណាំ និងសត្វល្អិតចង្រៃដែលមានការប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ន៖

១). ការប្រើផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ាកម្ចាត់រោគរលួយគល់ (*trichoderma* sp.) ត្រៃខូដឺម៉ាជាមីក្រូសារពាង្គកាយដ៏អស្ចារ្យដែលស្ថិតក្នុងវង្សៈផ្សិត ឬ fungi អាចប្រើជាថ្នាំកម្ចាត់រោគដំណាំដែលបង្កចេញពីពពួកផ្សិត។ វាជាផ្សិតដែលអាចផលិតសរសៃ និងស្ប៉ក្នុងបរិមាណខ្ពស់នៅជាន់ៗគ្នា ដែលអាចធ្វើឱ្យឃើញជាដុំពណ៌បៃតង។ សម្រាប់វិធីសាស្ត្រក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំនោះគឺ ការបង្កើតសរសៃហើយទៅរុំព័ទ្ធហើយរិតសរសៃផ្សិតដែលជាផ្សិតបង្ករោគដំណាំ ការផលិតសារធាតុអង់ទីប៊ីយូទិក សារធាតុពុល និងអង់ស៊ីម ដើម្បីបំផ្លាញសរសៃផ្សិតមេរោគដំណាំ ហើយវាអាចជំរុញឱ្យរុក្ខជាតិកើតការបង្កើនភាពស៊ាំក្នុងការការពារមេរោគដំណាំក្នុងដើមដំណាំផ្ទាល់ ហើយវាជួយរំលាយសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងដីឱ្យប្តូរលក្ខណៈដែលមានប្រយោជន៍សម្រាប់រុក្ខជាតិ ដែលជាការជំរុញការលូតលាស់របស់ដំណាំបានល្អ។ សម្រាប់មេរោគដែលវាអាចការពារបាននោះមានដូចជា រោគរលួយក្នុងរបស់ដើមចេក រោគឫស និងគល់រលួយរបស់ឈើហូបផ្លែ រោគស្លឹកស្លោករបស់កូនពូជ រោគអង់ត្រាក់ណូស រោគស្រពោននៃដំណាំបន្លែប្រភេទខ្លះ រោគស្លឹកពពាល រោគស្លឹកចំណុច រោគស្លឹកស្ងួត ។ល។

សម្រាប់វិធីប្រើប្រាស់មីក្រូសារពាង្គកាយត្រៃខូដឺម៉ា (*Trichoderma* spp.) និយមប្រើ ២ ប្រភេទគឺ៖

(១). ការផ្សំទឹកបាញ់ដាក់ដំណាំ ធ្វើដោយការយកផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ា ១ គីឡូក្រាមហើយផ្សំជាមួយទឹកស្អាត ២០០ លីត្រ ផ្សំជាមួយសារធាតុចាប់ស្អិក (sticking agent) រួចហើយយកទៅបាញ់លើស្លឹកដំណាំរៀងរាល់ ៧ ថ្ងៃម្តង ដើម្បីការពារការកើតរោគរបស់ដំណាំ។

(២). ការផ្សំជាមួយដីដាំដុះ ដោយប្រើផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ា ១ គីឡូក្រាមផ្សំជាមួយកន្ទក់ ៤ គីឡូក្រាម ដីកំប៉ុស្ត ១០០ គីឡូក្រាម ស្រោចទឹកឱ្យមានសំណើម ៣០%។ បន្ទាប់ពីនោះយកទៅរោយក្នុងថ្នាលបន្លែ ឬយកទៅរោយជុំវិញគល់ឈើហូបផ្លែ ឬយកទៅដាក់ទ្រាប់បាតអន្លង់មុនដាំដំណាំ។ គោលការណ៍ក្នុងការប្រើផ្សិតត្រៃ-ខូដឺម៉ាឱ្យបានទទួលប្រសិទ្ធភាពបំផុតគឺ គួរយកផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ាមកការពារមេរោគ គឺយកវាទៅប្រើមុនកើតរោគ ដើម្បីជំរុញឱ្យដំណាំមានប្រព័ន្ធស៊ាំការពារមេរោគ តែបើប្រើក្នុងអំឡុងពេលកើតរោគហើយនោះ ផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ានឹងជួយបន្ធូរអាការកើតរោគរបស់ដំណាំ។ សម្រាប់ផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ាសព្វថ្ងៃនេះមានលក់ជាលក្ខណៈអាជីវកម្មហើយ ដោយគេលក់ជាលក្ខណៈស្ព័ (spore) បរិសុទ្ធក្នុងដបតូចៗហើយឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់យកមកពង្រីកពូជដោយខ្លួនឯង។ ក្នុងប្រទេសកម្ពុជាមិនទាន់មានការលក់ជាលក្ខណៈទូទៅនៅឡើយ។ ដែលឃើញមានប្រកាសលក់ ហើយកសិករ និងអ្នកចាប់អារម្មណ៍អាចបញ្ជាទិញបាននោះមាន សកលវិទ្យាល័យជាតិបាត់ដំបង (National University of Battambong) និងមួយកន្លែងទៀតគឺ វិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកំពុងស្ពឺ (Kampong Speu Institute of Technology)។



រូបភាព ៣.៦ ផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ាបណ្តុះក្នុងអាហារ PDA

(ប្រភព៖ Ru and Di, 2012)

ក្រោយពីទិញមេពូជផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ាបានហើយនោះ គឺជាដំណាក់កាលការពង្រីកពូជវាឱ្យបានច្រើន ដើម្បីសន្សំសំចៃប្រាក់ ដោយវិធីក្នុងការពង្រីកបរិមាណរបស់មេផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ានេះមិនពិបាកនោះទេ ហើយអាចធ្វើបានក្នុងបរិមាណច្រើន។ ដំណាក់កាលដំបូងត្រូវត្រៀមឧបករណ៍ សម្ភារក្នុងការផលិតគឺ ឆ្នាំងដាំបាយអគ្គិសនី ស្រូវ ទឹកស្អាត កៅស៊ូកង ម្ជុលដោតខោអាវ មេពូជត្រៃខូដឺម៉ា ថង់ផ្លាស្ទីកថ្លាទំហំ ៨x១២អ៊ិញ ចង្កៀងអាល់កុល និងអាល់កុល ៧០%

- ដាំបាយប្រើស្រូវ ៣ ផ្នែក និងទឹក ២ (ឧ.ប្រើស្រូវ ៣ ចាន ដាក់ទឹក ២ ចាន) ផ្នែកចុចកុងតាក់ដាក់ដាំ ហើយពេលកុងតាក់លោតចេញភ្លាមហើយត្រូវដកឌុយចេញភ្លាមៗ ពេលនោះនឹងបានទទួលបាយមិនឆ្អិនហើយក៏មិនឆៅ សំបកគ្រាប់នឹងប្រេះចេញឃើញផ្នែកខាងក្នុងពណ៌ស. យកវែកកូរឱ្យវាធូរដើម្បីត្រៀមដួសដាក់ថង់។
- ដួសបាយដាក់ថង់អំឡុងកំពុងក្តៅ មួយថង់មួយទៅពីរវែក ហើយច្បត់មាត់ថង់ចុះក្រោម ទុកចោលឱ្យត្រជាក់។
- យកមេពូជផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ាំមកដាក់ក្នុងថង់ហើយច្របល់ឱ្យចូលគ្នា។
- យកកៅស៊ូមកចងមាត់ ដោយឱ្យខ្យល់ប៉ោងទៅក្នុងថង់ដូចគេលក់បាយសម្លតាមផ្សារ។
- ចោះរន្ធត្រង់បរិវេណមាត់ថង់ជិតកន្លែងចងកៅស៊ូប្រហែល ៣០ រន្ធ។
- តម្រៀបថង់បាយដែលដាក់មេផ្សិតហើយមកធ្វើឱ្យសំប៉ែតហើយតម្រៀបលើផ្ទៃស្មើ រងចាំឱ្យមេផ្សិតដើរពេញដោយប្រើរយៈពេល ៥ ទៅ ៧ ថ្ងៃ។

២). **ផ្សិតប៊ីវ៉ឺរៀកម្ចាត់សត្វល្អិត** ដោយផ្សិតមានប្រយោជន៍ប៊ីវ៉ឺរៀ ដោយវាមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថា *Beauveria bassiana* ស្ថិតក្នុងអំបូរ Moniliales ដោយវាអាចកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃបានច្រើនប្រភេទ ទើបបានជាមីក្រូសារពាង្គកាយដែលគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ណាស់ក្នុងការប្រើជាសមាសធាតុការពារសត្វល្អិតចង្រៃជំនួសឱ្យសារធាតុគីមី។ គោលការណ៍ធ្វើការរបស់វាគឺប្រើស្ប៉ចាក់ចូលទៅក្នុងសត្វល្អិត ធ្វើឱ្យសត្វល្អិតមានអាការខុសប្រក្រតី ទន់ខ្សោយ ហើយចុងក្រោយបំផុតគឺធ្វើឱ្យសត្វល្អិតស្លាប់។ លក្ខណៈដែលជួបប្រទះគឺ សត្វល្អិតនឹងស្ងួតហើយរឹងស្លាប់។ ផ្សិតដែលចូលទៅបំផ្លាញសត្វល្អិតនឹងពង្រីកពូជម្តងទៀតដោយសង្កេតឃើញមានសរសៃផ្សិតដុះចេញមកលើសត្វល្អិត ហើយវាពង្រីកស្ប៉ច្រើនទៀតក្នុង បរិស្ថាន។ សម្រាប់ដំណាក់កាលការចូលបំផ្លាញលើសត្វល្អិតគឺដំបូងស្ប៉របស់ផ្សិតប៊ីវ៉ឺរៀចូលទៅក្នុងខ្លួនសត្វល្អិតតាមរយៈស្បែក រន្ធដំណកដង្ហើម ស្នាមដំបៅតាមរាងកាយ ដោយពេលដែលសំណើមសមស្របនឹងធ្វើឱ្យកើតការលាស់ស្ប៉ចាក់ចូលទៅក្នុងស្បែករបស់សត្វល្អិត។ ក្រោយពីនោះផ្សិតនឹងលូតលាស់ក្នុងបរិវេណរន្ធខ្លួនរបស់សត្វល្អិត លូតលាស់ជាសរសៃជាច្រើនរហូតដល់លាស់ចេញមកខាងក្រៅខ្លួនសត្វល្អិត។ ពេលសត្វល្អិតស្លាប់ សរសៃនឹងចាក់មកធ្លងកាត់ស្បែករបស់សត្វល្អិតចេញមកខាងក្រៅ។ បន្ទាប់មកស្ប៉នឹងពង្រាយទៅតាមខ្យល់ ភ្លៀង ឬជាប់ជាមួយសត្វល្អិតដែលធ្វើឱ្យវាអាចរស់នៅនឹងរងចាំចូលបំផ្លាញសត្វល្អិតចង្រៃដទៃទៀត។ សម្រាប់លក្ខណៈសត្វល្អិតចង្រៃដែលត្រូវបានផ្សិតប៊ីវ៉ឺរៀចូលបំផ្លាញគឺនឹងបញ្ចេញអាការមិនស៊ីអាហារ ស៊ីតិច គ្មានកម្លាំង និងមិនបម្លាស់ទី។ សម្រាប់ពណ៌សត្វល្អិតនឹងប្តូរពណ៌ដងខ្លួន មានចំណុចខ្មៅត្រង់កន្លែងដែលសត្វល្អិតចូលបំផ្លាញ ហើយនឹងឃើញមានចំណុចពណ៌ស.ដែលជាសរសៃផ្សិតចូលបំផ្លាញ។ សម្រាប់មេផ្សិតប៊ីវ៉ឺរៀតែងតែលក់ក្នុងលក្ខណៈជាម្សៅស្ប៉ពណ៌ស. ឬពេលខ្លះជាស្ប៉អណ្តែតទឹក ដោយមានកម្មវិធីការពង្រីកពូជឱ្យបានបរិមាណច្រើន ស្រដៀងនឹងកម្មវិធីរបស់ការពង្រីកចំនួនរបស់ផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ាដូចគ្នាដែរ។ សម្រាប់ដំណាក់កាលក្នុងការបង្កើនបរិមាណមានដូចនេះគឺៈ

- ដំបូងត្រូវត្រៀមឧបករណ៍គឺ មេពូជផ្សិតប៊ីវ៉ារៀ អង្ករខ្សាយ ថង់ផ្លាស្ទីកធន់ក្តៅទំហំ ៨x១២អ៊ិញ ម្ជុលដោតខោអាវ កៅស៊ូកង ទឹកស្អាត និងឆ្នាំងចំហុយ។
- ដំបូងដួសអង្ករមកដាក់ក្នុងថង់ខ្នាត ៨x១២ អ៊ិញក្នុងអត្រា ២៥០ ក្រាមក្នុងមួយថង់ ហើយចាក់ទឹកស្អាតចូលទៅប្រហែល ១៥០ មីលីលីត្រ ហើយយកកៅស៊ូចងមាត់ថង់ យកម្ជុលចោះរន្ធមួយរន្ធរួចហើយយកទៅតម្រៀបក្នុងឆ្នាំងចំហុយ ហើយចំហុយ ៣០ នាទី។
- បន្ទាប់ពីចំហុយនឹងបានបាយដែលមានលក្ខណៈមិនឆៅមិនឆ្អិន រឹងនិងជ្រាយលាយឡំគ្នា ទើបនាំយកទៅតម្រៀបឱ្យថង់សំប៉ែតដើម្បីឱ្យត្រជាក់ឧណ្ហៗ
- បើកថង់ហើយដាក់មេផ្សិតប៊ីវ៉ារៀចូលទៅក្នុងថង់បាយ ១ ទៅ ២ ស្លាបព្រាហើយចងមាត់ រួចយកម្ជុលមកចាក់ជិតបរិវេណកៅស៊ូឱ្យមានខ្យល់ចូលប្រហែល ១៥ ទៅ ២០ រន្ធ។
- ដាក់ក្នុងបរិវេណដែលមានពន្លឺ ដោយទុកបាន ៣ ថ្ងៃស្ប៉ផ្សិតនឹងចាប់កោះលើគ្រាប់បាយ ត្រូវយកថង់មកច្របល់ដើម្បីពង្រាយផ្សិតឱ្យពេញថង់ ប្រើពេល ៧ ថ្ងៃមេផ្សិតនឹងដើរពេញថង់ និងអាចយកទៅប្រើបានហើយ។

ការប្រើដោយដាក់លើដីក្នុងអត្រា ១០០ ក្រាម (១ ទៅ ២ ក្តាប់ដៃ) ក្នុងមួយម៉ែត្រការ៉េ។ សម្រាប់ឈើហូបផ្លែ ប្រើដើម្បីកម្ចាត់ដង្កូវ និងដឹកដឿសត្វល្អិតរុយចោះផ្លែ រោយផ្សិតជុំវិញគល់តាមសំយាកមែក ក្រោយពីនោះជ្រោយដីកប់ ឬប្រើវត្ថុផ្សេងមកគ្របដូចជាចំបើង ស្មៅស្ងួត សំណល់រុក្ខជាតិ ។ល។ ដើម្បីការពារពន្លឺថ្ងៃ ដោយដាក់រៀងរាល់ ២ សប្តាហ៍ម្តង។ សម្រាប់ដំណាំបន្លែ ដាក់ក្រោយត្រៀមដីរួចហើយ រោយផ្សិតហើយច្របល់ក្នុងដី មុនសាបកូនដើម្បីការពាររុយចោះផ្លែឈើ (*Drosophila melanogaster*) និងពងក្នុងដី។ អាចប្រើវិធីបាញ់លើស្លឹកដោយយកស្ប៉របស់ប៊ីវ៉ារៀ ២៥០ ក្រាម (១ ថង់) លាយជាមួយទឹក ហើយចម្រោះចេញយកតែទឹកដាក់សារធាតុចាប់ស្លឹក (sticking agent) ហើយបាញ់លើស្លឹក ដោយព្យាយាមបាញ់ឱ្យត្រូវខ្លួនរបស់សត្វល្អិតឱ្យច្រើនបំផុត ហើយគួរបាញ់ក្នុងពេលល្ងាច ឬរសៀលត្រជាក់ ដើម្បីជៀសវាងត្រូវពន្លឺថ្ងៃ ព្រោះអាចធ្វើឱ្យមេផ្សិតស្លាប់។

៣.៧ ការប្រើសារធាតុពីធម្មជាតិ (Natural substance)

ការប្រើសារធាតុពីធម្មជាតិ ជាការយកសារធាតុដែលចម្រាញ់ចេញពីសមាសភាពធម្មជាតិដែលមានសារធាតុគីមីសរីរាង្គអាចគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំបានដូចជា គ្រាប់ស្តៅ ស្លឹកគ្រៃក្រអូបជាដើម។ ដោយរុក្ខជាតិនីមួយៗមានគុណសម្បត្តិក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំខុសៗគ្នាទៅតាមប្រភេទ។ ដូច្នេះយើងគួរយល់ដឹងអំពីរុក្ខជាតិដែលមានក្នុងតំបន់ដែលយើងអាចយកមកផលិតជាសារធាតុធម្មជាតិកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ដើម្បីងាយស្រួលនិងអាចផលិតផលិតផលកសិកម្មគ្មានសារធាតុពុល។ កាលពីក្មេងយើងគង់ធ្លាប់ឃើញការត្រាំស្រាជាមួយរុក្ខជាតិ ឬសត្វផ្សេងៗមិនថាតុកកែ ពស់ ឬពពួកឫសឈើផ្សេងៗ។ ទាំងនេះព្រោះជឿជាក់ថាវត្ថុធាតុដើមទាំងនេះ នឹងបញ្ចេញសារធាតុដែលជាថ្នាំមកចូលក្នុងស្រា (អាល់កុល) ដែលធ្វើឱ្យអ្នកផឹកសុខភាពល្អ។ សម្រាប់វិស័យកសិកម្ម ការប្រើផ្នែកផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិដើម្បីមកធ្វើជាថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ឬសត្រូវដំណាំក៏ប្រើវិធីសាស្ត្រប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។ ដោយរុក្ខជាតិដែលយកមកប្រើប្រាស់ជារុក្ខជាតិដែលមានសារធាតុគីមីខាងក្នុងដែលអាចកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ។ រុក្ខជាតិដែលយើងស្គាល់ហើយបានយកមកប្រើជាញឹកញាប់នោះមានដូចជា ស្តៅ ទន្ទ្រានខែត្រ បណ្តូលពេជ្យ ស្លឹកគ្រៃ ថ្នាំជក់ ។ល។ ដោយផ្នែកដែលយកមកប្រើអាចជា ឫស ដើម ស្លឹក ផ្លែ គ្រាប់ជាដើម។ សម្រាប់រុក្ខជាតិមួយចំនួនដែលតែងតែប្រើក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំមានដូចខាងក្រោមនេះ៖

១). ស្តៅ (neem) ជារុក្ខជាតិមួយប្រភេទដែលមានរសជាតិល្វីងខ្លាំង តែមនុស្សក៏និយមយកស្លឹកមកបរិភោគជាអន្លក់ ធ្វើញាំយ៉ាងឆ្ងាញ់ពិសារ ដោយស្តៅវាជាឱសថបុរាណដែលអាចជួយឱ្យអ្នកបរិភោគមានសុខភាពល្អ និងធ្វើឱ្យត្រជាក់ខ្លួន។ ស្តៅមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថា *Azadirachta indica* ជាដើមឈើធំមួយប្រភេទដែលធំលឿន។ សារធាតុគីមីក្នុងស្តៅតាមផ្នែកផ្សេងៗដូចជា ស្លឹក ផ្លែ គ្រាប់ និងសំបក មានសារធាតុប្រភេទខ្លះដូចគ្នា ហើយខ្លះមិនដូចគ្នាទេ ដោយវាមានឥទ្ធិពលលើការការពារសត្វល្អិតចង្រៃមិនដូចគ្នាដែរ។ តាមការស្រាវជ្រាវបានបញ្ជាក់ឱ្យឃើញថាសារធាតុដែលអាចការពារសត្វល្អិតចង្រៃបានល្អបំផុតគឺសារធាតុអាសាឌីរ៉ែគទិន (aza) ដោយប្រទះឃើញច្រើនបំផុតក្នុងគ្រាប់ផ្នែកខាងក្នុង (seed kernel)។ សារធាតុ aza ជាសារធាតុដែលមានច្រើនអ៊ីសូមែ (isomer) ដោយអ៊ីសូមែដែលមានច្រើនបំផុតគឺសារធាតុ អាហ្សាឌីរ៉ាឈីតអេ (azadirachitn A)។ ដូច្នេះសារធាតុចម្រាញ់ពីស្តៅមានសារធាតុការពារសត្វល្អិតបានល្អ ឬមិនល្អគឺអាស្រ័យលើបរិមាណនៃសារធាតុអាហ្សានេះហើយ។ ក្រៅពីនោះមានសារធាតុសំខាន់ៗផ្សេងទៀតរួមមាន meliantriol, salannin, nimbin, nimbolide និងសារធាតុ gedunin ជាដើម។

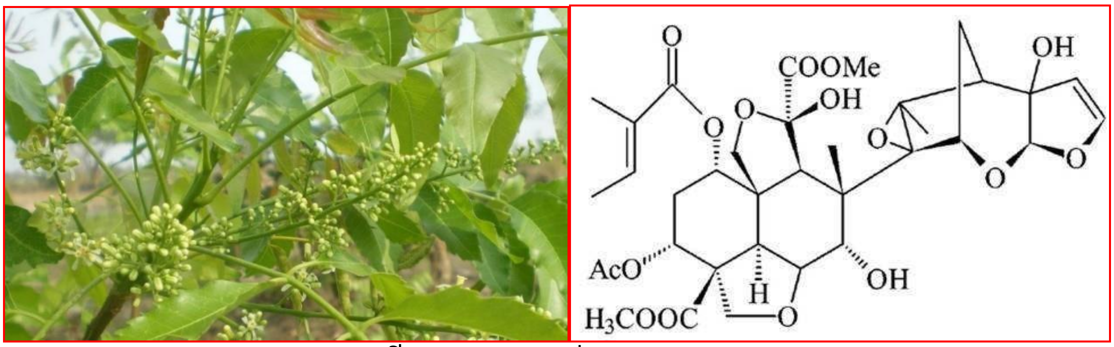
ជាទូទៅសារធាតុបញ្ចេញឥទ្ធិពល (active ingredient) តែងតែបាត់បង់បន្តិចម្តងបន្តិចម្តងក្នុងពេលស្ថិតក្នុងលក្ខណៈជាផលិតផលសម្រាប់ប្រើប្រាស់ ដូចជាទឹកចម្រាញ់ស្តៅសម្រាប់សម្លាប់សត្វល្អិតដែលមានសារធាតុអាហ្សា (aza) ដោយប្រសិទ្ធភាពរបស់វានឹងធ្លាក់ចុះបន្តិចម្តងៗរហូតដល់មិនអាចកម្ចាត់សត្វល្អិតបាន។ តែតាមការសិក្សាបានបង្ហាញថាសារធាតុទឹកចម្រាញ់ពីស្តៅដែលមានសារធាតុអាហ្សា បើទោះជាវាបាត់បង់បន្តិចម្តងៗ តែប្រសិទ្ធភាពរបស់វាក៏នៅតែខ្ពស់ក្នុងការកម្ចាត់សត្វល្អិតដល់ទៅ ១ ឆ្នាំ។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រសិទ្ធភាពរបស់វាអាចប្រើប្រាស់បានយូរទាល់តែមានសារធាតុអាហ្សាក្នុងទឹកចម្រាញ់នោះមិនតិចជាង ០.២%។ ដូចដែលបានលើកឡើងមកហើយ សារធាតុ aza មានច្រើនក្នុងសំបកខាងក្នុងរបស់គ្រាប់ ដូច្នេះការចម្រាញ់ក៏គួរយកពីគ្រាប់មកចម្រាញ់ដែរ ដើម្បីឱ្យបានបរិមាណសារធាតុអាហ្សាច្រើនបំផុត។ តែក្នុងប្រទេសកម្ពុជាយើងក៏មានការប្រើផ្នែកផ្សេងៗរបស់ស្តៅមកប្រើការដែរ ដែលក្នុងនោះរួមមាន ផ្លែ ស្លឹក មែកជាដើម។ ដោយប្រសិទ្ធភាពអាចជាល្អស្មើនឹងការចម្រាញ់ពីសំបកគ្រាប់ដែរ ទាំងនេះត្រូវមានការពិសោធស្រាវជ្រាវបន្ថែមទៀត។

ក្នុងការចម្រាញ់សារធាតុ aza ចេញពីគ្រាប់ស្តៅភាគច្រើនគេប្រើសារធាតុអាល់កុល (acohol) អាចជាក្នុងលក្ខណៈជាសារធាតុ ethyl-alcohol ឬប្រើ methyl-alcohol ក៏បាន ហើយវាមានតម្លៃថោកជាង។ តែបើប្រើ methyl-alcohol ត្រូវប្រុងប្រយ័ត្នកុំឱ្យវាខ្ទាត់ចូលភ្នែក ឬមាត់ព្រោះវាពុល។ តែសម្រាប់កម្រិតកសិករដែលត្រូវការផលិតហើយយកមកប្រើក្នុងកសិដ្ឋានខ្លួនឯងនោះ គឺអាចប្រើទឹក ព្រោះវាងាយស្រួលរកហើយគ្មានគ្រោះថ្នាក់សម្រាប់អ្នកចម្រាញ់។ សម្រាប់ការចម្រាញ់សារធាតុអាហ្សាពីស្តៅក្នុងលក្ខណៈជាអាជីវកម្ម តែងតែធ្វើដោយឧបករណ៍ក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍ដែលមានតម្លៃថ្លៃ។ ដំបូងយកគ្រាប់ស្តៅទៅកិនឱ្យម៉ដ្ឋហើយយកទៅត្រាំក្នុង methyl-alcohol ក្នុងកែវឱ្យម្សៅគ្រាប់ស្តៅលិចក្នុងអាល់កុល ត្រាំទុក ២ ទៅ ៣ ថ្ងៃដោយមកអង្រួនម្តងម្កាល ដើម្បីឱ្យសារធាតុអាហ្សារលាយមកចូលក្នុងអាល់កុលឆាប់រហ័ស ឬប្រសិនជាមានម៉ាស៊ីនអង្រួនស្វ័យប្រវត្តិក៏ជាការប្រសើ ព្រោះនឹងធ្វើឱ្យសារធាតុអាហ្សាក្នុងគ្រាប់ស្តៅចេញមករលាយក្នុងអាល់កុលបានឆាប់រហ័ស។ បន្ទាប់មកយកមកសម្រិតយកកាកចេញ ដោយច្រោះជាមួយក្រដាសចម្រោះសម្រាប់បន្ទប់ពិសោធន៍ ហើយយកទឹកដែលបាននោះទៅដាក់ក្នុងម៉ាស៊ីនរំហួតរ៉ូតារីអ៊ីវ៉ែបប៉រេទ័រ (rotary evaporator)។ ដោយម៉ាស៊ីននេះមានកម្មវិធីដូចគ្នាជាមួយការបិតស្រាស.ដែរ គឺវាផ្តល់កម្តៅ រួមជាមួយការបង្វិលដបកែវធ្វើឱ្យកើតសុញ្ញាកាសធ្វើឱ្យ

អង្គធាតុរាវមានចំណុចរំពុះធ្លាក់ចុះ។ កាលដែលចំណុចរំពុះរបស់ methyl-alcohol ប្រហែល ៧០ អង្សាសេនឹងធ្វើឱ្យក្លាយជាចំហាយទឹក តែការប្រើ rotary evaporator ធ្វើឱ្យចំណុចរំពោះរបស់វាធ្លាក់ចុះសល់ត្រឹម ៤០ អង្សាសេ បានន័យថាវាក្លាយជាចំហាយទឹកក្នុងសីតុណ្ហភាព ៤០ អង្សាសេ ហើយវាអណ្តែតទៅលើតាមបំពុងកែវដែលមានរាងមូល ហើយបំពង់កែវនោះដាក់ចូលក្នុងទឹកត្រជាក់ ដែលធ្វើឱ្យកើតកំណកនៃដំណក់ទឹក ធ្វើឱ្យអង្គធាតុរាវនោះត្រលប់មកជាអង្គធាតុដើមដែលមានលក្ខណៈរាវ។ វិធីនេះជាការទាញអាល់កុលចេញពីសារធាតុចម្រាញ់ស្តៅ ធ្វើឱ្យសារធាតុចម្រាញ់នោះមានកំហាប់នៃសារធាតុ aza កាន់តែខ្ពស់ឡើង។ បន្ទាប់ពីនេះគេនឹងយកសារធាតុកំហាប់ខ្ពស់នេះទៅវាស់បរិមាណសារធាតុ aza ថាមានប៉ុន្មានភាគរយ ហើយបន្ទាប់ពីនោះគឺយកវាទៅធ្វើជាផលិតផលផ្សេងៗដូចជាផលិតផលរាវ ផលិតផលម្សៅ ។ល។ ដោយមានការកំណត់កម្រិត pH កម្រិតកំហាប់នៃ aza និងបន្ថែមសារធាតុចាប់ស្អិត (stabilizer) តាមតម្រូវការ។ សម្រាប់ការចម្រាញ់សារធាតុអាហ្សាក្នុងគ្រាប់ស្តៅមកប្រើក្នុងគ្រួសារដោយខ្លួនឯង គឺអាចចម្រាញ់ដោយប្រើទឹក ហើយយកទៅប្រើប្រាស់បានភ្លាមៗ។ ដំបូងយកគ្រាប់ស្តៅម៉ដ្ឋ ១០ គីឡូក្រាមទៅត្រាំក្នុងទឹកស្អាត ២០០ លីត្ររយៈពេល ២៤ ម៉ោង។ ក្នុងអំឡុងពេលត្រាំត្រូវយកឈើវែងមកកូរជាបណ្តើរៗដើម្បីឱ្យសារធាតុក្នុងគ្រាប់ស្តៅចេញមកចូលក្នុងទឹកឱ្យបានច្រើនបំផុត។ បន្ទាប់ពីគ្រប់ ២៤ ម៉ោងហើយ យកសាច់មុងមកចម្រោះយកកាកចេញ ហើយយកទៅបាញ់លើដំណាំដើម្បីការពារសត្វល្អិតចង្រៃបានភ្លាមៗ ហើយកាន់តែងាយស្រួលក្នុងការប្រើជាមួយម៉ាស៊ីនបាញ់ថ្នាំ។

សម្រាប់គោលការណ៍ក្នុងការប្រើសារធាតុចម្រាញ់ស្តៅសម្រាប់កម្ចាត់សត្វល្អិត គឺមានចំណុចល្អ និងចំណុចខ្សោយដូចសារធាតុធម្មជាតិដទៃដែរ។ សម្រាប់រយៈពេលនៃការប្រើសារធាតុចម្រាញ់ស្តៅ គឺវាជាសារធាតុធម្មជាតិដែលបញ្ចេញឥទ្ធិពលយឺត ដូច្នេះគួរបាញ់មុនសត្វល្អិតចង្រៃរាតត្បាត គឺបាញ់ការពារការចូលមកបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតមុន ហើយធ្វើការបាញ់ជាប់ៗគ្នា ៣ ទៅ ៤ ដងដោយចន្លោះរយៈពេលទុក ៥ ទៅ ៧ ថ្ងៃ។ ក្រោយពីនោះអាចចន្លោះរយៈពេលការបាញ់សារធាតុចម្រាញ់ស្តៅតាមការរាតត្បាត និងការចូលបំផ្លាញនៃសត្វល្អិតចង្រៃតាមភាពសមស្រប (Sombarsiri, 1999)។



រូបភាព ៣.៧ ដើមស្តៅ និងទម្រង់ផ្នែកគីមីរបស់សារធាតុ Aza

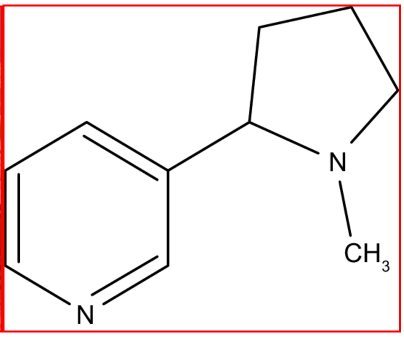
(ប្រភព៖ Rodrigues, 2014)

២). ថ្នាំជក់ (Tobacco) ជារុក្ខជាតិមួយរដូវដែលស្ថិតនៅក្នុងអំបូរសូលាណាស៊ីអ៊ី (Solanaceae) មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថានិកទីអាណាតាបែកខាំ (*Nictiana tabaccum*) ក្នុងស្លឹកមានសារធាតុម្យ៉ាងឈ្មោះថានីកូទិន (nicotine) ដែលជាសារធាតុស្ថិតក្នុងក្រុមអាល់កាឡូអ៊ីត (alkaloid)។ សារធាតុក្នុងស្លឹកថ្នាំជក់មានឥទ្ធិពលក្នុងការកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំណាំ ដែលអាចប្រើបានច្រើនលក្ខណៈ។ Sarasin et al. (1999) បានសិក្សាឥទ្ធិពលនៃសារធាតុចម្រាញ់ថ្នាំជក់លើសត្វរុយ (*Musca domestica*) ហើយលទ្ធផលបង្ហាញឱ្យ

ឃើញថាសារជាតុចម្រាញ់ពីស្លឹកថ្នាំជក់អាចកម្ចាត់ដង្កូវនៃពពួករុយនេះបាន។ ក្រៅពីនេះបានបង្ហាញឱ្យឃើញថា ម្សៅម៉ដ្ឋនៃស្លឹកថ្នាំជក់អាចកម្ចាត់ដង្កូវដ្ឋេង *Dermostes macalatus* បានគ្រប់ដំណាក់កាលការលូតលាស់ ដោយផ្តល់ផលល្អបំផុតក្នុងរយៈពេលពេញវ័យ (Fansankin and Aberejo, 2002)។ ថ្នាំជក់មានប្រសិទ្ធភាពកម្ចាត់សត្រូវដំណាំបានច្រើនយ៉ាងដូចជា មមាចត្នោត និងដង្កូវផ្សេងៗជាដើម។ ចំណុចវិជ្ជមានក្នុងការប្រើថ្នាំជក់កម្ចាត់សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំគឺមានតម្លៃថោក និងមិនប៉ះពាល់សុខភាពដូចការប្រើសារជាតុគីមី ហើយវាគ្មានសារជាតុពុលកោះជាប់ជាមួយដំណាំដែលធ្វើឱ្យមានសុវត្ថិភាពចំពោះអ្នកបរិភោគពេលដែលកសិករប្រមូលផលតាមការណែនាំបច្ចេកទេសពីក្រសួង។ សារជាតុក្នុងថ្នាំជក់ក៏មិនជ្រៀតចូលក្នុងដីដែលធ្វើឱ្យខូចបរិស្ថានដែរ។

ថ្នាំជក់ដែលយកមកប្រើក្នុងការ ផលិតសារជាតុកម្ចាត់សត្រូវដំណាំតែងតែស្ថិតក្នុងលក្ខណៈស្ងួត ឬហៅថាថ្នាំជក់សរសៃ ដោយងាយស្រួលក្នុងការចម្រាញ់សារជាតុសំខាន់ (active ingredients) ហើយគ្មានការចូលបំផ្លាញពីពពួកផ្សិត។ សម្រាប់ការចម្រាញ់ថ្នាំជក់ដោយទឹកក្តៅធ្វើដោយការយកថ្នាំជក់ស្ងួត ១ គីឡូក្រាម ទឹកក្តៅ ១០ លីត្រ និងធុងស្តុកទឹកថ្នាំជក់បរិមាត្រ ២០ លីត្រ រួមទាំងក្រណាត់សស្តើងផងដែរ។ ដំបូងយកថ្នាំជក់មកខ្ចប់ដោយក្រណាត់ស្តើងហើយចាក់ទឹកក្តៅដែលមានសីតុណ្ហភាព ៧០ ទៅ ៧៥ អង្សាសេដាក់ក្នុងថ្នាំជក់។ ត្រាំក្រណាត់សស្តើងដែលមានថ្នាំជក់ប្រហែល ១០ ទៅ ១៥ នាទី ទុកឱ្យត្រជាក់ទើបយកទៅដាក់ក្នុងធុង ឬធុងទឹកដោយអាចរក្សាទុកបាន ៧ ថ្ងៃ។ សម្រាប់វិធីការប្រើប្រាស់គឺនាំយកសារជាតុចម្រាញ់ថ្នាំជក់បរិមាត្រ ១០០ ទៅ ២០០ មីលីលីត្រផ្សំជាមួយទឹកស្អាត ២០ លីត្រ ហើយយកទៅបាញ់ដាក់ស្លឹកដំណាំ។ វាអាចការពារ និងកម្ចាត់ពពួកមមាចត្នោត ចៃ ចៃម្សៅ ដង្កូវមូរស្លឹកបន្លែ បានយ៉ាងល្អប្រសើរ។ តែយ៉ាងណាក៏ដោយ គួរបាញ់ថ្នាំក្នុងពេលល្ងាច ឬពេលមានពន្លឺថ្ងៃតិចៗ ដើម្បីការពារការឆេះស្លឹកខ្ចីរបស់ដំណាំ និងជួយឱ្យសារជាតុសរីរាង្គក្នុងថ្នាំជក់បញ្ចេញឥទ្ធិពលបានពេញលេញ។

រូបមន្តមួយទៀតក្នុងការចម្រាញ់សារជាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃពីថ្នាំជក់ដោយការប្រើអាល់កុល ដោយអាចធ្វើបានដោយងាយដោយគ្រាន់តែត្រៀមថ្នាំជក់ស្ងួត ១ គីឡូក្រាម ក្រណាត់សស្តើង ទឹកស្អាត ១០ លីត្រ ស្រាស. ១ លីត្រ និងធុងទឹក ឬក្អមទឹកបរិមាត្រ ២០ លីត្រ។ យកទឹកស្អាតចាក់ចូលក្នុងធុងទឹកហើយដាក់ថ្នាំជក់ ព្រមទាំងស្រាចូលទៅ។ បន្ទាប់មកកូរឱ្យចូលគ្នា ហើយបិទគ្របទុក ២៤ ម៉ោង ដោយក្នុងរយៈពេលត្រាំនេះត្រូវកូរវាជាបន្តបន្ទាប់។ ពេលគ្រប់ម៉ោងហើយយកច្រោះដាក់ដបដោយប្រើក្រណាត់សស្តើងហើយនាំយកទៅទុកកន្លែងត្រជាក់មិនត្រូវថ្ងៃ ដោយអាចទុកបានដល់ទៅ ១ ខែ។ សម្រាប់វិធីប្រើគឺប្រើសារជាតុចម្រាញ់នេះ ១០០ មីលីលីត្រ ផ្សំជាមួយទឹក ២០ លីត្រហើយនាំយកទៅបាញ់ដាក់ស្លឹករុក្ខជាតិដើម្បីកម្ចាត់ពពួកមមាចត្នោត និងចៃផ្សេងៗ។



រូបភាព ៣.៨ ដើមថ្នាំជក់ និងទម្រង់ផ្នែកគីមីរបស់សារជាតុនីកូទិន (nicotine)

(ប្រភព៖ Escoba-Chaves et al., 2021)

៣). បណ្តូលពេជ្យ (heart-leaved moonseed) ជារុក្ខជាតិប្រភេទវល្លិសាច់ទន់ដែលមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាទីណូស្ប៉ូរ៉ាគ្រីសស្ប៉ា (*Tinospora crispa* Miers.) ជាពូជឈើវល្លិដែលមានសាច់ទន់ មានសំបកគ្រើម មានជ័រសេជាតិល្វីងខ្លាំង។ វាលូតលាស់ដោយកោះលើដើមឈើផ្សេង ហើយតែងតែមានលក្ខណៈស្រដៀងខ្សែតូចៗព្យួរពីលើដើមឈើ។ វាដុះបានល្អក្នុងព្រៃដែលមានសំណើម និងជួបគ្រប់តំបន់ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ ដើមបណ្តូលពេជ្យជារុក្ខជាតិដែលប្រជាជនកម្ពុជាស្គាល់ជាយូរយារណាស់មកហើយ ដោយភាគច្រើនយកទៅឱ្យសត្វស៊ីពេលសត្វគោ ឬក្របីមានអាការមិនស្រួលខ្លួន ព្រោះវាមានគុណសម្បត្តិ និងសារធាតុសរីរាង្គជាច្រើនដែលអាចកម្ចាត់មេរោគបាន។ សម្រាប់មនុស្សក៏ប្រើបណ្តូលពេជ្យក្នុងការព្យាបាលជំងឺផងដែរដូចជាប្រើដើម្បីឱ្យបរិភោគអាហារបានច្រើន បន្ថយទឹកនោមផ្អែម បំបាត់ការស្រេកទឹក បំបាត់ពងបែកក្នុងមាត់ និងធ្វើឱ្យបែកញើស។ សម្រាប់ក្នុងវិស័យកសិកម្មក៏មានការយកបណ្តូលពេជ្យជាសារធាតុចម្រាញ់ក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ។

ក្នុងបណ្តូលពេជ្យមានសារធាតុគីមីសរីរាង្គជាច្រើនដូចជា picroretin (សារធាតុធ្វើឱ្យល្វីងខ្លាំង) phytosterol, tinosporan, columbin, tinoluberide, borapetoside A, B, Borapetal A ជាដើម។ តាមរយៈការសិក្សារបស់ Isa និងក្រុមការងារ (2020) បានបង្ហាញឱ្យឃើញថា សារធាតុចម្រាញ់ពីបណ្តូលពេជ្យអាចកម្ចាត់ដង្កូវមូរស្លឹកបន្លែ (*Spodoptera exigua*) បានយ៉ាងប្រសើរ។

៤). ទន្ត្រានខែត្រ (siam weed) ជារុក្ខជាតិមួយប្រភេទដែលប្រជាជនកម្ពុជាយើងស្គាល់ជាទូទៅ។ វាមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាខ្រូម៉ូលែណាអូដូរ៉ាតា (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & K.Rob.) ស្ថិតក្នុងអំបូរអ៊ែសស្ទ័រ៉ាស៊ីអ៊ី ឬអំបូរខំផូសស៊ីតាអ៊ី (asteraceae ឬ compositae) ដោយមានឈ្មោះទូទៅភាសាអង់គ្លេសថាសាយ៉ាមវីដ (siam weed) ប៊ីតប៊ឺបាស់ (bitter bush) គ្រិសស្មាសប៉ាស់ (chrismas bush) ។ល។ ដើមទន្ត្រានខែត្រជារុក្ខជាតិចង្រៃដែលមានដើមកំណើតនៅអាមេរិកកណ្តាល ដោយមានតំបន់ដុះនៅជួរខាងត្បូងរដ្ឋផ្លរីដា (Florida) ទៅដល់ផ្នែកខាងជើងរបស់ប្រទេសអាជេនទីណា ហើយវាពង្រីកពូជពាសពេញពិភពលោកដែលមានអាកាសធាតុក្តៅគ្រប់ទ្វីប។ វាជារុក្ខជាតិចង្រៃដែលចាត់ទុកជារុក្ខជាតិមួយរដូវ បែកមែកសាខាច្រើនដូចមានគុម្ពធំមួយ។ មែក និងដើមមានរោមតូចៗពាសពេញ ហើយវាមានកម្ពស់ប្រហែល ១ ទៅ ២ ម៉ែត្រ។ ក្នុងវិស័យកសិកម្ម មានការយកស្លឹកនឹងដើមរបស់ទន្ត្រានខែត្រមកកាប់ជាកំណាត់តូចៗយកទៅធ្វើជី ឬចម្រាញ់ធ្វើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ។

តាមការសិក្សារបស់ Riewthongchum (2016) បានធ្វើការសិក្សាដោយការយកស្លឹកទន្ត្រានខែត្រមកត្រាំក្នុងសារធាតុរំលាយអេកសែន (n-hexane) ហើយយកទៅបាញ់ដាក់ដង្កូវហ្វូង (*Spodoptera litura*) ហើយលទ្ធផលបង្ហាញថា ការប្រើសារធាតុចម្រាញ់ស្លឹកទន្ត្រានខែត្រ ២០% ក្នុងសារធាតុរំលាយអេកសែនអាចកម្ចាត់ដង្កូវហ្វូងបានមួយរយភាគ រយ។ ការសិក្សារបស់ Methintharangsan and Wathanurak (2018) បានសិក្សាពីសារធាតុចម្រាញ់ពីស្លឹកទន្ត្រានខែត្រដោយការប្រើសារធាតុរំលាយអេថានុល (ethanol) ដើម្បីសាកល្បងកម្ចាត់សត្វរុយចោះផ្លែ (*Bactrocera dorsalis* : ប៊ែកត្រូសេរ៉ាដូសាលីស) ដោយលទ្ធផលបានបង្ហាញថាសារធាតុចម្រាញ់ស្លឹកទន្ទៀងខេត្តកំហាប់ ១០% អាចកម្ចាត់រុយចោះផ្លែបាន ១០០%។ ក្រៅពីកម្ចាត់សត្វល្អិតស្លឹកទន្ត្រានខែត្រក៏អាចយកមកកម្ចាត់មេរោគដំណាំបានដែរ។ តាមការសិក្សារបស់ Khao et al. (2011) បានបង្ហាញឱ្យឃើញថា សារធាតុចម្រាញ់ចេញពីស្លឹកទន្ត្រានខែត្រអាចកម្ចាត់រោគដែលកើតលើស្រូវ

ដូចជារោគស្លឹកពពាលរបស់ស្រូវដែលបង្កដោយផ្សិតឈ្មោះថារ៉ៃហ្សុក់តូនៀសូឡាណាយ *Rhizoctonia solani* (teleomorph: *Thanatephorus cucumeris*) ។

រូបភាព ៣.៩ ដើមបណ្ដូលពេជ្យ និងដើមទន្រានខែត្រ

៥). ម្រុំ (Moringa: ម៉ូរីងហ្កា) ជារុក្ខជាតិដែលដាំងាយ អាចដាំបានតាមផ្ទះដោយមិនបាច់មើលថែ តែវាជារុក្ខជាតិដែលផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍ច្រើនណាស់។ ម្រុំមានឈ្មោះភាសាអង់គ្លេសថាម៉ូរីងហ្កា (moringa) និងឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រគឺម៉ូរីងហ្កាអូលេអ៊ីហ្វ៊ែរ៉ា (*Moringa oleifera* Lam.) ក្នុងអំបូរម៉ូរីងហ្កាស៊ីអ៊ី (Moringaceae)។ ម្រុំជារុក្ខជាតិដែលអាចបរិភោគជាបន្លែបាន ជាឱសថបុរាណ ដែលវាមានដើមកំណើតក្នុងទ្វីបអាស៊ីប៉ាស៊ីហ្វិច ក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា និងស្រីលង្កា។ វាជាឈើដែលធំលឿន ចូលចិត្តអាកាសក្តៅ ធន់ទ្រាំជាមួយការរាំងស្ងួត អាចបរិភោគបានគ្រប់ផ្នែកមិនថាផ្លែ ស្លឹក ផ្កា គ្រាប់ ឫស ។ល។ តែប្រសិនជានាំយកមកប្រើជាថ្នាំឱសថបុរាណមកប្រើស្ទើគ្រប់ផ្នែក រួមទាំងសំបកផងដែរ។ ម្រុំរួមផ្ដុំទៅដោយពពួកវិតាមីនមានប្រយោជន៍ច្រើនប្រភេទដូចជាវីតាមីនអា វីតាមីនសេ កាល់ស្យូម ប៉ូតាស្យូម និងដែកក្នុងបរិមាណខ្ពស់ណាស់។ ក្រៅពីនេះម្រុំមានប្រយោជន៍ក្នុងការព្យាបាលជំងឺច្រើនប្រភេទ។ ក្នុងវិស័យកសិកម្ម ម្រុំក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាថ្នាំសម្រាប់កម្ចាត់សត្រូវដំណាំជាច្រើនដែរដូចជាពពួកផ្សិតបង្កមេរោគដំណាំផ្សេងៗ។

ក្នុងការសិក្សារបស់ El-mohamady and Abdallah (2014) បានសិក្សាពីប្រេងម្រុំ និងសារជាតុចម្រាញ់ពីគ្រាប់ម្រុំលើការកម្ចាត់មេរោគផ្សិតផ្សេងៗក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍ ហើយលទ្ធផលបានបង្ហាញថា ការប្រើសារជាតុចម្រាញ់ពីគ្រាប់ម្រុំក្នុងកំហាប់ ២% អាចកម្ចាត់ពពួកផ្សិតសត្រូវដំណាំដូចជា *Fusarium oxysporum* , *Fusarium solani* , Alternaria solani, *solani*, *Alternaria alternate*, *Rhizoctonia solani* ។ល ។ សម្រាប់ការអនុវត្តន៍កម្រិតកសិករអាចធ្វើដោយការផ្សំស្លឹកម្រុំក្នុងល្បាយដីបណ្ដុះ មុនយកទៅដាំមួយសប្តាហ៍ ព្រោះវាអាចជួយកម្ចាត់ពពួកផ្សិតបង្ករោគផ្សេងៗបានយ៉ាងល្អ។ តាមរយៈការសិក្សារបស់ Djouho et al. (2018) បានធ្វើការបន្ថែមស្លឹករបស់ម្រុំជាលក្ខណៈម្សៅចូលទៅក្នុងល្បាយបណ្ដុះរបស់សណ្តែក ២ ប្រភេទគឺវិកណាអ៊ុនហ្គុអ៊ីគូឡាតា (*Vigna unguiculata*) និងសហ្គាំប៊ីកូឡ័រ (*Sorghum bicolor*) ដោយលទ្ធផលបានបង្ហាញថា ការបន្ថែមស្លឹកម្រុំចូលក្នុងល្បាយដីដាំដុះរបស់សណ្តែកទាំងពីរប្រភេទនេះ ធ្វើឱ្យវាលូតលាស់បានល្អ បង្កើនគុណភាពប្រព័ន្ធឫស បង្កើនទិន្នផល រួមទាំងការពារមេរោគដែលបង្កដោយពពួកផ្សិតក្នុងដីបានទៀតផង។

៦). ល្ហុងខ្វង (black soap) ជារុក្ខជាតិមួយប្រភេទដែលប្រជាជនយើងស្គាល់ច្បាស់ ព្រោះតែងតែដុះជារុក្ខជាតិចង្រៃតាមក្បែរៗផ្ទះ។ ល្ហុងខ្វងមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាចាត្រូហ្វាយូខាស់ (*Jatropha curcas* L.) ស្ថិតក្នុងអំបូរយូហ្វ័របៀស៊ីអ៊ី (Euphorbiaceae) ដោយអាចហៅឈ្មោះភាសាអង់គ្លេសច្រើនឈ្មោះដូចជាប្លែកសូប (black soap), ហ្វីស៊ីកណាត់ (physic nut), ភើចជីងណាត់ (purging nut), បាបាដូសណាត់ (Barbados nut),

គុយគុយផេក (kuikui pake) ជាដើម។ ដើមល្ហុងខ្វងកំពុងបានទទួលការចាប់អារម្មណ៍យ៉ាងខ្លាំងព្រោះវាអាចដាំធ្វើជារុក្ខជាតិផ្តល់ប្រេង ព្រោះជ័រដែលមានពាសពេញដើមរបស់វាមានពពុះដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងសាប៊ូ។ ក្នុងវិស័យកសិកម្មគេអាចយកសំបកផ្លែល្ហុងខ្វងដែលមានសារធាតុអាសូត (N) និង ប៉ូតាស្យូម (P) អាចនាំយកមកធ្វើជាជីបំប៉នដំណាំបាន។ ចំពោះសារធាតុចម្រាញ់ពីសំបករបស់ល្ហុងខ្វងមានប្រយោជន៍ខ្ពស់ក្នុងការយកមកជាថ្នាំសរីរាង្គកម្ចាត់មេរោគដំណាំ ដោយវាអាចកម្ចាត់ការលូតលាស់របស់មេរោគដំណាំដែលកើតពីផ្សិត *Phytopththora palmivora* ដែលជាមេរោគកើតជំងឺរលួយឫស និងរលួយគល់របស់ទុរេន។ ហើយវាអាចការពារមេរោគដែលកើតពីមីក្រូសារពាង្គកាយប្រភេទផ្សិតខូឡិកតូទ្រីខាំក្លូអ៊ីអូស្ប៉ូរីអូដេស (*Colletotrichum gloeosporioides*) ដែលជាផ្សិតបង្កឱ្យកើតរោគអង់ត្រាក់ណូស (anthracnose) របស់ដើមស្វាយ។ ក្រៅពីនេះវាអាចការពារសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំបានទៀតផង តាមការសិក្សារបស់ Silva et al. (2012) បានបង្ហាញឱ្យឃើញថាសារធាតុចម្រាញ់ពីសំបកល្ហុងខ្វងអាចកម្ចាត់ខ្មូតអង្ករ ២ ប្រភេទគឺរីស្សូធីថាដូមីនីកា (*Rhyzorpertha dominica*) និងស៊ីតូហ្វីឡាស់ហ្សីម៉ាអ៊ីស (*Sitophilus zeamais*)។ សម្រាប់វិធីប្រើប្រាស់ដែលអាចធ្វើបាននោះគឺ យកផ្លែល្ហុងខ្វង ១ គីឡូក្រាមមកកិនឱ្យម៉ដ្ឋត្រាំទឹកមួយធុងចំនួន ៣ ថ្ងៃរួចហើយយកទៅបាញ់លើថ្នាលដាំបន្លែ។

៣.៨ ការប្រើសារធាតុគីមី (Chemical control)

ការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដោយប្រើសារធាតុគីមី ជាវិធីមួយដែលអាចនាំយកមកប្រើរួមផ្សំជាមួយការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដ៏ទៃទៀត តែត្រូវពិចារណាប្រើនៅពេលដែលវិធីផ្សេងៗទៀតប្រើមិនបានផល។ ការប្រើសារធាតុគីមីត្រូវប្រើយ៉ាងសមស្របនិងមានសុវត្ថិភាព ហើយប្រើនៅពេលដែលសត្រូវដំណាំ រាតត្បាតខ្ពស់បណ្តាលឱ្យកើតការខូចខាត ឬសត្រូវដំណាំរាតត្បាតក្នុងដំណាក់កាលដែលពិបាកក្នុងការកម្ចាត់។ ការប្រើសារធាតុគីមីដោយសុវត្ថិភាពមានច្រើនវិធីដូចជា ការប្រើសារធាតុគីមីជានុយ ជាថ្នាំពុល ឬជាសារធាតុបញ្ឆោត ឬអាចចាក់ចូលក្នុងដើមដំណាំ។ ដូច្នេះត្រូវជ្រើសរើសសារធាតុគីមី និងវិធីការប្រើឱ្យបានសមស្របជាមួយសត្រូវដំណាំ។ ការប្រើសារធាតុគីមីមិនសមស្របនឹងធ្វើឱ្យកើតការខូចខាត និងគ្រោះថ្នាក់ច្រើនប្រភេទដូចជា មានជាតិពុលស្តុកក្នុងផលិតផលកសិកម្ម ប៉ះពាល់បរិស្ថាន ធ្វើឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដល់អ្នកប្រើ និងអ្នក បរិភោគ ជាការបន្ថែមចំនួនដើមទុន ព្រោះតម្លៃខ្ពស់ដោយសារត្រូវនាំចូលពីក្រៅប្រទេស។ ក្រៅពីនេះសារធាតុគីមីធ្វើឱ្យប៉ះពាល់លើការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំរបស់សត្រូវធម្មជាតិ ដែលធ្វើឱ្យទំនាក់ទំនងនៃភាវៈរស់ក្នុងធម្មជាតិមានការប្រែប្រួល ប្រព័ន្ធការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំក្នុងខ្សែអាហារប្រែប្រួល ឬអាចជាហេតុធ្វើឱ្យការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយធម្មជាតិមិនបានផល។

៣.៨.១ បំរាមក្នុងការប្រើសារធាតុគីមី

ព្រោះតែបញ្ហា និងផលប៉ះពាល់ដែលបណ្តាលពីការប្រើសារធាតុគីមី ទើបមានការទប់ស្កាត់ការប្រើសារធាតុគីមីប្រភេទខ្លះដែលបង្កគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរដល់អ្នកប្រើ អ្នកបរិភោគ និងបរិស្ថាន។ បច្ចុប្បន្ននេះ ប្រជាជនកម្ពុជាកំពុងមានការប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការបរិភោគផលិតផលកសិកម្មដើម្បីសុវត្ថិភាពលើសុខភាព ដែលធ្វើឱ្យកើតមានការទទួលទានផលិតផលកសិកម្មដែលជាផលិតផលសរីរាង្គ។ ដូច្នេះ អ្នកផលិតដែលមិនអាចជៀសផុតពីការប្រើសារធាតុគីមី ទើបត្រូវមានការពិចារណាត្រិះរិះនិងប្រយ័ត្នច្រើនជាងមុនក្នុងការប្រើសារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ។ បញ្ហាជាតិពុលក្នុងសារធាតុគីមីដែលស្តុកក្នុងផលិតផល ក្នុងបរិស្ថាន និងគ្រោះថ្នាក់លើអ្នកប្រើ

ប្រាស់សារធាតុគីមី នឹងធ្វើឱ្យកើតការឈឺថ្កាត់ ហើយសារធាតុគីមីក៏ជាសារធាតុធ្វើឱ្យកើតមហារីកជាដើម។ កត្តាទាំងនេះធ្វើឱ្យកើតមានការប្រឆាំងការប្រើសារធាតុគីមីយ៉ាងខ្លាំងក្លា។ ក្រៅពីនេះសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំច្រើនប្រភេទដែលមានការពាតត្បាតជាយូរមកហើយ ទោះបីជាមានការប្រើសារធាតុគីមីជាបន្តបន្ទាប់ តែក៏នៅឃើញមានការពាតត្បាតដដែល ធ្វើឱ្យមានក្តីបារម្ភណ៍ពីប្រសិទ្ធិភាព ក្នុងការប្រើសារធាតុគីមី។ មានការសិក្សាជាច្រើនទាក់ទងនឹងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំច្រើនវិធីបានទទួលផលល្អនិងសមស្រប ទើបធ្វើឱ្យការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំមានការផ្លាស់ប្តូរពីការប្រើសារធាតុគីមីតែម្យ៉ាងមកប្រើការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីរួមផ្សំ។ យ៉ាងណាក៏ដោយ ក្នុងករណីខ្លះការប្រើសារធាតុគីមីក៏នៅតែមានភាពចាំបាច់ តែត្រូវប្រើយ៉ាងសមស្របនិងមានសុវត្ថិភាពដោយមានបំរាមដូច ខាងក្រោមនេះ៖

១). ពិចារណាលើកត្តាផ្សេងៗដែលជំនួយនិងបញ្ឈប់ការពាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំដូចជា ពូជដំណាំ ចន្លោះការដាំ អាយុនៃសត្វល្អិតចង្រៃ ដំណាក់កាលការពាតត្បាត សត្រូវធម្មជាតិ ការអនុវត្តន៍របស់កសិករ ។ល។ ហើយគួរជៀសវាងការប្រើសារធាតុគីមីដែលមានផលប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយសត្រូវធម្មជាតិ។

២). បរិមាណនិងប្រភេទនៃសត្រូវដំណាំនិងសត្រូវធម្មជាតិមានតុល្យភាពជាមួយអាយុដំណាំ និងបរិស្ថាន។ ជាធម្មតា បើតាមវិធីការក្នុងធម្មជាតិនោះ សត្រូវធម្មជាតិនឹងគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំឱ្យនៅក្នុងបរិមាណដែលមិនបង្កគ្រោះថ្នាក់ឬខូចខាតដល់ដំណាំ។ បើសង្កេតឃើញដូច្នេះហើយគឺមិនមានភាពចាំបាច់ក្នុងការប្រើសារធាតុគីមី ព្រោះសារធាតុគីមីដែលប្រើនោះនឹងទៅកម្ចាត់សត្វល្អិតសត្រូវធម្មជាតិដែលជាហេតុធ្វើឱ្យកើតការពាតត្បាតពីសត្រូវដំណាំខ្លាំងឡើង។

៣). សារធាតុគីមីមានច្រើនប្រភេទ មានទាំងដើម្បីការពារ កម្ចាត់ និងគ្រប់គ្រង តែភាគច្រើនមានគោលបំណងតែមួយគឺកម្ចាត់សត្រូវដំណាំភ្លាមៗពេលមានការពាតត្បាត តែវានឹងធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់វិធីការគ្រប់គ្រងបែបធម្មជាតិផ្សេងៗទៀត។ ដូច្នេះ គួរប្រើសារធាតុគីមីពេលដែលមានការពាតត្បាតធ្ងន់ធ្ងរដែលមិនអាចប្រើវិធីផ្សេងបាន។

៤). ក្រោយបាញ់ថ្នាំគីមីត្រូវមានការសង្កេត និងប្រយ័ត្នប្រយែងខ្លាំងជាងមុន ព្រោះសត្រូវដំណាំដែលនៅសល់ក្នុងបរិវេណដាំដុះនឹងពង្រីកពូជបានយ៉ាងឆាប់រហ័សព្រោះគ្មានសត្រូវធម្មជាតិគ្រប់គ្រង។ សត្រូវដំណាំមានវដ្តជីវិតខ្លី និងបន្ថែមចំនួនបានច្រើន និងរហ័សទៅតាមបរិមាណនៃអាហារដែលមាន ដូច្នេះការសង្កេតយ៉ាងល្អិតល្អន់ត្រូវធ្វើក្រោយពេលបាញ់ថ្នាំគីមីហើយ។

៥). សារធាតុគីមីដែលប្រើក្នុងការការពារការពាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំ អាចគ្រប់គ្រង សត្រូវដំណាំបានតិច ព្រោះគុណភាពរបស់វាថយចុះដោយកត្តាផ្សេងៗដូចជា ខ្យល់ ភ្លៀង ឬសូម្បីតែ រុក្ខជាតិខ្លួនឯងក៏មានវិធីកម្ចាត់សារធាតុគីមីដោយការធ្វើរស្មីសំយោគ និងរុក្ខបំភាយជាដើម។ វាជាមូល ហេតុធ្វើឱ្យសារធាតុគីមីដែលនៅសល់មិនសមល្មមក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ហើយវានឹងធ្វើឱ្យសត្រូវ ដំណាំមានការសម្របខ្លួនបានជាបន្តបន្ទាប់។ ដោយមូលហេតុនេះ កសិករត្រូវប្រើសារធាតុគីមីច្រើនឡើងៗ និងញឹកញាប់ជាងមុន។

៦). សារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំគ្រប់ប្រភេទមានគ្រោះថ្នាក់ កសិករត្រូវប្រើយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់ និងប្រុងប្រយ័ត្ន។ សារធាតុគីមីទាំងអស់គឺនាំចូលពីបរទេស ធ្វើឱ្យមានតម្លៃខ្ពស់។ ការប្រើសារធាតុគីមីជាការបន្ថែមចំនួនដើមទុន ប្រសិនជាតម្លៃក្នុងទីផ្សារចុះថោកនឹងជួបហានិភ័យដល់ការខាតដើម ដូច្នេះកសិករត្រូវគិតឱ្យល្អិតល្អន់មុនសម្រេចចិត្តប្រើប្រាស់។

៧). សារធាតុគីមីប្រភេទនីមួយៗមានគុណសម្បត្តិជាក់លាក់ក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ដូចជាសារធាតុកម្ចាត់មេរោគ សារធាតុកម្ចាត់សត្វល្អិត សារធាតុកម្ចាត់ណែម៉ាតូត សារធាតុកម្ចាត់កណ្ដុរ សារធាតុកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃជាដើម។ ហើយប្រភេទនីមួយៗក៏មានភាពជាក់លាក់និងមានកម្រិតការកំចាត់ខុសៗគ្នា ដូចជាសារធាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃមានទាំងសារធាតុដែលកម្ចាត់ដោយការស្រូបក្លិន កម្ចាត់ដោយការប៉ះផ្ទាល់លើខ្លួន ហើយនឹងប្រភេទសារធាតុស៊ីហើយទើបស្លាប់ ដែលវាអាចប្រើបានជាមួយសត្វល្អិតប្រភេទស៊ីរុក្ខជាតិជាអាហារប៉ុណ្ណោះ។

៨). សារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំមានប្រហែល ៩៤ ប្រភេទដែលត្រូវហាមមិនឱ្យប្រើព្រោះមានគ្រោះថ្នាក់ខ្ពស់។ ការប្រើសារធាតុគីមីមិនងាយស្រួលដូចដែលមនុស្សទូទៅនិងកសិករគិតនោះទេ ហើយកសិករភាគច្រើននៅប្រើសារធាតុគីមីមិនត្រឹមត្រូវតាមបំរាមនោះទេ។ បច្ចុប្បន្ន សារធាតុគីមីមានលក់លើទីផ្សារច្រើនជាង ១៥.០០០ប្រភេទ តែក្នុងពេលដដែលនោះ សត្រូវដំណាំមិនបានមានចំនួនថយចុះនោះឡើយ ដែលធ្វើឱ្យកសិករត្រូវប្រើសារធាតុគីមីជាបន្តបន្ទាប់រហូតមក។

តារាង ៣.២ ការប្រៀបធៀបរវាងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដោយសារធាតុគីមីនិងវិធីជីវសាស្ត្រ

ការប្រើសារធាតុគីមី	ការប្រើវិធីជីវសាស្ត្រ
ដោះស្រាយបញ្ហារហ័សទាន់ចិត្តតែក្នុងរយៈពេលខ្លី	កែបញ្ហារយៈពេលវែង
ខ្ជះខ្ជាយព្រោះត្រូវមានដើមទុនថ្នាំគីមីនិងការបាញ់ថ្នាំ	មិនចាំបាច់ទិញនិងជួល
សារធាតុគីមីគ្រប់ប្រភេទមានគ្រោះថ្នាក់	គ្មានគ្រោះថ្នាក់
សត្រូវដំណាំសម្របខ្លួនបាននិងមានការកើតសត្រូវដំណាំថ្មីៗ	កើតតុល្យភាពផ្នែកធម្មជាតិ

ប្រសិនជាការគ្រប់គ្រងដោយធម្មជាតិមិនអាចបន្ថយបរិមាណសត្រូវដំណាំបាននោះ ការរាតត្បាតក៏នឹងកើតមានឡើង ដូច្នេះវាជាតួនាទីរបស់មនុស្សដែលត្រូវធ្វើឱ្យធម្មជាតិមានតុល្យភាពឡើងវិញ។ ដូច្នេះគួរជ្រើសរើសប្រើវិធីដែលមិនរារាំង ឬវិធីដែលគ្មានផលប៉ះពាល់ដល់ធម្មជាតិទាំងនោះ។ ករណីខ្លះ ត្រូវជ្រើសរើសវិធីដែលមានផលប៉ះពាល់ដល់ធម្មជាតិតិចបំផុត តែមានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់បំផុត។ វិធីទាំងនោះគួរតែប្រើដើមទុនតិច គ្មានគ្រោះថ្នាក់ និងមាននិរន្តភាព (Sustainable)។ ដូច្នេះ អាចសរុបបានថា ការជ្រើសរើសវិធីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំត្រូវពិចារណាដល់ភាពមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន កសិករ និងអ្នកបរិភោគជាចម្បង។

៣.៩ គោលការណ៍អនុវត្តន៍ក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំបែបរួមផ្សំ

១. ការដាំដំណាំឱ្យរឹងមាំ ដោយការប្រើពូជល្អ គ្រាប់ពូជរឹងមាំ មានការត្រៀមពូជដែលល្អ និងសមស្រប ការកែច្នៃនិងបំប៉នដី ការគ្រប់គ្រងទឹក និងការប្រើកត្តាផ្សេងៗដែលជំនួយដល់ភាពរឹងមាំ នៃរុក្ខជាតិក្នុងការការពារសត្រូវដំណាំ។

២. សង្កេតថ្នាលដាំដុះ ដើម្បីដឹងពីសភាពការនៃសត្រូវដំណាំ កន្លែងដែលមានការរាតត្បាតបរិស្ថាននៃសត្រូវដំណាំជាដើម។

៣. ការប្រើប្រាស់ប្រយោជន៍ពីធម្មជាតិដូចជា វិធីជីវសាស្ត្របែបធម្មជាតិ ការអភិរក្សសត្រូវធម្មជាតិ និងការគ្រប់គ្រងសត្រូវធម្មជាតិដោយវិធីជីវសាស្ត្រ។

៤. កសិករត្រូវមានភាពជំនាញក្នុងការសង្កេតពីស្ថានភាពនៃសត្រូវដំណាំជាបន្តបន្ទាប់ មានសមត្ថភាពក្នុងការបែងចែកសត្រូវដំណាំ សត្រូវធម្មជាតិ អាចវិភាគទិន្នន័យស្ថានភាពនៃសត្រូវដំណាំបានយ៉ាងត្រឹមត្រូវ។ កសិករត្រូវចេះសម្រេចចិត្តយ៉ាងត្រឹមត្រូវ និងឆ្លាតវៃ ជាអ្នកកត់ត្រា។

ឯកសារយោង

Djouhou Fowe M.C., Fokou E and Nwaga D. (2018). Potential of *Moringa oleifera* Leaf Powder and Beneficial Microorganisms (Mycorrhizal Fungi and Rhizobia) In Modulating Plant Symbiosis and Yield. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences (SJAVS)*. 5(4): 236-243.

El–Mohamedy, R. and Abdallah, A. (2014). Antifungal activity of *Moringa oleifera* oil and seed extract against some plant pathogenic fungi. Middle East Journal of Agriculture Research. 3(2): 242-249.

Fasankin, E.A. and B.A. Aberejo. (2002). Effect of some pulverised plant materials on the developmental stages of fish beetle, Dermestes maculatus Degeer in smoked catfish (*Clarias gariepinus*) during storage. *Bioresource Technol*. 85: 173-177.

Fasankin, E.A. and B.A. Aberejo. (2002). Effect of some Pulverised Plant Materials on the Developmental Stages of Fish Beetle, Dermestes Maculatus Degeer in Smoked Catfish (*Clarias gariepinus*) during storage. *Bioresource Technol*. 85: 173-177.

Hansen, J.D., Johnson, J.A. and Winter, D.A. (2011). History and Use of Heat in Pest Control: a Review. *International Journal of Pest Management*. 57(4): 267–289.

Hadthamart, N. (2018). Hot Water Dipping Combined with Chitosan Coating to Maintain Quality of Bird Chili (*Capsicum frutescens*) cv. Khiri Rat No.1. *Thai Science and Technology Journal (TSTJ).* 28(4): 613-620.

Khao, N.D., Thuy, P., Thuy, T., Collinge, D. and Jorgencen, H. (2011). Disease-Reducing Effect of *Chromolaena odorata* Extract on Sheath Blight and other Rice Diseases. Phytopathology. 101(2). 231-240.

Limohpasmanee, W., Kongratarpon, T., Tannarin, T. and Segsarnviriya, S. (2012). Controlling of Fruit Flies in Jujube Orchards by Using Sterile Flies. Agricultural Science Journal, 43(2): 425-428.

Moorman, G.W. (2011). Heat Treatments to Control Soil-Borne Pests. [Website]. Retrieved at https://extension.psu.edu/heat-treatments-to-control-soil-borne-pests

National Geographic. (2019). Sound Wave and Hearing. [website]. Retrieved at https://ngthai.com/science/24180/soundwave/

Puechkaset. (2016). Heart-Leaves Moonseed, Benefit and Properties. [Website]. Retrieved at https://puechkaset.com/%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B9%87%E0%B8%94/

Sarasin, U., Suthep, S. and Wongweewat, T. (1999). Evalation the Effect of Tobacco Leave Extract on Flies in Labolabtory. *Journal of Health Science*. 2: 17-25.

Senasing, W. (2018). Trap Help to Protech Plant Insect. [Website]. Retrieved at https://www.scimath.org/article-science/item/8656-2018-09-11-07-55-37

Silva, G.N., Faroni, L.R.A, Sousa, A.H. and Freitas, R.S. (2012). Bioactivity of *Jatropha curcas* L. to insect pests of stored products. *Journal of Stored Products Research*. 48. 111-113.

Sombatsiri, K. (1999). Principle and Methodology in Using Neem for Control Plant Pest. Bangkok, Kasetsat University.

Limohpasmanee, W., Kongratarpon, T., Tannarin, T. and Segsarnviriya, S. (2012). Controlling of Fruit Flies in Jujube Orchards by Using Sterile Flies. *Agricultural Science Journal*, 43(2): 425-428.

Methintharangsan, N. and Wathanurak, D. (2018). Effect of Siam Weed Leaf Crude Extract, *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob for Controlling *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae). *Ramphaiphani Journal*. 12(2). 102-109.

National Geographic. (2019). Sound Wave and Hearing. [Website]. Retrieved at https://ngthai.com/science/24180/soundwave/

Puechkaset. (2016). Heart-Leaves Moonseed, Benefit and Properties. [Website] Retrieved at https://puechkaset.com/%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B9%87%E0%B8%94/

Riewthongchum, W. (2006). Crude Extracts from Eupatorium odoratum L. to Control *Spodoptera litura* L. Bachelor of Science (General Science), Department of Science. Kasetsat Universtiy.

Sarasin, U., Suthep, S. and Wongweewat, T. (1999). Evalation the Effect of Tobacco Leave Extract on Flies in Labolabtory. *Journal of Health Science*. 2: 17-25.

Sombatsiri, K. (1999). Principle and Methodology in Using Neem for Control Plant Pest. Bangkok, Kasetsat University.

មេរៀនទី ៤
ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយវិធីរួមផ្សំ
បែបពេញបរិវេណ

សារៈសំខាន់ក្នុងការសិក្សា

១). ការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក។

២). ការគ្រប់គ្រងមមាចត្នោត។

៣). ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដូង។

៤). ការគ្រប់គ្រងរុយចោះផ្លែ។

លទ្ធផលរំពឹងទុកក្នុងការសិក្សា

ក្រោយពេលសិក្សាមេរៀននេះចប់និស្សិតនឹង

១). យល់ពីការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក។

២). អាចចាត់វិធានការគ្រប់គ្រងមមាចត្នោត។

៣). អាចអធិប្បាយពីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដូង។

៤). អាចអធិប្បាយពីវិធីគ្រប់គ្រងរុយចោះផ្លែ។

តាមរយៈមេរៀនកន្លងមកបានបកស្រាយរួចមកហើយថា សត្រូវដំណាំមានច្រើនប្រភេទ ហើយប្រភេទនីមួយៗមានការសម្របខ្លួនបានល្អជាងដំណាំគោលរបស់យើង ដែលអាចធ្វើឱ្យដំណាំគោលខូចខាត ប្រើប្រាស់ថវិកាច្រើនក្នុងការមើលថែ ឬធ្វើឱ្យគុណភាពរបស់ដំណាំអន់ថយ។ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំបែបពេញបរិវេណ (Area-wide Pest Management- AW) ជាការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដោយសង្កត់ធ្ងន់ទៅលើបរិវេណគោលដៅ (Area-wide approach- AWA) ទាំងបរិវេណដែលមានបញ្ហាបរិវេណព្រំដែនផ្ទៃដីការដាំដុះ បរិវេណដែលងាយទទួលការខូចខាត និងផ្តោតទៅលើការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដែលធ្វើឱ្យខូចខាតដល់ដំណាំសេដ្ឋកិច្ចដោយមានការកំណត់ដាក់ផែនការទុកជាមុន មានការអនុវត្តតាមបែបផែនយ៉ាងជាក់លាក់ក្នុងបរិវេណដែលបានកំណត់។ វិធីនេះត្រូវពិចារណាដល់កត្តាផ្សេងៗដូចជា ការរាតត្បាត និងការលូតលាស់នៃសត្រូវដំណាំ រួមទាំងដំណាំសេដ្ឋកិច្ចនិងរុក្ខជាតិផ្សេងៗទៀតដែលមិនបានផ្តល់ចំណូលដូចជា ដំណាំក្នុងសួនក្រោយផ្ទះ រុក្ខជាតិព្រៃរុក្ខជាតិតាមផ្លូវថ្នល់ រុក្ខជាតិតាមតំបន់រហោឋានជាដើម។ វិធីនេះជាការដំណើរការដោយផ្តោតលើបែបបទការដំណើរការគ្រប់គ្រងដែលមានបែបផែនកំណត់ មានការដាក់ផែនការជាមុនដោយផ្អែកលើទិន្នន័យផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ។ វិធីនេះនៅមានការផ្តោតលើការតាមដានត្រួតពិនិត្យ និងប្រយ័ត្នប្រយែងដោយផ្អែកលើលក្ខណៈរបស់សហគមន៍សម្ព័ន្ធភាព ផ្នែកសង្គមទាំងកសិករ និងប្រជាជនទូទៅ រួមទាំងកម្រិតរបស់ផលិតផលដែលរំពឹងទុកឱ្យមានស្តង់ដាតាមតម្រូវការរបស់ទីផ្សារដូចជាទីផ្សារក្រុមប្រទេសអឺរ៉ុប ជប៉ុន អាស៊ាន ឬផលិតផលសម្រាប់ការបញ្ជូនទៅលក់ជាលក្ខណៈដំណាំសរីរាង្គសម្រាប់លក់ក្នុងផ្សារទំនើបជាដើម។ ដូច្នេះ ការដែលមានការចូលរួមពីសហគមន៍ និងមានការគ្រប់គ្រងដោយត្រឹមត្រូវដើម្បីឱ្យបានផលដូចតម្រូវការ ទើបមានសារៈសំខាន់ ដល់ភាពជោគជ័យនៃការអនុវត្តគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំយ៉ាងមានប្រសិទ្ធិភាព។ ខាងក្រោមនេះជាកត្តាផ្សេងៗដែលគួរអនុវត្តដើម្បីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំសំខាន់ៗនៅប្រទេសកម្ពុជា។ តទៅនេះជាសត្រូវដំណាំមួយចំនួនដែលសំខាន់ៗ និងតែងតែរាតត្បាតដំណាំដាំដុះរបស់ប្រជាកសិករ។

៤.១ ចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក

ចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក ជាសត្វល្អិតសត្រូវដំឡូងមី មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាភ្លីណាខក់ខាស់ម៉ានិហូទិ (*Plenacoccus manihoti*)។ វាអាចពង្រីកពូជបានយ៉ាងឆាប់រហ័ស ដោយតាមរយៈការសិក្សាបានបង្ហាញថាចៃម្សៅញីមួយក្បាលអាចផលិតពងបានពី ៣០០-៥០០គ្រាប់ដោយមិនចាំបាច់បង្កាត់ពូជ។ វាមានវដ្តជីវិតជាមធ្យម ១៨ ថ្ងៃ។ វាធ្វើឱ្យស្លឹក និងត្រួយដំឡូងមីមានម្សៅស្រោបជុំវិញហើយបឺតយកសារធាតុចិញ្ចឹម។ ភាគច្រើនតែងតែរស់នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃផ្ទៃស្លឹក ឬត្រួយដំឡូងមីដែលជាហេតុធ្វើឱ្យពិបាកក្នុងការកម្ចាត់ជាពិសេសការប្រើសារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំមិនសូវបានជោគជ័យឡើយ។ ការបំប៉នឱ្យដើមដំឡូងមីមានសុខភាពរឹងមាំជារឿងដែលកសិករត្រូវអនុវត្ត។ ប្រសិនជាចាប់ផ្តើមដាំថ្មី កសិករត្រូវជ្រើសរើសមែកពូជស្អាតគ្មានមេរោគ និងការការពារចៃម្សៅដែលជាប់មកជាមួយមែកពូជដោយការត្រាំក្នុងសារធាតុគីមីមុនដាំ។ ក្រៅពីនេះគួរបំផ្លាញរុក្ខជាតិដែលនៅជុំវិញថ្នាលដំណាំដែលអាចជាជម្រករបស់ចៃម្សៅ ហើយនាំយកផ្នែកនៃដំឡូងមីដែលត្រូវបានបំផ្លាញដោយចៃម្សៅទៅកម្ចាត់ក្រៅបរិវេណដាំដុះដូចជា កាត់ត្រួយដែលរួញក្រញាញ់ចូលក្នុងថង់ខ្មៅហើយយកទៅដុតចោល។ ការកាត់ត្រួយនេះ ប្រសិនជាដំឡូងមីមានអាយុលើសពី ៦ ខែឡើងទៅ វានឹងមិនមានផលប៉ះពាល់ដល់ផលផលិតនោះទេ។ តែប្រសិនជាដំឡូងមីមានត្រួយរួញក្រញាញ់ក្នុងអំឡុង ១-៦ ខែនោះ វានឹងប៉ះពាល់ដល់ការផលិតមើមដោយធ្វើឱ្យផលផលិតថយចុះច្រើនទោះបីជាមានការបំប៉នឱ្យដើមលូតលាស់បានធម្មតាក៏ដោយ ក៏មិនអាចធ្វើឱ្យដំឡូងមីមានការផលិតមើម និងបរិមាណរបស់ម្សៅដូចធម្មតាបានទេ។ ដូច្នេះបើ

ជួបប្រទះអាការនេះ គួរដកដើមចេញហើយយកទៅដុតចោលនៅកន្លែងផ្សេង។ ក្រោយពីបានអនុវត្តន៍តាមផែនការហើយត្រូវសង្កេតតាមដានពីភាពជោគជ័យនៃការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដំឡូងមីជាដំណាក់ៗ ព្រោះវាអាចកើតឡើងម្តងទៀតបើយើងគ្រប់គ្រងមិនបានល្អ។

រូបភាព ៤.១ ចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក

៤.១.១ ការអភិវឌ្ឍចំណេះដឹងនៃបុគ្គលិករដ្ឋ ឬឯកជនផ្នែកសត្រូវដំណាំ

ក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំឱ្យបានទទួលជោគជ័យខ្ពស់នោះ ត្រូវមានការចូលរួមពីបុគ្គលិករដ្ឋ និងអង្គការផ្សេងៗដែលជួយគាំទ្រប្រជាកសិករ។ ការអភិវឌ្ឍចំណេះដឹងនៃបុគ្គលិករដ្ឋ និងឯកជនផ្នែកសត្រូវដំណាំដើម្បីធ្វើការផ្ទេរចំណេះដឹងដល់កសិករ គួរតែមានដំណើរការក្នុងខេត្ត ឬស្រុកដែលមានដាំដំឡូងមីហើយមានការជួបប្រទះនឹងការចូលបំផ្លាញនៃចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក។

១). **បង្កើនជំនួយបុគ្គលិកកសិកម្មរដ្ឋ ឬឯកជន**ទាំងលំដាប់ថ្នាក់ខេត្ត និងតំបន់ក្នុងការផ្តល់ចំណេះដឹងពីវដ្តជីវិតនៃចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូកអោយបានយ៉ាងមានប្រសិទ្ធិភាព។ បើកសិក្ខាសាលាស្តីពីការកំណត់ពីវិធីដំណើរការការកម្ចាត់ចៃម្សៅរួមជាមួយកសិករ។

២). **បើកមជ្ឈមណ្ឌលការពារសត្រូវដំណាំក្នុងតំបន់ដែលមានការរាតត្បាត** ដើម្បីគ្រប់គ្រងការរាតត្បាតនៃចៃម្សៅ ដោយមានបុគ្គលិកកសិកម្មរដ្ឋ ឬអង្គការផ្តល់ចំណេះដឹងដល់សមាជិកមណ្ឌលដែលជាកសិករជាបន្តបន្ទាប់ទាក់ទងនឹងការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដំឡូងមី។ ការផលិតឌីម៉ាល់ប៉ារ៉ាសិត និងអណ្តើកមាសហើយលក់ ឬចែកចាយដល់កសិករ និងអ្នកដែលមានបញ្ហាពីការរាតត្បាត។ តែនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជាយើងសព្វថ្ងៃនេះ ការផលិតសត្រូវធម្មជាតិនៅមិនទាន់មាននៅឡើយ ដូច្នេះអង្គការ ឬរដ្ឋ អាចទិញពីប្រទេសជិតខាងដូចជាថៃ ឬវៀតណាមមកចែកចាយជូនប្រជាកសិករបាន។

៣). **បង្កើតថ្នាលដាំដុះសម្រាប់មណ្ឌលការពារសត្រូវដំណាំ** សម្រាប់ការតាមដានស្ថានភាពប្រចាំនៅតាមមណ្ឌលដែលមានការរាតត្បាតនៃសត្វល្អិតចង្រៃ។ ឧទាហរណ៍ដូចជាក្នុងខេត្តកំពង់ធំមានការដាំដំឡូងមីជាច្រើន ដូច្នេះបុគ្គលិកកសិកម្មប្រចាំខេត្តអាចជាធ្វើថ្នាលដាំដំណាំដំឡូងក្នុងតំបន់នោះ ហើយសិក្សាពីសត្រូវដំណាំផ្សេងៗដែលចូលមកបំផ្លាញដំឡូងមី ដើម្បីអាចជាគំរូសម្រាប់កសិករឱ្យមកសិក្សាពីទិន្នន័យការផលិតដំឡូងមី និងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ។

៤). **បង្កើតថ្នាលបង្ហាញការដាំដុះដំឡូងមីក្នុងការប្រើមែកពូជល្អ** និងបង្ហាញពីការបន្ថយ ដើមទុនក្នុងការផលិតដំឡូងមី។

៤.១.២ កម្មវិធីការផ្សព្វផ្សាយ

ដើម្បីឱ្យចំណេះដឹងក្នុងការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដំឡូងមីកាន់តែបានផលខ្ពស់ គួរមានការផ្សព្វផ្សាយឱ្យបានទូលំទូលាយ ហើយត្រូវដឹងថាកសិករភាគច្រើនអាចទទួលព័ត៌មានតាមរយៈអ្វីបានខ្លាំងបំផុត ហើយត្រូវផ្សព្វផ្សាយញឹកញាប់ប៉ុណ្ណាជាដើម។ ដោយវិធីការផ្សព្វផ្សាយនាពេលបច្ចុប្បន្ននេះមានច្រើនផ្លូវ មិនថាជាលក្ខណៈឯកសារ តាមការសែត វិទ្យុ ទូរទស្សន៍ ឬតាមបណ្ដាញសង្គមជាដើម។ ដោយការជ្រើសរើសការផ្សព្វផ្សាយគឺអាស្រ័យលើភាពងាយស្រួល និងគុណតម្លៃដែលទទួលបាន។

១). **ធ្វើឯកសារ**ដូចជា សៀវភៅចំណេះដឹងសម្រាប់បុគ្គលិកកសិកម្ម សៀវភៅចំណេះដឹងសម្រាប់កសិករ ខិត្តប័ណ្ណផ្សព្វផ្សាយ ផូស្ទ័រ ផ្លាកផ្សព្វផ្សាយក្នុងតំបន់ ដើម្បីផ្ដល់ចំណេះដឹងនិង ជំរុញឱ្យមានការយល់ដឹងពីបញ្ហានៃចៃម្សៅដំឡូងមី និងដើម្បីឱ្យកសិករមានការចូលរួមក្នុងកម្មវិធីផ្សេងៗ តាំងពីការប្រុងប្រយ័ត្ន ការសង្កេតតាមដាន ការគ្រប់គ្រង និងការការពារមិនឱ្យមានការរាតត្បាតក្នុងបរិវេណដាំដុះ។ សព្វថ្ងៃនេះ នៅប្រទេសកម្ពុជាយើងមាននាយកដ្ឋានមួយចំនួនបានធ្វើការផ្សព្វផ្សាយពីកសិកម្មដោយមានជាសៀវភៅ និងខិត្តប័ណ្ណផ្សេងៗជូនប្រជាកសិករ និងប្រជាជនទូទៅ។ នាយកដ្ឋានទាំងនោះមានដូចជា ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទដែលអាចចូលទាញយកឯកសារផ្សេងៗដែលទាក់ទងនឹងកសិកម្មតាមរយៈគេហទំព័រ www.maff.gov.kh។ នាយកដ្ឋានមួយទៀតដែលសំខាន់គឺ វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្មកម្ពុជា (Cardi) ដោយអាចទាញយកឯកសារទាក់ទងនឹងកសិកម្មពីគេហទំព័រ www.cardi.org.kh។

២). **ការផ្សព្វផ្សាយតាមរយៈសារព័ត៌មានផ្សេងៗដូចជាកាសែត វិទ្យុ ទូរទស្សន៍** ហើយសម័យនេះបច្ចេកវិទ្យាការទំនាក់ទំនងមានភាពប្រសើរជាងមុនឆ្ងាយណាស់ ហើយវិធីដែលអាចផ្សព្វផ្សាយបានត្រូវគោលដៅច្រើនបំផុតពេលនេះគឺតាមប្រព័ន្ធ facebook ដោយប្រជាជនកម្ពុជាយើងមិនថាស្រុកស្រែ ឬទីក្រុងក៏មានការលេងប្រូក្រាមនេះ ដោយធ្វើឱ្យងាយស្រួលក្នុងផ្សព្វផ្សាយតាមប្រូក្រាមនេះ។

៣). **ការបង្កើតយុទ្ធនាការនៃការបំផ្លាញវដ្ដជីវិតចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក** ដើម្បីឱ្យកសិករបានចូលរួមក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ជាការកាត់បន្ថយបញ្ហាបានឆាប់រហ័ស។

រូបភាព ៤.២ ការភ្ជួររាស់ត្រៀមដីសម្រាប់ដាំដំឡូងមី

រូបភាព ៤.៣ ប្រព័ន្ធទឹកក្នុងចម្ការដំឡូងមី

៤.១.៣ តាមដានសង្កេតការណ៍ និងវាយតម្លៃដំណើរការ

ការតាមដានគឺការសង្កេតមើលកន្លែងដើមដែលយើងបានធ្វើការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំហើយថាវាបានផលកម្រិតណា ឬមិនបានផល។ កម្មវិធីនេះកសិករនឹងបានដឹងថា ដំណើរការទាំងនោះដើរដល់កម្រិតណាហើយ ដើម្បីនឹងអាចបានរៀបចំផែនការបន្ទាប់។

៤.១.៤ កំណត់វិធានការ និងវិធីការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក

ការកំណត់វិធានការការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក ចែកជា ៣ ដំណាក់កាល៖ ដំណាក់កាលទី ១ មុន ដំណាក់កាលទី ២ ពេលដែលមានដំឡូងមីក្នុងថ្នាលដាំដុះ ដំណាក់កាលទី ៣ នៅក្នុងពេលប្រមូលផល និងក្រោយពេលប្រមូលផល។

១). ដំណាក់កាលទី ១ មុនដាំដំឡូងមី ដំណើរការដែលមានក្នុងដំណាក់កាលនេះភាគច្រើនគឺជាការគ្រប់គ្រងផ្នែកអនុវត្តន៍ក្សេត្រសាស្ត្រ (Cultural practice management) ដោយវាជាវិធីសាស្ត្រ ឬមធ្យោបាយនៃការអនុវត្តមួយដើម្បីបង្កើនភាពរឹងមាំនៃដំណាំ ដើម្បីឱ្យដំណាំអាចអភិវឌ្ឍខ្លួនឱ្យធនទ្រាំជាមួយសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំបានល្អជាងមុន។ វិធីនេះត្រូវអនុវត្តន៍ដូចនេះ៖

(១). ការត្រៀមដីមុនដាំ គួរតែដាក់ដីលាមកសត្វ ឬជីសរីរាង្គមុនត្រៀមដីក្នុងអត្រា ៥-៦ តោនក្នុងមួយហិចតា ដើម្បី ជំរុញការស្តុកទឹករបស់ដី។ ក្នុងពេលដែលដីមានសំណើម ភ្ជួរដីលើកដំបូងដោយប្រើផាលភ្ជួរ ៣ ឬ ៤ ក៏បានហើយហាលដីទុកយ៉ាងតិច ២-៣ សប្តាហ៍ដើម្បីកម្ចាត់ ឬបន្ថយបរិមាណពង និងកូនញាស់របស់ចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូកដែលអាចនៅសល់ក្នុងដី។ ក្រោយមកភ្ជួរម្តងទៀតដោយផាល ៧ ហើយលើករងដោយឱ្យរងធំសមស្របជាមួយការចេញមើមរបស់ដំឡូងមី។ ប្រសិនជាមើមដុះចេញមកលើដីវានឹងធ្វើឱ្យមើមឈប់លូតលាស់។ ជាទូទៅ រងនីមួយៗឆ្ងាយពីគ្នាប្រហែល ១.២ម៉ែត្រ ហើយចន្លោះរវាងដើមអាស្រ័យលើភាពមានជីវជាតិរបស់ដីគឺចន្លោះចាប់ពី ០.៨០-១.២០ម៉ែត្រ។ ការដាំដំឡូងមីគួរដាំនៅដើមរដូវភ្លៀងគឺខែឧសភាដើម្បីឱ្យការលូតលាស់ដំណាក់កាលដំបូង និងដំណាក់កាលកណ្តាល (១-៨ ខែ) ស្ថិតនៅក្នុងរដូវភ្លៀងដែលជារដូវមានការរាតត្បាតចៃម្សៅដំឡូងមីតិចតួច ។ ការដាំដំឡូងមីនៅចុងរដូវភ្លៀង ឬដើមរដូវប្រាំងនឹងធ្វើឱ្យដំណាក់

កាលលូតលាស់ដំបូង និងកណ្តាលស្ថិតនៅក្នុងរដូវប្រាំង ដែលវាជារដូវសមស្រមដល់ការលូតលាស់ និងពង្រីកពូជរបស់ចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក។ ប្រសិនជាដំឡូងមីត្រូវបានបំផ្លាញក្នុងដំណាក់កាលនេះ វានឹងធ្វើឱ្យពិបាកក្នុងការត្រលប់មករឹងមាំឡើងវិញ ដែលវានឹងប៉ះពាល់ដល់គុណភាព និងបរិមាណផលិតផល។

(២). **ការបង្កើតឱ្យមានប្រព័ន្ធការផ្តល់ទឹកក្នុងចម្ការដំឡូងមី** ធម្មជាតិនៃចៃម្សៅដំឡូងមីនឹងត្រូវបំផ្លាញដោយទឹក ធ្វើឱ្យបរិមាណចៃម្សៅថយចុះ ហើយការផ្តល់ទឹកធ្វើឱ្យដំឡូងមីលូតលាស់បានល្អជាងការមិនបានទទួលទឹកគ្រប់គ្រាន់ ទើបធ្វើឱ្យដំឡូងមីរឹងមាំ ធន់ទ្រាំជាមួយការចូលបំផ្លាញនៃសត្រូវដំណាំនិងចៃម្សៅ។ ដូច្នេះហើយកសិករដែលនៅជិតប្រភពទឹក និងកសិករដែលមានដើមទុនគ្រប់គ្រាន់ គួរតែធ្វើប្រព័ន្ធទឹកដើម្បីជួយបន្ថយការខូចខាតពីការចូលមកបំផ្លាញរបស់ចៃម្សៅដំឡូងមី។

(៣). **ការដាំដំណាំឆ្លាស់** ការដាំដំណាំឆ្លាស់ជាការដាំដំណាំក្នុងអំបូរ (family) ឬប្រភេទ (species) ខុសគ្នាក្នុងផ្ទៃដី ដាំដុះតែមួយ តែត្រូវឆ្លាស់គ្នាទៅមក។ ក្នុងករណីការដាំដើម្បីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំ គឺជាដាំដំណាំគោល ឆ្លាស់ជាមួយដំណាំដែលមិនមែនជាអាហារ ឬជម្រកនៃសត្រូវដំណាំប្រភេទនោះ ដើម្បីជៀសវាងមិនឱ្យមានប្រភពអាហារ និងជម្រករបស់សត្រូវដំណាំជាប់ៗគ្នាក្នុងរយៈពេលយូរ ដែលជាការកាត់វដ្តជីវិតនៃសត្រូវដំណាំ។ វិធីនេះជាវិធីដ៏ល្អក្នុងការកម្ចាត់ចៃម្សៅដំឡូងមី ព្រោះវាមានការបន្លាស់ទីមិនបានឆ្ងាយទេ និងធ្វើឱ្យវាគ្មានអាហារគ្រប់គ្រាន់។ ក្រៅពីនេះជាការជំរុញភាពមានជីវជាតិរបស់ដី និងការពារការសឹករិចរិល និងបាក់ផ្លុះធ្លាយរបស់ដីផងដែរ។

(៤). **ការបង្កើតរបាំងរុក្ខជាតិការពារសត្រូវដំណាំ** ការបង្កើតរបាំងរុក្ខជាតិការពារសត្រូវដំណាំ ជាការដាំដើមឈើដើម្បីជារបាំងការពារសត្វល្អិត សត្រូវដំណាំមិនឱ្យចូលមកបំផ្លាញដំណាំគោល។ ជាទូទៅចែកចេញជា ៣ ប្រភេទគឺ៖

- **បង្កើត និងអភិរក្សព្រៃក្នុងតំបន់** ដើម្បីជំរុញឱ្យកើតនានាភាពនៃប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីរបស់សត្វល្អិតសត្រូវធម្មជាតិ មានដូចជាការបង្កើតព្រៃសេដ្ឋកិច្ចក្នុងទីប្រជុំជនជាដើម។
- **ការដាំដំណាំដែលផលិតសារជាតុធ្វើឱ្យសត្វល្អិតមិនចូលចិត្ត** មានដូចជាស្លឹកគ្រៃក្រអូប ម្ទេសស្បែរឿង និងខ្ទឹម។
- **ការដាំដំណាំជាជញ្ជាំង** ដើម្បីការពារសត្រូវដំណាំដែលអាចចូលមកតាមខ្យល់ មានដូចជាកៅស៊ូ ស្ពៅជាដើម។

(៥). **ការគ្រប់គ្រងដើមពូជដំឡូងមី** ការគ្រប់គ្រងដើមពូជដំឡូងមីគឺដើម្បីការពារចៃម្សៅដំឡូងមីដែលជាប់មកជាមួយដើមពូជ យើងអាចដំណើរការដូចខាងក្រោមនេះ៖

- មិនប្រើដើមពូជពីកន្លែងដែលមានការរាតត្បាតនៃចៃម្សៅដំឡូងមី
- ដើមពូជដំឡូងមីដែលកងជាពំនូកទុកនោះ ប្រសិនជាសង្កេតឃើញចៃម្សៅដំឡូងមី ហាមមិនឱ្យលើកប្តូរកន្លែងព្រោះវានឹងធ្វើឱ្យពងចៃម្សៅ និងកូនញាស់ពង្រាយបានកាន់តែច្រើន
- ការត្រៀមដើមពូជគឺគួរជ្រើសរើសមែកពូជដែលគ្មានមេរោគ ឬសត្វល្អិតចង្រៃ មានអាយុចាប់ពី ១០-១៤ ខែ ហើយប្រើដើមស្រស់ ឬដើមដែលកាត់កងទុកមិនលើសពី ១០ ថ្ងៃ។ ត្រាំដើមពូជដោយសារជាតុគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ តាមការណែនាំរបស់អ្នក ជំនាញដូចខាងក្រោមនេះ៖
    - ថៃអាមីតូស៊ែម (Thiamethoxam) 25%WG អត្រា ៤ក/ទឹក ២០ល.
    - អ៊ិមិដាខូលព្រិត (Imidacloprid) ៧០%WG អត្រា ៤ក./ទឹក ២០ល.

- ដៃណូធីហ៊្វូរ៉ែន (Dinotefuran) ១០%WG អត្រា ៤០ក./ទឹក ២០ល.
- វិធីការត្រាំដើមពូជដំឡូងមី
- មុនប្តូរទីកន្លែង ឬដឹកជញ្ជូននៃដើមពូជដំឡូងមី គួរបាញ់ថ្នាំកម្ចាត់ចៃម្សៅដំឡូងមី ដើម្បីការពារចៃម្សៅដែលមានសេសសល់លើដើមពូជ។
- កាត់ដើមពូជដំឡូងមីជាកំណាត់ៗ ប្រវែងប្រហែល ២០-៣០ សម. ឬមានភ្នែកមិនតិចជាង ៥ ភ្នែក ឬសមល្មមសម្រាប់ដាំ។ មិនគួរកាត់ដើមពូជដំឡូងមីវែងពេកទេ ព្រោះវាមិនបានជួយឱ្យដំឡូងមីលូតលាស់លឿននោះទេ។ ការកាត់ដើមពូជដំឡូងមីគួរប្រើរណាដែល មុតខ្លាំង កាត់ម្តងមួយបាច់ ឬអាចជាប្រើកាំបិទកាត់ម្តងមួយកង ដោយកាត់បែបត្រង់ឬបញ្ឆៀងក៏បាន។
- ផ្សំសារធាតុគីមីដែលបានណែនាំប្រភេទណាមួយ តាមអត្រា ដែលបានកំណត់ ហើយដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការអនុវត្តន៍ការងារគួរប្រើទឹកយ៉ាងតិច ៨០លីត្រ ដែលអាច ត្រាំដើមពូជបានប្រហែល ១,៥០០មែក ដែលអាចដាំបានក្នុងផ្ទៃដី ១,៦០០ម^{២} ឬ ៤០x ៤០ម.។
- ត្រាំដើមពូជប្រហែល ៥-១០នាទី (គួរសង្កត់ឱ្យលិចក្នុងទឹកថ្នាំ ទាំងអស់)។ ក្រោយពីនោះហាលខ្យល់ឱ្យស្ងួតក្នុងម្លប់ហើយនាំយកទៅដាំភ្លាមៗ។ តែប្រសិនជាមិន ទាន់ដាំភ្លាមៗអាចទុកសិនបាន តែមិនគួរលើសពី ២៤ម៉ោង។

២). **ដំណាក់កាលទី ២ ក្រោយពេលមានដំឡូងមីក្នុងថ្នាល** ក្រោយពេលយកមែកដំឡូងមីទៅដាំក្នុងថ្នាលហើយនោះ យើងក៏ត្រូវតាមដានស្ថានភាពការចូលបំផ្លាញរបស់កត្តាចង្រៃផ្សេងៗឱ្យបានជាប់លាប់ ព្រោះវាអាចកើតឡើងគ្រប់ពេលវេលា។ **ការសង្កេតតាមដានស្ថានភាពចៃម្សៅដំឡូងមី** កត្តាសំខាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដំឡូងមីឱ្យទទួលបានផលល្អនោះគឺ **"ត្រូវសង្កេតថ្នាលដាំដុះជាប្រចាំ"** ព្រោះបើបណ្តោយឱ្យចៃម្សៅដំឡូងមីមានបរិមាណកាន់តែច្រើន ក៏កាន់តែពិបាកក្នុងការគ្រប់គ្រងដូចគ្នាដែរ។ ការសង្កេតមើលការកកើតនៃចៃម្សៅដំឡូងមីជាប្រចាំ និងជាបន្តបន្ទាប់ទើបជាកត្តាសំខាន់ ដើម្បីឱ្យកសិករអាចដំណើរការគ្រប់គ្រងបានទាន់ពេលវេលា។ ការសង្កេតត្រួតពិនិត្យស្ថានភាពនៃចៃម្សៅដំឡូងមីគួរធ្វើយ៉ាងតិចមួយសប្តាហ៍ម្តង និងត្រូវធ្វើជាបណ្តើរៗរហូតដល់ពេលប្រមូលផល។ ពេលសង្កេតត្រួតពិនិត្យ គួរធ្វើការកត់ត្រាទិន្នន័យផ្សេងៗដែលបានជួបប្រទះមានដូចជា ចំនួនរបស់ចៃម្សៅដំឡូងមីទាំងដំណាក់កាលជាពង ជាកូនញាស់ និងពេញវ័យ អាការខុសប្រក្រតីផ្សេងៗដែលកើតលើស្លឹកដំឡូងមី សត្រូវធម្មជាតិដែលមាន និងលក្ខណៈបរិស្ថានក្នុងពេលនេះ ដើម្បីយកមកវិភាគស្ថានភាពការចូលមកបំផ្លាញរបស់ចៃម្សៅដំឡូងមីអោយទាន់ពេលវេលា។

៣). **ដំណាក់កាលទី ៣ ការប្រមូលផលនិងក្រោយប្រមូលផល** ដំឡូងមីជាដំណាំដែលមិនកំណត់អាយុការប្រមូលផល តែយ៉ាងណាក៏ដោយគួរប្រមូលផលក្រោយដាំហើយប្រហែល ៨ ខែឡើងទៅ តែអាយុសមស្របជាមួយការប្រមូលផលគឺ ១២ ខែ។ កសិករគួរមើលថែដំឡូងមីក្រោយប្រមូលផលហើយដូចខាងក្រោមនេះ៖

(១). កម្ចាត់កាកសំណល់ដំឡូងមីដែលមានសេសសល់ក្នុងថ្នាល ដើម្បីមិនឱ្យក្លាយជាជម្រក របស់ចៃម្សៅដំឡូងមី និងសត្រូវដំណាំប្រភេទផ្សេងទៀត។

(២). ថែរក្សាថ្នាលដាំដំឡូងមីកុំឱ្យមានរុក្ខជាតិចង្រៃ។

(៣). ដើមពូជដំឡូងមីដែលដាំថ្មីត្រូវនៅស្រស់ មិនដាំ និងគ្មានមេរោគនិងសត្វល្អិតចង្រៃ។

រូបភាព ៤.៤ ការត្រៀមដើមពូជដំឡូងមីសម្រាប់ដាំ

<u>បញ្ជាក់:</u> ការត្រាំដើមពូជដំឡូងមីក្នុងសារធាតុកម្ចាត់សត្រូវដំណាំអាចបំផ្លាញចៃម្សៅដែល ជាប់មកជាមួយមែកពូជ និងអាចការពារការចូលបំផ្លាញរបស់ចៃម្សៅ បានប្រហែល ១ ខែក្រោយពេលដាំ

៤.១.៥ ការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដំឡូងមីដោយវិធីរួមផ្សំ

ការកម្ចាត់កត្តាចង្រៃលើថ្នាលដាំដំឡូងមី ពេលខ្លះការប្រើការកម្ចាត់តែមួយវិធី មិនអាចកម្ចាត់កត្តាចង្រៃអស់ទេ។ ឧទាហរណ៍ចៃម្សៅដែលមានក្រោមស្លឹក ពេលដែលយើងបាញ់ថ្នាំ ឬសារធាតុកម្ចាត់ចូលទៅ វាអាចជាមិនប៉ះទៅលើចៃម្សៅនោះដោយផ្ទាល់ ដែលធ្វើឱ្យការកម្ចាត់គ្មានប្រសិទ្ធភាព។

ការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដំឡូងមីដោយវិធីក្សេត្រសាស្ត្រ វិធីមេកានិក និងវិធីរូបសាស្ត្រ ជាការកម្ចាត់ចៃម្សៅដំឡូងមីដោយការដក កាត់ ឬក្តិចត្រួយហើយយកទៅបំផ្លាញចោល និងដោយវិធីការភ្ជួរចោលដោយការពិចារណាលើវិធីកម្ចាត់ចៃម្សៅដំឡូងមីតាមរយៈការលូតលាស់ដូចខាងក្រោមនេះ៖

(ក). ដំណាក់កាលដំបូងក្នុងការដាំដំឡូងមីចាប់ពី ១-៤ ខែ បើមានការរាតត្បាតរបស់ចៃម្សៅដំឡូងមីតិចតួច គួរកាត់យកត្រួយដែលមានចៃម្សៅដំឡូងមីចេញ ដើម្បីឱ្យកើតត្រួយថ្មី ហើយយក ត្រួយដែលកាត់នោះទៅដុតចោលនៅកន្លែងផ្សេង។ តែបើមានការរាតត្បាលខ្លាំងគឺចាប់ពី ៥០%ឡើងទៅនៃបរិវេណដាំដុះទាំងអស់ គួរដកដើមដំឡូងមីមកកងរួមគ្នាហើយដុតចោល។ ក្រោយពីនោះភ្ជួរដី ហើយហាលដីទុកយ៉ាងតិច ១ ខែ ហើយធ្វើការដាំដំណាំប្រភេទផ្សេងៗទៀតជំនួសដំឡូងមីដើម្បីកាត់ផ្តាច់វដ្តជីវិតចៃម្សៅដំឡូងមី។ ដំណាំដែលគួរដាំនោះមានដូចជា អំពៅ ពោត និងដំណាំអំបូរសណ្តែក។

(ខ). ដំណាក់កាលកណ្តាលនៃការលូតលាស់ តាំងតែ ៤-៨ ខែ បើមានការរាតត្បាតនៃចៃម្សៅដំឡូងមីឱ្យកាត់ផ្នែកដែលមានចៃម្សៅចេញ ហើយយកទៅដុតចោល។

(គ). ដំណាក់កាលចុងក្រោយនៃការលូតលាស់តាំងតែអាយុ ៨ ខែឡើងទៅ បើមានការរាតត្បាតរបស់ចៃម្សៅដំឡូងមី ត្រូវប្រមូលផលដំឡូងមីភ្លាម ប្រមូលដើមទៅដុតចោល ហើយភ្ជួរហាលដីដើម្បីកម្ចាត់ពង កូនញាស់ថ្មី និងចៃម្សៅពេញវ័យ។ ក្រោយពីនោះត្រៀមដាំដំឡូងមីក្នុងរដូវក្រោយ។

ការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដោយវិធីជីវសាស្ត្រ (Biological control) គឺការប្រើសត្វល្អិតសត្រូវធម្មជាតិ សត្វល្អិតប៉ារ៉ាសិត ឬមីក្រូសារពាង្គកាយក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ។ សម្រាប់ការដាំដំឡូងមីអាចប្រើសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍មួយចំនួនដូចជា សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតជាដើម។

រូបភាព ៤.៥ ការកាត់ត្រួយដំឡូងមីដែលមានចៃម្សៅចូលបំផ្លាញ

សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ (*Plesiochrysa ramburi*)

ការប្រលែងសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ក្នុងចម្ការដំឡូងមីអាចប្រលែងបានគ្រប់ដំណាក់កាលការរស់នៅរបស់វា តែដំណាក់កាលដែលសមស្របបំផុតគឺ ដំណាក់កាលដែលពងត្រៀមញាស់ក្លាយជាកូនតូច ព្រោះងាយស្រួលក្នុងការដឹកជញ្ជូន ហើយពេលដែលប្រលែងក្នុងចម្ការដំឡូងមីនឹងចូលទៅបំផ្លាញចៃម្សៅបានភ្លាមៗ។ ដំណាក់កាលការប្រលែងមានដូចខាងក្រោមនេះ៖

ដំណាក់កាលទី ១ ត្រៀមពងនិងកូនញាស់របស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ មុននាំទៅប្រលែង៖

- **ការប្រលែងក្នុងដំណាក់កាលជាពង** ដោយការយកពងសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ដាក់ក្នុងថង់ក្រដាសឬប្លាស្ទិច ហើយយកទៅព្យួរទុកក្រោមដើមដំឡូងមីក្នុងថ្នាលដាំដែលមានការរាតត្បាតរបស់ចៃម្សៅដំឡូងមី។
- **ការប្រលែងដំណាក់កាលជាកូនញាស់** ដោយការយកពងសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ពីការផលិតក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍ដែលកោះនៅលើក្រដាសប្រហែល ៦០០-៨០០ គ្រាប់ យកទៅដាក់ក្នុងប្រអប់ ដែលមានអាហារ ហើយទុកចោល ១-២ ថ្ងៃ។ បន្ទាប់ពីនោះពងរបស់សត្វល្អិតស្លាប-សំណាញ់នឹងញាស់ ចេញជាកូន។ អត្រាការញាស់មានប្រហែល ៥០០-៦០០ ក្បាលក្នុងមួយ

ប្រអប់។ យកកូនញាស់របស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ដែលចិញ្ចឹមទុកនោះប្រហែល ៣ ប្រអប់ យកមករួមគ្នាក្នុងប្រអប់តែមួយដើម្បី ងាយស្រួលក្នុងការដឹកជញ្ជូន ដើម្បីយកទៅប្រលែងក្នុងចម្ការដំឡូងមីដែលមានការរាតត្បាតរបស់ចៃម្សៅ។

ដំណាក់កាលទី ២ ការប្រលែងពងនិងកូនញាស់របស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ឱ្យបានទទួលប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ត្រូវដំណើរដូចខាងក្រោមនេះ៖

- ចុះពិនិត្យថ្នាលដាំដំឡូងមីសិនមុនប្រលែង ដើម្បីវិភាគលើស្ថានភាពការរាតត្បាតរបស់ចៃ-ម្សៅដំឡូងមីនិងបរិមាណការប្រលែង។
- ពេលវេលាសមស្របក្នុងការប្រលែងគឺពេលព្រឹក
- ការប្រលែងពង ដោយការព្យួរថង់ក្រដាស ឬថង់ប្លាស្ទិចផ្ទុកពងសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់លើដើមដំឡូងមី ហើយបង្ហើបមាត់ថង់ទុកដើម្បីឱ្យកូនញាស់អាចចេញមករកចៃម្សៅស៊ីបាន ដោយប្រើក្នុងអត្រាប្រលែង ៦៥ កន្លែងក្នុងមួយហិចតា ហើយមួយកន្លែងមួយថង់។
- ការប្រលែងកូនញាស់ ដោយការយកកូនញាស់ដែលកោះលើក្រដាសក្នុងប្រអប់ដែល បានចិញ្ចឹមទុក ដាក់លើដើមឬត្រួយរបស់ដំឡូងមីដែលមានការចូលបំផ្លាញរបស់ចៃម្សៅ។ អត្រាការប្រលែងក្នុងបរិវេណការរាតត្បាតតិចគឺ ៦៥០ ក្បាលក្នុងមួយហិចតា តែប្រសិនជាកន្លែងមានការរាតត្បាតខ្លាំងគួរប្រលែង ១,៣០០-៣,៥០០ក្បាលក្នុងមួយហិចតា។

ដំណាក់កាលទី ៣ វិភាគការគ្រប់គ្រងចៃម្សៅដំឡូងមីរបស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ ក្រោយការប្រលែងកូនញាស់របស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ប្រហែល ៧ ថ្ងៃ ត្រូវធ្វើការចូលទៅ ពិនិត្យសង្កេតលើថ្នាលដែលមានការប្រលែង ដោយពិនិត្យមើលបរិមាណចៃម្សៅដំឡូងមី និងបរិមាណរបស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់។ ប្រសិនជាបរិមាណរបស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់មានតិច ត្រូវប្រលែងម្តងទៀត។ ជាទូទៅត្រូវធ្វើការប្រលែងសត្វល្អិត-ស្លាបសំណាញ់ប្រហែល ៤ ដង។

ការប្រលែងពងសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់

ការប្រលែងកូនញាស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់

រូបភាព ៤.៦ ការប្រលែងពងនិងកូនញាស់របស់សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់

ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក (*Anagyrus lopezi*)

ដំណាក់កាលទី ១ ការត្រៀមស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក

- ប្រមូលរួបរួមស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូកដែលបានមកពីការផលិត ហើយនាំយកមកជ្រើសរើសហើយរាប់ចំនួន។ បន្ទាប់មក យកដាក់ក្នុងដបប្លាស្ទិចថ្លា (ដបទឹកដែលប្រើ

ហើយ) ឬទុយោប្លាស្ទិចមានគំរបបិទ មានទំហំអង្កត់ផ្ចិត ២.៥សម. មានកម្ពស់ ៦សម. ដែលអាចស្តុកស្រាំងប៉ារ៉ាសិតបានប្រហែល ១០០ គូរ។

- ការដឹកជញ្ជូនស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក ដើម្បីយកមកប្រលែងក្នុងចម្ការដំឡូងមីដែលមានចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូករាតត្បាត។ ក្នុងការដឹកជញ្ជូន ត្រូវនាំយក Ice brick ដាក់ក្នុងប្រអប់ហ្វូមដែលមានស្តុកស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក ដោយឱ្យសីតុណ្ហភាពសមស្របក្នុងការដឹកជញ្ជូនគឺ ១៥-២០^{o}C។

ដំណាក់កាលទី ២ ការប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក

- ពិនិត្យសង្កេតថ្នាលដាំដំឡូងមីក្រោយពេលប្រលែងគ្រប់ពេល ដើម្បីឱ្យដឹងពីស្ថានភាពការរាតត្បាតនៃចៃម្សៅពណ៌ផ្កាឈូក និងកំណត់អត្រាការប្រលែង។
- គួរប្រលែងឱ្យមានការពង្រាយពេញថ្នាលដាំដុះ ព្រោះស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌-ផ្កាឈូកមានការលូតលាស់និងពង្រីកពូជលឿនរហ័ស ដែលអាចពង្រីកពូជបានប្រហែល ១០ ដងក្នុងមួយម៉ោង។ ដូច្នេះ ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតទើបអាចពង្រីកពូជគ្របដណ្តប់បរិវេណថ្នាលដំណាំបានយ៉ាង ឆាប់រហ័ស និងទូលំទូលាយ។ សម្រាប់អត្រាការប្រលែងប្រហែល ៣៥០គូរក្នុងមួយហិចតា ប្រសិនជាមានការរាតត្បាតនៃចៃម្សៅតិច តែបើមានការរាតត្បាតច្រើនអាចត្រូវលែង ១,៣០០ គូរក្នុងមួយ ហិចតា។
- វិធីការប្រលែងឱ្យបានផលល្អ នាំដបដែលផ្ទុកស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូកដាក់ជិតៗត្រួយរបស់ដំឡូងមីដែលមានចៃម្សៅ រួចហើយបង្ហើបគម្របដើម្បីឱ្យស្រាំងប៉ារ៉ាសិតហើរចេញទៅទុំលើត្រួយដំឡូងមី មួយកន្លែងប្រហែល ៤-៥ ក្បាល ហើយប្តូរកន្លែងទៅប្រលែងដាក់ត្រួយដទៃទៀតដែលមានចៃម្សៅ។ ធ្វើបែបនេះរឿយៗរហូតដល់ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃមៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូកអស់ពីដបស្តុក។ ប្រសិនជាប្រលែងក្នុងបរិមាណច្រើន ត្រូវយកស្រាំងប៉ារ៉ាសិតដាក់ក្នុងដបប្រហែល ២០-៥០គូរ ចងខ្សែហើយយកទៅព្យួរជិតត្រួយដំឡូងមីដែលមានចៃម្សៅបំផ្លាញ។ មិនត្រូវលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូកពេលមានភ្លៀង។
- ក្រោយពេលប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិត ត្រូវបញ្ឈប់ការបាញ់ថ្នាំគីមីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ។

ដំណាក់កាលទី ៣ ការពិនិត្យលទ្ធផលការប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិត

- គួរធ្វើការត្រួតពិនិត្យគ្រប់សប្តាហ៍ក្រោយពេលប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិត ដោយធ្វើការសង្កេតពិនិត្យក្នុងរង្វង់ ២,៤,៦,៨ និង ១០ គីឡូម៉ែត្រ ដើម្បីរាប់ចំនួនចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក និង ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតមួយកន្លែង ៥ ដើម។ ធ្វើការពិនិត្យពេលយប់ ដោយការត្រួតមើលស្រាំង-ប៉ារ៉ាសិតពេញវ័យក្នុងបរិវេណដែល ប្រលែង បរិវេណក្រោមស្លឹកដំឡូងមី ឬពិនិត្យពេលថ្ងៃក៏បាន។ ប្រសិនជាឃើញមានស្រាំងប៉ារ៉ាសិតហើរ ជុំវិញត្រួយដំឡូងមីដែលមានចៃម្សៅពណ៌ផ្កាឈូកនោះ បញ្ជាក់ឱ្យឃើញថាមានការបង្កើនចំនួនរបស់ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក។
- សង្កេតពីការថយចុះនៃស្លឹករួញក្រញាញ់របស់ដំឡូងមីដែលចេញត្រួយថ្មី បញ្ជាក់ឱ្យឃើញថាស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅជំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក មានប្រសិទ្ធិភាពគ្រប់គ្រង។
- ការពិនិត្យការពង្រីកខ្លួនរបស់ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតពីចំណុចប្រលែង ដោយការពិនិត្យលើរង្វង់ជុំវិញ។ ក្នុងការសិក្សាបានបង្ហាញថាស្រាំងប៉ារ៉ាសិតអាចបន្លាស់ទីឆ្ងាយដល់ទៅ ១៥-២០គីឡូម៉ែត្រពី

ចំណុចដែលបានប្រលែង និងនៅមានការជឿជាក់ថាស្រាំងប៉ារ៉ាសិតអាចបន្លាស់ទីបានឆ្ងាយជាងដែលបានសង្កេតទៅទៀត។

រូបភាព ៤.៧ ការប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតចៃម្សៅដំឡូងមីពណ៌ផ្កាឈូក

៤.១.៦ ការអភិរក្សសត្រូវធម្មជាតិ (Conservation of natural enemies)

ការអភិរក្សសត្រូវធម្មជាតិដោយការបង្កើតបរិស្ថានឱ្យសមស្រប ដើម្បីប្រើជាជម្រករបស់វាដែលមានដើមកំណើតក្នុងធម្មជាតិ និងសត្រូវធម្មជាតិដែលធ្វើការប្រលែងបន្ថែមក្នុងចម្ការដំឡូងមី ដោយមានវិធានការដូចខាងក្រោមនេះ៖

១). ការផ្ដល់ទឹកក្នុងពេលជួបភាពរាំងស្ងួត ដើម្បីបង្កើតបរិស្ថានសមស្របក្នុងការរស់នៅរបស់សត្រូវធម្មជាតិ តែមិនសមស្របសម្រាប់ចៃម្សៅដំឡូងមី។ ជាធម្មតាសត្រូវធម្មជាតិទាំងសត្វរំពា និងសត្វល្អិតប៉ារ៉ាសិតតែងតែមានបរិមាណថយចុះក្នុងរដូវប្រាំង។ ដូច្នេះ ការផ្ដល់ទឹកក្នុងរដូវប្រាំងតាំងតែខែ វិច្ឆិកា-ខែមេសា នឹងជួយរក្សាបរិមាណនៃសត្រូវធម្មជាតិមិនឱ្យថយចុះច្រើន។ ការផ្ដល់ទឹកនៅជួយឱ្យដំឡូងមីលូតលាស់បានល្អរឹងមាំ។

២). ការមិនប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃក្នុងថ្នាលដាំដំឡូងមី ជាពិសេសក្នុងពេលដែលប្រទះឃើញសត្រូវធម្មជាតិក្នុងចម្ការ ឬក្រោយពីប្រលែងសត្រូវធម្មជាតិថ្មីៗ។

៣). គួរបណ្ដោយឱ្យមានរុក្ខជាតិចង្រៃដុះខ្លះនៅជុំវិញថ្នាលដាំដុះ ដើម្បីទុកជាប្រភពអាហារ (ទឹកផ្អែម) សម្រាប់សត្រូវធម្មជាតិដែលពេញវ័យ។

៤.២ ការគ្រប់គ្រងមមាចត្នោត *Nilapavatar lugens* (Stal.)

មមាចត្នោតជាសត្រូវស្រូវប្រភេទប្រើមាត់បឺតជីវជាតិ ជាសត្វល្អិតស្ថិតនៅក្នុងលំដាប់ (Order) Homoptera។ មមាចត្នោតពួកនេះមិនថាកូនញាស់ ឬពេលពេញវ័យក៏អាចបំផ្លាញស្រូវដោយការបឺតយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីបំពង់ទឹក បំពង់អាហារនៅត្រង់បរិវេណគល់ដើមស្រូវលើផ្ទៃទឹក ឬបរិវេណទ្រនុងស្លឹក។ វានឹងធ្វើឱ្យស្លឹកស្រូវប្តូរជាពណ៌លឿង បង្អាក់ការលូតលាស់។ ប្រសិនជាមានការរាតត្បាតធ្ងន់ធ្ងរ ស្លឹកស្រូវនឹងមានអាការដូចជារលាកភ្លើង ស្ងួត ដែលគេហៅថា Hopper burn ហើយដើមស្រូវនឹងស្លាប់។ ក្រៅពីនេះ មមាចត្នោតក៏ជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺដែលបង្កដោយវីរុស ដែលគេហៅថាជំងឺគៀរញស្លឹក (Ragged stunt) ដែលបង្កឱ្យផលិតផលស្រូវធ្លាក់ចុះ ឬមិនបានទទួលផលសោះឡើយក៏មាន។ ការការពារមមាចត្នោតត្រូវមានការចូលរួមពីកសិករទើបបានផលល្អនិងមាននិរន្តរភាព។

រូបភាព ៤.៨ មមាចត្នោត

៤.២.១ គោលការណ៍ការអនុវត្តរបស់កសិករ

ដើម្បីឱ្យការគ្រប់គ្រងមមាចត្នោតទទួលបានជោគជ័យ កសិករត្រូវអនុវត្តន៍តាមគោលការណ៍ ៤ ចំណុចដូចខាងក្រោមនេះ៖

១. កសិករត្រូវបំប៉នស្រូវឱ្យរឹងមាំតាមគោលការណ៍នៃផលិតកម្មដំណាំស្រូវ និងតាមការណែនាំរបស់បុគ្គលិករដ្ឋ ឬអង្គការក្រៅរដ្ឋាភិបាល។

២. កសិករត្រូវរួមគ្នាអភិរក្សសត្រូវធម្មជាតិដោយការព្យាយាមស្គាល់និងយល់ដឹងពីប្រយោជន៍នៃសត្រូវធម្មជាតិដែលជួយក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំ។ កសិករត្រូវយល់ដឹងពីការបន្ថែមបរិមាណនៃសត្រូវដំណាំ និងកត្តាផ្សេងៗដែលមានឥទ្ធិពលលើការធ្វើការនៃសត្រូវធម្មជាតិ។

៣. កសិករត្រូវចុះទៅពិនិត្យស្រែជាបន្តបន្ទាប់ដើម្បីវិភាគពីស្ថានភាពនិងរូបផ្គុំផ្សេងៗនៃប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី ហើយយកមកវិភាគ និងសម្រេចចិត្តក្នុងការគ្រប់គ្រងដោយខ្លួនឯង។

៤. កសិករជាអ្នកជំនាញលើការគ្រប់គ្រងស្រែស្រូវរបស់ខ្លួន លើគោលការណ៍ការយល់ដឹងលើស្ថានភាពពិត ដែលជាប្រយោជន៍ច្រើនដោយមិនចាំបាច់ចាំឱ្យអ្នកដ៏ទៃដែលមិនដឹងពីស្ថានភាពពិតមកណែនាំ ឬសម្រេចចិត្តជំនួស។

រូបភាព ៤.៩ កសិករចុះពិនិត្យ និងសង្កេតអេកូឡូស៊ីក្នុងវាលស្រែ

៤.២.២ ការគ្រប់គ្រងមមាចត្នោតដោយវិធីរួមផ្សំ

១. វិធីក្សេត្រសាស្ត្រ ការគ្រប់គ្រងមមាចត្នោតដោយវិធីក្សេត្រសាស្ត្រជាវិធីមូលដ្ឋានក្នុងការបង្ការ និងការពារមមាចត្នោត ដែលនឹងអាចចូលមកបំផ្លាញស្រូវតាមរយៈវិធីផ្សេងៗដូចជា ការប្រើពូជដែលធន់ទ្រាំលើការបំផ្លាញ ការត្រៀមដីឱ្យសមស្របក្នុងការលូតលាស់របស់ស្រូវតែមិនសមស្របសម្រាប់ការលូតលាស់របស់មមាចត្នោត ការធ្វើស្រែដោយវិធីការស្ងួងជាដើម។

(១). ការប្រើពូជដែលធន់ទ្រាំលើការបំផ្លាញ ការដាំស្រូវដែលអាចធនទ្រាំនឹងការបំផ្លាញរបស់មមាចត្នោត ជាវិធីដ៏ល្អក្នុងការគ្រប់គ្រងបរិមាណរបស់មមាចត្នោតឱ្យថយចុះ។ តែយ៉ាងណាក៏ដោយ មមាចត្នោតក៏នៅតែអាចសម្របខ្លួនរហូតដល់អាចចូលមកបំផ្លាញស្រូវក្រោយពេលដាំស្រូវបានមួយរយៈ។ ដូច្នេះ យើងមិនគួរដាំស្រូវតែមួយពូជក្នុងបរិវេណមួយលើសពី ៤ រដូវ ហើយត្រូវប្រើវិធីផ្សេងៗគ្រប់គ្រងរួមដែរ។

(២). **ការត្រៀមដី** ការត្រៀមដីមិនមានឥទ្ធិពលដោយផ្ទាល់លើមមាចត្នោត តែមានឥទ្ធិពលដោយប្រយោល។ ការភ្ជួរដីច្រើនដង អាចជួយកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃ ការធ្វើឱ្យដីរាបស្មើធ្វើឱ្យងាយស្រួលក្នុងការគ្រប់គ្រងកម្រិតទឹក បន្ថយនូវការប្រើប្រាស់បរិមាណគ្រាប់ពូជ និងធ្វើឱ្យដើមស្រូវលូតលាស់ស្របគ្នា។

(៣). **វិធីការដាំ**

(១). ធ្វើស្រែដោយការស្ទូងអាចគ្រប់គ្រងការរាតត្បាតរបស់មមាចត្នោតបានល្អជាងការធ្វើស្រែព្រួស។ ការធ្វើស្រែស្ទូងមានរយៈពេលការចូលបំផ្លាញតិចជាងការព្រួស ដោយសារភាពញឹករបស់ដើមស្រូវស្រែស្ទូង តិចជាងស្រែព្រួស ដែលធ្វើឱ្យមានការបញ្ចេញកំដៅនិងសំណើមល្អជាង ជាហេតុធ្វើឱ្យបរិស្ថានមិនសមស្របក្នុងការលូតលាស់របស់មមាចត្នោត។

(២). ការធ្វើស្រែព្រួសក្នុងភក់ កសិករគួរធ្វើចង្អូរដើម្បីជាច្រកឱ្យខ្យល់ចូលចេញបានស្រួល និងជាកន្លែងស្តុកទឹក ប្រសិនជាមានទឹកច្រើនពេក ហើយអាចប្រើជាប្រយោជន៍សម្រាប់ដើរត្រួតពិនិត្យ និងដាក់ជី។ ការដែលមមាចត្នោតលូតលាស់បានល្អក្នុងស្រែព្រួស តាំងតែស្រូវទើបលាស់ចេញពីគ្រាប់ រហូតដល់ប្រមូលផល ហើយដំណាក់កាលស្រូវទើបលាស់នេះជាដំណាក់កាលដែលស្រូវទន់ខ្សោយ ហើយអាចនឹងត្រូវប្រឈមមុខនឹងការចូលបំផ្លាញបានដោយងាយ។ ក្រៅពីនេះ ការបញ្ចេញកម្តៅ និងសំណើមមិនល្អជាការជំរុញឱ្យមមាចលូតលាស់ និងពង្រីកពូជបានយ៉ាងរហ័ស។

(៣). បរិមាណគ្រាប់ពូជដែលសមស្របក្នុងការដាំស្រូវមានដូចខាងក្រោមនេះ៖

(ក). ស្រែព្រួស ប្រើក្នុងអត្រា ១០០-125គក. ក្នុងមួយហិចតា។

(ខ). ស្រែស្ទូងដោយដៃប្រើក្នុងអត្រា ៣០-៤៥គក. ក្នុងមួយហិចតា។

(គ). ស្រែស្ទូងដោយម៉ាស៊ីន ប្រើក្នុងអត្រា ៥០-៦៥គក. ក្នុងមួយហិចតា។ ការប្រើបរិមាណគ្រាប់ពូជច្រើនហួសហេតុពេក ក្រៅពីធ្វើឱ្យខ្ជះខ្ជាយហើយ វានឹងធ្វើឱ្យដើមស្រូវដុះណែនខ្លាំង ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យការបញ្ចេញកម្តៅនិងសំណើមមិនបានល្អ ដែលវាជាកត្តាសមស្របក្នុងការកកើតរោគ និងសត្វល្អិតចង្រៃ។

(៤). **រយៈពេលការដាំ** មានកត្តាផ្សេងៗដែលមានទំនាក់ទំនងគ្នាជាមួយរយៈពេលការដាំមានដូចជា ទឹក កម្លាំងពលកម្ម តម្លៃស្រូវជាដើម។ យ៉ាងណាក៏ដោយ កសិករគួរជៀសវាងការដាំស្រូវក្នុងអំឡុងពេលមានការរាតត្បាតពីមមាចត្នោតខ្លាំង ដោយការតាមដានមើលស្ថានភាពការរាតត្បាតនៃបរិវេណដាំដុះនៅជិតខាង ឬជុំវិញ។

(៥). **ការគ្រប់គ្រងកម្រិតទឹក** ក្នុងស្រែដែលអាចគ្រប់គ្រងកម្រិតទឹកបាន ប្រសិនជាមានការរាតត្បាតរបស់មមាចត្នោតក្នុងអំឡុងពេលដើមស្រូវនៅតូចៗ គួរបញ្ចូលទឹកក្នុងស្រែហូតដល់លិចចុងស្រូវ ព្រោះការពន្លិចទឹកនឹងជួយកម្ចាត់ពងមមាចត្នោតបាន។ ពងមមាចត្នោតដែលត្រូវបានពន្លិចទឹកចាប់តាំងតែ ៦ ថ្ងៃឡើងទៅ វានឹងមិនញាស់ចេញជាកូន។ ក្នុងករណីដែលស្រូវអាយុចាប់ពី ៦០-៩០ថ្ងៃ ពេលដែលមានការរាតត្បាតពីមមាចត្នោត យើងត្រូវបញ្ចេញទឹកឱ្យអស់ពីស្រែប្រហែល ៤-៥ ថ្ងៃ ដើម្បីធ្វើបរិស្ថានមិនឱ្យសមស្របក្នុងការលូតលាស់ និងពង្រីកពូជនៃមមាចត្នោត។ កសិករត្រូវបញ្ចេញទឹកពីស្រែ ៧-១០ ថ្ងៃក្នុងរយៈពេលជិតប្រមូលផល និងគ្រាប់ចាប់ផ្តើមរឹង។

(៦). **ការដាក់ជី** កសិករត្រូវដាក់ជីឱ្យត្រឹមត្រូវតាមការណែនាំរបស់អ្នកជំនាញ ទាំងប្រភេទជី អត្រាការដាក់ជី និងរយៈពេលការដាក់ជី។ ការដាក់ជីបានត្រឹមត្រូវនឹងធ្វើឱ្យស្រូវលូតលាស់រឹងមាំ តែបើ

សិនជាដាក់ជីច្រើនពេក ជាពិសេសជីដែលមានជាតុអាសូតច្រើន នឹងធ្វើឱ្យដើមស្រូវថ្លោស និងក្រាស់ពេក ដែលជាកត្តាសមស្របក្នុងការចូលបំផ្លាញរបស់មមាចត្នោត រួមទាំងមេរោគនិងសត្វល្អិតដ៏ទៃទៀត។ អត្រាការដាក់ជីដែលអ្នកជំនាញណែនាំមានដូចខាងក្រោមនេះ៖

- **ប្រភេទដីស្រែជាដីឥដ្ឋ** ដាក់លើកទី ១ ជីរូបមន្ត ១៦-២០-០ អត្រា ១៥០-២០០ កក./ហិចតា ដាក់លើកទី ២ ជីអ៊ុយរេអត្រា ៦០-១០០កក./ហិចតា
- **ដីកន្តេង និងដីខ្សាច់** ដាក់លើកទី ១ ជីរូបមន្ត ១៦-១៦-១៦ អត្រា ១៥០-២២០កក./ហិចតាដាក់លើកទី ២ ជីអ៊ុយរេអត្រា ៦០-១០០កក./ហិចតា

(៧). **ការដាំដំណាំឆ្លាស់** ការដាំស្រូវជាបន្តបន្ទាប់ពេញមួយឆ្នាំធ្វើឱ្យក្លាយជាជម្រក និងប្រភពអាហាររបស់មមាចត្នោត ហើយវានឹងបង្កើនបរិមាណយ៉ាងឆាប់រហ័សនិងជាបន្តបន្ទាប់។ ការសម្រាកស្រែ ឬការដាំដំណាំផ្សេងជំនួស វានឹងជួយកាត់បន្ថយបរិមាណអាហារ បង្អាក់ការលូតលាស់ ឬកាត់វដ្តជីវិតនៃមមាចត្នោតមិនឱ្យពង្រីកពូជបានក្នុងរដូវខាងមុខ។

២. វិធីមេកានិក ការប្រើវិធីមេកានិកក៏អាចកម្ចាត់មមាចត្នោតបានដែរ តែភាគច្រើនអ្នកជំនាញតែងតែឱ្យកសិករ ប្រើអន្ទាក់ការពណ៌លឿងបញ្ឆោតមមាចត្នោឱ្យមកជាប់ការ ដែលនេះគឺជាវិធីដ៏ល្អបំផុតមួយសម្រាប់កម្ចាត់មមាចត្នោត។

៣. វិធីរូបសាស្ត្រ រួមមានការប្រើអន្ទាក់ ម៉ាស៊ីនបឺតជាដើម។

(១). **ការប្រើអន្ទាក់ពន្លឺ** ដើម្បីទាក់ទាញមមាចត្នោតពេញវ័យឱ្យមកជាប់អន្ទាក់ហើយធ្វើការបំផ្លាញចោលក្នុងពេលដែលមានការរាតត្បាត។ ការដាក់ភ្លើងពណ៌គួរដាក់ក្នុងពេលយប់គឺចាប់ពីម៉ោង ៩.០០-១០.០០ យប់ ដើម្បីបន្ថយបរិមាណរបស់មមាចត្នោត ជាពិសេសកសិករត្រូវអនុវត្តព្រមៗគ្នាគ្រប់កន្លែងទើបទទួលបានផលល្អ។

(២). **ការប្រើម៉ាស៊ីនបឺតយកសត្វល្អិតចង្រៃ** ក្នុងពេលដែលមានការវិភាគឃើញថាមានការរាតត្បាតនៃមមាចត្នោតក្នុងលក្ខណៈធ្ងន់ធ្ងរ ដែលនេះគឺជាការកម្ចាត់បរិមាណមមាចត្នោតបានច្រើនក្នុងពេលខ្លីព្រោះម៉ាស៊ីនបឺតសត្វល្អិតមានពន្លឺទាក់ទាញឱ្យមមាចត្នោតហើរចូលមកលេងជាមួយភ្លើង ហើយវានឹងត្រូវបានបឺតចូលក្នុងថង់នៅក្នុងម៉ាស៊ីន។ មានការណែនាំពីការប្រើប្រាស់នូវប្រភេទម៉ាស៊ីនបឺតសត្វល្អិតដូចខាងក្រោមនេះ៖

(១). គួរប្រើម៉ាស៊ីនបឺតសត្វល្អិតពេលដែលចាប់ផ្តើមឃើញមានមមាចត្នោតហើរមកលេងជាមួយភ្លើង ហើយពេលដែលសមស្របបំផុតគឺចាប់ពីម៉ោង ៧.០០-១០.០០ យប់។

(២). ម៉ាស៊ីនបឺតសត្វល្អិតអាចប្រើភ្លើងបានពីរប្រព័ន្ធហើយអាចជ្រើសរើសប្រព័ន្ធណាមួយដោយគ្រាន់តែចុចកុងតាក់ជ្រើសរើស។

(៣). គួរដាក់ម៉ាស៊ីនបឺតសត្វល្អិតនៅកន្លែងស្រលះដើម្បីឱ្យពន្លឺជះបានឆ្ងាយ ឬគួរដាក់ម៉ាស៊ីននៅឆ្ងាយពីពន្លឺភ្លើងដែលប្រើតាមផ្ទះ។

(៤). បើកភ្លើងទាំងពីរបែបក្នុងពេលប្រើម៉ាស៊ីនបឺតសត្វល្អិត។

(៥). បើពេលដែលមានសត្វល្អិតរាតត្បាតខ្លាំង យកសត្វល្អិតក្នុងថង់ចេញជាបណ្តើរៗដើម្បីមិន ឱ្យសត្វល្អិតជាប់ស្លាបកង្ហា ដែលអាចធ្វើឱ្យខូចម៉ូទ័រ។

(៦). ក្រោយពេលប្រើប្រាស់គួរទុកម៉ាស៊ីនក្នុងម្លប់ដើម្បីពន្យារអាយុការប្រើប្រាស់។

៤. ការគ្រប់គ្រងដោយវិធីជីវសាស្ត្រ ដោយប្រើភាវៈរស់ដែលមានប្រយោជន៍ក្នុងធម្មជាតិមកជួយកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ។ ផ្សិតប៊ីវ៉េរា (*Beauveria bassiana*) ជាមីក្រូសារពាង្គកាយដែលធ្វើឱ្យកើតរោគលើសត្វល្អិតចង្រៃ ដែលវាអាចបំផ្លាញពពួកសត្វល្អិតក្នុងលំដាប់ Homoptera (ពពួកមមាចផ្សេងៗ) Lepidoptera (ពពួកមេអំបៅពេលយប់) Coleoptera (ពពួកខ្ទួត) និង Diptera (ពពួករុយ)។ ក្រៅពីនេះនៅមានការរាយការណ៍មកថា វាក៏អាចធ្វើការកម្ចាត់ស្រមោចបាន ដែលធ្វើឱ្យស្រមោចស្លាប់មួយសំបុកបាន។ ផ្សិតប៊ីវ៉េរា ជាផ្សិតដែលកសិករទទួលស្គាល់ថាអាចកម្ចាត់មមាចត្នោតបានយ៉ាងប្រសើរ។ ផ្សិតនេះមានតាមធម្មជាតិរស់នៅក្នុងដី តែបច្ចុប្បន្នមានបរិមាណថយចុះព្រោះការប្រើសារធាតុគីមីរបស់កសិករ។

៤.៣ ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំដូង

ដូងជាដំណាំដែលមានដាំស្ទើរគ្រប់ផ្ទះក្នុងប្រទេសកម្ពុជាយើង។ ជាធម្មតា ប្រជាជនកម្ពុជាចូលចិត្តទទួលទានជាផ្លែដូងខ្ចី និងបរិភោគទឹក តែបើជាដូងទុំ ប្រជាជនយើងតែងតែនាំយកមកធ្វើជានំ បង្អែមផ្សេងៗ។ ដូងមានសត្រូវជាច្រើន តែសត្រូវដែលសំខាន់ជាងគេ និងធ្វើឱ្យមានផលខូចខាតលើផលសេដ្ឋកិច្ចដូងខ្ពស់គឺដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ (ឈ្មោះទូទៅគឺ Coconut black-headed caterpillar និងមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថា *Opisina arenosella*)។ ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅជួបប្រទះការរាតត្បាតដំបូងនៅប្រទេសថៃកាលពីឆ្នាំ ២០០៧ ដែលធ្វើឱ្យខូចខាតយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរលើផលិតកម្មដំណាំដូងនៅប្រទេសថៃ។ ហើយសព្វថ្ងៃនេះក៏មានការរាតត្បាតនៃដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅនៅប្រទេសកម្ពុជា មីយ៉ាន់ម៉ា ម៉ាលេស៊ី...។ ដង្កូវនេះពេលពេញវ័យនឹងក្លាយជាមេអំបៅពេលយប់។ មេអំបៅនោះមានប្រវែងដងខ្លួនវាស់ចេញពីក្បាលទៅដល់ចុងកន្ទុយមានប្រវែងប្រហែល ១-១.២សម. ស្លាបពណ៌ប្រផេះស្លេក មានចំណុចពណ៌ប្រផេះចាស់នៅចុងស្លាប ចូលចិត្តកោះលើផ្ទៃរាបហើយនៅស្ងៀមជាប់ជាមួយផ្ទៃដែលកោះ។ ពេលថ្ងៃចូលចិត្តទំលើផ្ទៃក្រោមស្លឹកដូង ឬនៅក្នុងម្លប់។ មេអំបៅនៃដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅភេទញីមានខ្លួនធំជាងភេទឈ្មោលបន្តិច។ វាពង្រីកពូជដោយការប្រើភេទ ហើយមេអំបៅភេទញីដែលបានបង្កាត់ពូជហើយប៉ុណ្ណោះដែលអាចមានពងបាន តែមេអំបៅដែលមិនបានបង្កាត់ពូជក៏អាចពងបានដែរ តែពងមិនអាចញាស់ជាដង្កូវបានទេ។ ក្នុងតំបន់ដែលមានការដាំដុះដំណាំដូងច្រើនត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ ព្រោះសត្រូវដូងអាចចូលបំផ្លាញបានគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់ ដែលបង្កភាពខូចខាតយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរសម្រាប់ការបង្កបង្កើនផលដំណាំដូង។

១. ការបែងចែកបរិវេណការរាតត្បាត ការបែងចែកបរិវេណដែលមានការរាតត្បាត ដោយការពិនិត្យ និងសង្កេតបរិវេណដែលមានការរាតត្បាតពីដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅដូចខាងក្រោមនេះ៖

- **បរិវេណដែលមានការរាតត្បាត** គឺតំបន់ដែលមានដើមដូង មានលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញស្លឹកនឹងប្តូរពណ៌ធ្វើឱ្យស្ងួតហើយស្រួយ ឬអាចត្រូវបានបំផ្លាញរហូតដល់ស្លឹកមានពណ៌ត្នោតមួយជាងឡើងទៅ។ បរិវេណដែលមានការចូលបំផ្លាញតាំងពី ១៥៦ ដើមគិតជាមួយហិចតា។
- **បរិវេណដែលគួរប្រុងប្រយ័ត្ន** គឺតំបន់ដែលមានឱកាសច្រើនក្នុងការចូលបំផ្លាញ របស់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ ឬបរិវេណដែលនៅជាប់ជាមួយតំបន់ដែលមានការរាតត្បាត។
- **បរិវេណដែលគ្មានការរាតត្បាត** គឺតំបន់ដាំដើមដូងដែលមិនជួបប្រទះការចូលបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតសត្រូវដើមដូង តែនៅមានភាពចាំបាច់ក្នុងការផ្តល់ចំណេះដឹងដល់កសិករក្នុងការការពារមិនឱ្យកើតមានការរាតត្បាតក្នុងតំបន់នោះ។

២. វិធានការកម្ចាត់សត្រូវដូងក្នុងតំបន់ដែលមានការរាតត្បាតនៃសត្វល្អិតចង្រៃ បុគ្គលិករដ្ឋ ឬឯកជនគួរមានវិធានការកម្ចាត់សត្រូវដូងដែលមានការរាតត្បាតនៃសត្វល្អិតចង្រៃ ដូចខាងក្រោមនេះ៖

- **វិធានការកម្ចាត់សត្រូវដូងក្នុងតំបន់ដែលមានការរាតត្បាត** ដើម្បីកាត់វដ្តជីវិតនៃសត្រូវដូង កាត់បន្ថយការរាតត្បាត និងមិនឱ្យមានការពង្រីក និងពង្រាយទៅតំបន់ដ៏ទៃ។ ការគ្រប់គ្រងដោយការរួមផ្សំបច្ចេកវិទ្យាដើម្បីកាត់វដ្តជីវិតការលូតលាស់ និងជំរុញឱ្យកសិករមានការចូលរួមក្នុងការកម្ចាត់ ដើម្បីបន្ថយបរិមាណសត្រូវដូងបានឆាប់រហ័ស។
- **វិធានការគ្រប់គ្រងសត្រូវដូងក្នុងតំបន់ប្រុងប្រយ័ត្ន** ដើម្បីមិនឱ្យសត្រូវដូងមានការរាតត្បាត ធ្វើឱ្យមានភាពខូចខាតក្នុងតំបន់ដែលមានដាំដូង ដោយត្រូវមានការគ្រប់គ្រង និងការរួមផ្សំបច្ចេកវិទ្យា ការពិនិត្យនិងសង្កេត ការតាមដាន និងបម្រុងប្រយ័ត្ន មានការដាស់តឿនពេលជួបការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដូង ដោយផ្តោតទៅលើការប្រើសត្រូវធម្មជាតិក្នុងការគ្រប់គ្រង។
- **វិធានការការផ្តល់ចំណេះដឹងទាំងតំបន់ដែលមានការរាតត្បាត តំបន់ប្រុងប្រយ័ត្ន និងតំបន់ដែលមិនទាន់មានការរាតត្បាត** ដើម្បីឱ្យកសិករមានសមត្ថភាពក្នុងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំបានដោយខ្លួនឯង ដោយត្រូវមានការធ្វើថ្នាលដាំក្នុងមណ្ឌលជាគំរូ។ ថ្នាលដាំក្នុងមណ្ឌលនេះជាគំរូ និងជាឧបករណ៍បង្ហាញដ៏ល្អក្នុងការឆ្លុះបញ្ចាំងចំណេះដឹង និងបង្កើតប្រព័ន្ធការគ្រប់គ្រងចំណេះដឹងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំឱ្យសហគមន៍រឹងមាំអាចពឹងពាក់ខ្លួនឯងបាន។ កសិករអាចរួមផ្សំបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងៗបានដើម្បីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំឱ្យមានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់ និងកែប្រែសួនដាំដុះដែលខូចខាតឱ្យល្អឡើងវិញ ជំរុញការដាំដំណាំចន្លោះជួរដើម្បីកែប្រែលក្ខណៈរបស់ដី និងគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំមិនឱ្យចូលមកបំផ្លាញដំណាំដាំដុះ។
- **ការកំណត់សកម្មភាពរបស់ផែនការ** ការកំណត់សកម្មភាពនៃផែនការ ត្រូវផ្តោតលើសកម្មភាពដែលមានភាពចាំបាច់ ហើយត្រូវដំណើរការភ្លាមៗ និងឆាប់រហ័ស មិនដូច្នេះទេ វាអាចបង្កឱ្យកើតការខូចខាតដល់ផលិតផលដំណាំ និងឧស្សាហកម្មផ្សេងៗ។

ការគ្រប់គ្រងនិងកម្ចាត់សត្រូវដំណាំដូង ដែលប្រើវិធីសាស្ត្រក្នុងការដំណើរការនៃការគ្រប់គ្រងមានសេចក្តីលម្អិតដូចខាងក្រោមនេះ៖

(១). ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដូងក្នុងតំបន់ដែលមានការរាតត្បាត

- **ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ** នៅមិនទាន់មានបច្ចេកវិទ្យាណាមួយដែលអាចកម្ចាត់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅបានមួយរយភាគរយ ទើបមានភាពចាំបាច់ក្នុងការគ្រប់គ្រងដោយត្រូវប្រើវិធីការរួមផ្សំគ្នាដូចខាងក្រោមនេះ៖
  - កាត់ធាងដូងដែលមានការចូលបំផ្លាញរបស់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅចោល ដើម្បីកាត់វដ្តការរាតត្បាតរបស់វាក្នុងដំណាក់កាលជាពង ដំណាក់កាលជាដង្កូវ និងជាដឹកដឿ។
  - ផលិត និងលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតពង *Trichogramma* spp. ដើម្បីគ្រប់គ្រងដំណាក់កាលពងរបស់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ ក្នុងអត្រា ១,២៥០ក្បាល/ហិចតា (ការផលិតពងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតគេភ្ជាប់ពងស្រាំងលើបន្ទះការ ក្នុងមួយបន្ទះមាន ២,០០០ពង) ដោយប្រលែងចំនួន ១២ ដង ហើយក្នុងមួយដងត្រូវឃ្លាតពីគ្នា ១៥ ថ្ងៃ។

- ផលិតនិងប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតដង្កូវ *Bracon hebetor* ដើម្បីកម្ចាត់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅក្នុងអត្រា ១,២៥០ ក្បាល/ហិចតា ដោយប្រលែង ១២ ដង ហើយក្នុងមួយដងឃ្លាតគ្នា ១៥ ថ្ងៃ។
- ផលិតនិងប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិត *Trichogramma* spp. ដើម្បីគ្រប់គ្រងដំណាក់កាលពងរបស់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ ក្នុងអត្រា ១០ បន្ទះ ដែលក្នុងមួយបន្ទះមាន ២,០០០ ក្បាល ដោយធ្វើការ ប្រលែង ៥ ដង ហើយមួយដងឃ្លាតគ្នា ១៥ ថ្ងៃ។
- ផលិតនិងប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិត *Bracon hebetor* ដើម្បីកម្ចាត់ក្នុងដំណាក់កាលជាដង្កូវក្នុងអត្រា ១,៣៥០ក្បាល/ហិចតា ដោយប្រលែង ៥ ដង ហើយក្នុងមួយដងឃ្លាតគ្នា ១៥ ថ្ងៃ។

សត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅ (*Brontispa longissma*) គ្រប់គ្រងដោយការផលិតនិងប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតដង្កូវ *Asecondes hispinarum* និង ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតដឹកជឿ *Tetrastichus brontispae* ដើម្បីកម្ចាត់ក្នុងដំណាក់កាលដង្កូវនិងដឹកជឿរបស់ សត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅ ក្នុងអត្រា ៣២ ម៉ុមី/ហិចតា (ម៉ុមីជាសាកសពដង្កូវដែលស្លាប់ហើយមានដឹកជឿរបស់ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតនៅខាងក្នុង) ទាំងពីរប្រភេទ ដោយការប្រលែងព្រមគ្នា ៣ ដង ហើយក្នុង មួយដងត្រូវឃ្លាតពីគ្នា ១៤ ថ្ងៃ។ ធ្វើការផលិតនិងប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតដង្កូវ *Asecodes hispinarum* និងស្រាំងប៉ារ៉ាសិត ដឹកជឿ *Testrastichus brontispae* ដើម្បីកម្ចាត់សត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅក្នុងដំណាក់កាលជាដង្កូវ និងដឹកជឿក្នុងអត្រា ៣៣ម៉ុមី/ហិចតាទាំងពីរប្រភេទព្រមគ្នា ២ ដង។

(២). សកម្មភាពក្នុងការពង្រឹងសមត្ថភាពបុគ្គលិកសិកម្ម និងការផ្តល់ចំណេះដឹងដល់កសិករការបង្កើតសកម្មភាពពង្រឹងសមត្ថភាពរបស់បុគ្គលិកកសិកម្ម និងការផ្តល់ចំណេះដឹងដល់ កសិករត្រូវដំណើរការឱ្យបានពាសពេញបរិវេណដែលមានការដាំដូងទាំងអស់ ទាំងតំបន់ដែលមានការ រាតត្បាត តំបន់ប្រុងប្រយ័ត្ន និងតំបន់ដែលមិនទាន់មានការរាតត្បាត។

ការអភិវឌ្ឍបុគ្គលិកផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម ទាំងកម្រិតខេត្តនិងកម្រិតតំបន់ដែលបានចុះអនុវត្តន៍ការងារដល់កន្លែង ឱ្យមានចំណេះដឹងពីការកាត់វដ្តជីវិតដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅឱ្យបានជោគជ័យ និងទំនាក់ទំនងគ្រប់អង្គភាពដែលពាក់ព័ន្ធដើម្បីវិភាគនិងរួមដោះស្រាយបញ្ហា។

បង្កើតមណ្ឌលសហគមន៍គ្រប់គ្រងសត្រូវដូង ក្នុងមួយស្រុកមួយមណ្ឌល លើកលែងតែក្នុងស្រុកដែលមានការរាតត្បាត និងស្រុកដែលនៅជាប់តំបន់មានការរាតត្បាតអាចបង្កើតមួយឃុំមួយមណ្ឌល ដោយឱ្យកសិករជាសមាជិកមួយមណ្ឌល ៣០ នាក់ ដើម្បីឱ្យការដំណើរការកម្ចាត់សត្រូវដូងមានប្រសិទ្ធិភាពខ្លាំងឡើង។ បុគ្គលិកកសិកម្មក្នុងតំបន់ធ្វើការផ្តល់ចំណេះដឹងដល់កសិករជាសមាជិកយ៉ាងតិច ៥ ដង ទាក់ទងនឹងការគ្រប់គ្រងសត្រូវដូង។ បង្កើតវេទិកាជជែកគ្នាដើម្បីផ្តល់ចំណេះដឹងពីវិធីការគ្រប់គ្រងសត្រូវដូងឱ្យកសិករដើម្បីកើតមានការចូលរួមពីសហគមន៍។

បង្កើតថ្នាលគំរូដើម្បីជាកន្លែងសិក្សាពីការប្រើបច្ចេកវិទ្យាដែលសមស្របនិងមានប្រសិទ្ធិភាព អាចប្រើជាមណ្ឌលផ្តល់ចំណេះដឹងដល់បុគ្គលិកកសិកម្ម និងកសិករក្នុងតំបន់។

(៣). សកម្មភាពការផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម

- **ការផ្សព្វផ្សាយ** ដើម្បីផ្តល់ចំណេះដឹងឱ្យកសិករឃើញពីសារៈសំខាន់នៃគ្រោះថ្នាក់នៃសត្រូវដូង និងការចូលរួមក្នុងចំណាត់ការសត្រូវដូង ទាំងការប្រុងប្រយ័ត្ន ការពិនិត្យសង្កេត ការតាមដាន

ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដូង និងការការពារមិនឱ្យមានការរាតត្បាតក្នុងតំបន់មានដំណាំដូងក្នុងតំបន់ តាមការផ្សព្វផ្សាយផ្សេងៗដូចជា សៀវភៅណែនាំរបស់បុគ្គលិកកសិកម្ម សៀវភៅណែនាំសម្រាប់ កសិករ ខិតប័ណ្ណ ផូស្ទ័រ ផ្លាកប៉ាណូ និងការចូលរួមការតាំងពិពណ៌ពីសត្រូវដូង ជាដើម។

- **ការផ្សព្វផ្សាយតាមរយៈព័ត៌មានផ្សេងៗ**ដូចជាកាសែត វិទ្យុ ទូរទស្សន៍ជាដើម។
- **ការបង្កើតយុទ្ធនាការកាត់វដ្តជីវិតនៃសត្រូវដូងក្នុងតំបន់** ដើម្បីឱ្យកសិករមានការចូលរួមក្នុងការកម្ចាត់ ដើម្បីបន្ថយបរិមាណរបស់សត្វល្អិតសត្រូវដូងយ៉ាងឆាប់រហ័ស។

រូបភាព ៤.១០ ដង្កូវ មេអំបៅ និងលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញនៃដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ

(៤). សកម្មភាពការចុះឈ្មោះរបស់កសិករនិងការតាមដាននិងវាយតម្លៃ

- **ចុះឈ្មោះកសិករអ្នកដាំដំណាំដូង** ដើម្បីប្រមូលទិន្នន័យមូលដ្ឋានរបស់កសិករអ្នកដាំដំណាំដូង ដូចជាពូជដែលដាំ បរិវេណដាំដុះ បរិវេណមានការរាតត្បាត ប្រភេទសត្រូវដូង ផលិតផល ហើយនាំយកមកវិភាគ ដាក់ផែនការ និងសម្រេចចិត្តក្នុងការអនុវត្តការកម្ចាត់ និងគ្រប់គ្រងសត្រូវដូងឱ្យ មានប្រសិទ្ធិភាពបំផុត។
- **តាមដាននិងវាយតម្លៃ** ទាំងផ្នែកដំណើរការនិងវាយតម្លៃបច្ចេកវិទ្យាដែលបានប្រើ។

៤.៤ រុយចោះផ្លែ

រុយចោះផ្លែឈើ (*Bactrocera dorsalis*) ជាសត្រូវឈើហូបផ្លែដ៏សំខាន់របស់កសិករ។ វាជាមូលហេតុធ្វើឱ្យខូចខាតផ្លែឈើជាច្រើនប្រភេទ ដែលធ្វើអោយកសិករមិនអាចប្រមូលផលបាន។ វាធ្វើឱ្យផ្លែឈើស្អុយរលួយ ហើយបើមានការរាតត្បាតយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ វានឹងធ្វើឱ្យកសិករមិនអាចប្រមូលផលឈើហូបផ្លែនោះបាន។ រុយចោះផ្លែឈើមានជម្រកជាឈើហូបផ្លែប្រហែល ១០០ ប្រភេទ ជាពិសេសឈើហូបផ្លែដែលសំខាន់ខាងផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច ដូចជា ស្វាយ ក្រូចថ្លុង គូលែន មៀន សាវម៉ាវ ឡុងកុង ចេកពងមាន់ ចេកអំបូង ត្របែក ម្ទេស រួមទាំងដើម និងផ្កាអូគីដេផងដែរ។

កសិករត្រូវប្រើសារជាតុគីមីក្នុងការកម្ចាត់រុយចោះផ្លែឈើនេះមុនពេលដែលវាចូលបំផ្លាញ។ កសិករត្រូវបាញ់ថ្នាំគីមីក្នុងបរិមាណច្រើនហើយញឹកញាប់ ដោយសារជាតុគីមីដែលបាញ់នោះជាសារជាតុដែលមានជាតុពុលខ្ពស់ ជាហេតុបណ្តាលឱ្យមានសារជាតុគីមីស្តុកក្នុងផ្លែឈើលើសកម្រិត។ ការដែលមានសារជាតុគីមីក្នុងផ្លែឈើលើសកម្រិតនេះ វានឹងធ្វើឱ្យកសិករមិនអាចនាំចេញទៅលក់នៅក្រៅប្រទេសបាន ព្រោះប្រទេសដែលទទួល

ទិញមិនអនុញ្ញាត។ តាមសម័យនិយមក្នុងការបរិភោគផលិតផលដែលគ្មានជាតិពុល និងមានកម្មវិធីការផលិតមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថានរបស់ប្រជាជនទាំងក្នុង និងក្រៅប្រទេសនោះ វាជាកត្តាសំខាន់ក្នុងការជំរុញឱ្យអ្នកផលិតរិះរកវិធីក្នុងការផលិតអាហារដែលមានជាតិពុលតិច ឬគ្មានសោះឡើយ។ វាជាកត្តាមួយដែលជំរុញឱ្យកសិករត្រូវរិះរកវិធីដែលសមស្របមួយ ដើម្បីចូលរួមក្នុងការប្រលងប្រជែងលើទីផ្សារសេរី។ ការកំណត់វិធានការផ្សេងៗក្នុងលំដាប់អន្តរជាតិដូចជាអង្គការពាណិជ្ជកម្មពិភពលោក (WTO) ដែលបានកំណត់ឱ្យរដ្ឋជាដៃគូមានការដំណើរការផ្សេងៗដូចជា ការអភិរក្សនានាភាពនៃជីវសាស្ត្រ ផលិតផលកសិកម្មត្រូវមានសុវត្ថិភាពពីសារជាតុគីមីស្តង់ដារបស់ CODEX និងមានដំណើរការផលិតដែលមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន ឬការចេញវិធានការហាមប្រាមផលិតផលកសិកម្មដោយប្រើស្តង់ដាផ្នែកសុវត្ថិភាពអាហារ ពីពពួកសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំដែលជាប់មកជាមួយផ្លែឈើជាដើម។

៤.៤.១ វិធីដោះស្រាយបញ្ហាទាក់ទងនឹងរុយចោះផ្លែឈើ

ការគ្រប់គ្រងរុយចោះផ្លែឈើដែលបានទទួលស្គាល់ពាសពេញពិភពលោកថាបានផលល្អ មានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់ មាននិរន្តរភាព និងមានសុវត្ថិភាពគឺ ការគ្រប់គ្រងរុយចោះផ្លែឈើបែបពេញបរិវេណ ដោយការប្រើយុទ្ធសាស្ត្របែប "បរិសកម្ម (Proactive)"។ ការគ្រប់គ្រងបែបបរិសកម្មនេះគឺការរួមផ្សំនៃ បច្ចេកវិទ្យាដែលមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន ដោយឱ្យសមស្របជាមួយលក្ខណៈតំបន់កសិករ។ បច្ចេកវិទ្យាទាំងនោះមានដូចជា ការធ្វើឱ្យសត្វល្អិតអារ (Sterile Insect Technique : SIT) ការប្រើសត្វល្អិតប៉ារ៉ាសិត ការសម្អាតសួន ការប្រើសារជាតុបញ្ឆោត និងនុយមានជាតិពុលជាដើម។ កត្តាទាំងនេះត្រូវផ្តោតលើការផ្តល់ចំណេះដឹង និងការទទួលស្គាល់ពីសារៈ-សំខាន់នៃសត្រូវដំណាំ ដើម្បីឱ្យកើតជាប្រយោជន៍ច្រើនបំផុត។ កម្មវិធីខ្លះអាចមិនចាំបាច់ត្រូវការចំណេះដឹង និងបច្ចេកទេសខ្ពស់នោះទេ ដូចជាការប្រើអន្ទាក់ ការខ្ចប់ផ្លែឈើជាដើម។ តែវិធីខ្លះចាំបាច់ត្រូវមានចំណេះដឹងកម្រិតអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រដូចជាការធ្វើឱ្យសត្វល្អិតអារជាដើម។ ដូច្នេះត្រូវធ្វើការរួមដៃគ្នាទាំងអ្នកវិទ្យាសាស្ត្ររបស់រដ្ឋ ឬឯកជន រួមជាមួយកសិករដើម្បីឱ្យការងារសម្រេចជោគជ័យ។

រូបភាព ៤.១១ ស្រាំងប៉ារ៉ាសិតពង *Trichogramma* spp. ស្រាំង *Bracon hebetor* និងបន្ទះពង ភ្ជាប់លើក្រដាសកាត

៤.៤.២ វិធីដំណើរការគ្រប់គ្រងរុយចោះផ្លែឈើ

សិក្សា ពិនិត្យ អភិវឌ្ឍន៍ ផ្អែកលើមូលដ្ឋានទិន្នន័យមានដូចជាសេចក្តីលំអិតពីតំបន់ដាំដុះ រុក្ខជាតិជម្រក ចំនួន និងប្រភេទសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំ ដើម្បីដាក់ផែនការកំណត់តំបន់ដែលត្រូវគ្រប់គ្រង និងតំបន់បែងចែក។

- **វិភាគតម្លៃផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច** ដោយជាការវិភាគថាតើកម្មវិធី ឬវិធីសាស្ត្រក្នុងការកម្ចាត់រុយចោះផ្លែឈើមានប្រសិទ្ធភាពសមស្របទៅតាមតម្លៃដែលបានចំណាយដែរឬទេ។ វិធីសាស្ត្រខ្លះមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់តែវាមិនសមតម្លៃដែលបានចំណាយ។

- **ការដំណើរការផ្សព្វផ្សាយ** ការផ្សព្វផ្សាយដោយប្រើប្រភពព័ត៌មានផ្សេងៗទាំងក្នុង និងក្រៅប្រទេស ដើម្បីបង្កើនចំណេះដឹងពន្យល់ទៅដល់កសិករ និងប្រជាជនទូទៅ និងអង្គភាពនានាដែលពាក់ព័ន្ធ។
- **ផ្តល់ចំណេះដឹងលើបច្ចេកវិទ្យា, បង្កើតបណ្តាញទំនាក់ទំនងរបស់កសិករ, បង្កើតក្រុម** កសិករ និងអ្នកស្ម័គ្រចិត្តដើម្បីគ្រប់គ្រងរុយចោះផ្លែឈើដោយការផ្តល់ចំណេះដឹងដល់កសិករ យុវកសិករ និងប្រជាជនទូទៅទាំងក្នុងតំបន់និងក្រៅតំបន់។ វិធីនេះគឺដើម្បីឱ្យកើតទំនាក់ទំនងដ៏ល្អក្នុងការបង្កើតសកម្មភាពការគ្រប់គ្រងរុយចោះផ្លែឈើដោយប្រើបច្ចេកទេសធ្វើឱ្យរុយអារតាមរយៈការបាញ់កាំរស្មីរួមជាមួយវិធីផ្សេងៗទៀត។
- **អភិវឌ្ឍន៍បុគ្គលិកកសិកម្ម** ដែលជាគម្រោងផ្តល់ចំណេះដឹងក្នុងការដំណើរការគម្រោងបានយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាព មានឆន្ទៈក្នុងការអនុវត្តការងារដើម្បីកសិករ និងអភិរក្សបរិស្ថាន។
- **ទំនាក់ទំនងការរួមដៃគ្នាគ្រប់កម្រិត**

វិធីការគ្រប់គ្រង

- **វិធីក្សេត្រសាស្ត្រ** ជំរុញឱ្យកសិករប្រមូលផ្លែឈើដែលជ្រុះព្រោះប្រសិនជាទុកចោលមិនប្រមូលយកចេញ វានឹងធ្វើឱ្យក្លាយជាជម្រករបស់រុយចោះផ្លែឈើ។ ប្រសិនជាយើងមានឱកាសបានចូលទៅក្នុងសួនឈើហូបផ្លែដែលគ្មានការមើលថែទាំ ទុកចោលឱ្យផ្លែឈើជ្រុះពេញដី យើងនឹងសង្កេតឃើញថាមានរុយចោះផ្លែឈើហើរឬទុំលើដើមឈើជាច្រើន។ ដូច្នេះការប្រមូលផ្លែឈើដែលជ្រុះទៅបំផ្លាញចោលជាកត្តាដ៏សំខាន់ បើមិនដូច្នេះទេ វានឹងក្លាយជាជម្រករបស់រុយចោះផ្លែឈើ ហើយបើទុកចោលយូរ វានឹងធ្វើឱ្យមិនអាចមានផ្លែឈើសេសសល់ឱ្យកសិករបេះបាននោះទេ។
- **វិធីមេកានិក** ការប្រើសារធាតុមេធីលយូជីណល (Methyl eugenol) ក្នុងអន្ទាក់ និងបន្ទះបញ្ឆោតដែលធ្វើពីកាកអំពៅ ស្រកីដូង ឬវត្ថុដែលផ្ទុកទឹកបានល្អ ដើម្បីបន្ថយបរិមាណនៃរុយចោះផ្លែឈើប្រភេទ *Bactrocera dorsalis* និង *B. correcta* និងការប្រើប្រូតេអ៊ីនជានុយមានជាតិពុល។ Boonchoo et al. (2018) បានសិក្សាលើការយកស្លឹកម្រះព្រៅ និងផ្កាស្បៃរឿងមកចម្រាញ់ហើយយកទៅធ្វើជានុយបញ្ឆោតឱ្យសត្វរុយចោះផ្លែឈើចូលមកក្នុងអន្ទាក់។ លទ្ធផលបង្ហាញថាការប្រើនុយជាសារធាតុចម្រាញ់ម្រះព្រៅ រួមជាមួយផ្កាស្បៃរឿងធ្វើឱ្យអាចចាប់សត្វរុយចោះផ្លែឈើបានល្អបំផុត ដែលជាការបញ្ឆោតរុយចោះផ្លែឈើភេទឈ្មោល និងញីមកកម្ចាត់ចោល។
- **វិធីជីវសាស្ត្រ** ការប្រើសត្វល្អិតប៉ារ៉ាសិតគឺពពួកសត្វ *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) ដែលវានឹងពងដាក់លើរុយចោះផ្លែឈើ ហើយកើតជាដង្កូវចោះចូលទៅស៊ីផ្នែកខាងក្នុងរុយចោះផ្លែឈើ។
- **បច្ចេកវិទ្យាការប្រើសត្វល្អិតអារ** (Sterile Insect Technique: SIT) ដែលបច្ចុប្បន្ននេះបានទទួលស្គាល់ថាមានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់ និងនិយមប្រើក្នុងប្រទេសនានាដែលមានការអភិវឌ្ឍផ្នែកកសិកម្មខ្ពស់។ វិធីនេះប្រើគោលការណ៍ "ការពន្យារកំណើត"។ ក្នុងបច្ចេកទេសនេះ គេនាំយករុយចោះផ្លែឈើទៅបាញ់កាំរស្មីដែលធ្វើឱ្យស្ពែមរបស់ភេទឈ្មោលត្រូវបំផ្លាញ ចំណែកពង និងអូវែរបស់សត្វញីក៏ត្រូវបំផ្លាញ។ ពេលដែលរុយចោះផ្លែឈើដែលបានបាញ់កាំរស្មីហើយទៅបង្កាត់

ពូជជាមួយរុយចោះផ្លែឈើធម្មតា ពងនឹងមិនញាស់ជាដង្កូវ។ ប្រសិនជាមានការអនុវត្តជាបន្តបន្ទាប់ នោះ រុយចោះផ្លែឈើនឹងមានបរិមាណថយចុះ ហើយវានឹងផុតពូជក្នុងថ្ងៃអនាគត។

- **ការតាមដាននិងវាយតម្លៃ** ការប្រើរុយចោះផ្លែឈើអារក្រោយពេលបាញ់កាំរស្មី ឬដោយការដាក់អន្ទាក់ និងប្រមូលផ្លែជ្រុះទៅបំផ្លាញចោលតាមស្តង់ដាអន្តរជាតិ។

រូបភាព ៤.១៣ ស្រាំងប៉ារ៉ាសិត *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead)

ឯកសារយោង

Boonchoo, N., Saetang, W., Tunruean, K., Napiroon, T. and Poolprasert, P. (2018). Use of Holy Basil Leave and Marigold Flower Extracts as Bio-attractant-baits for Controlling the Fruit Fly in Mango Orchard. *YRU Journal of Science and Technology. 4*(1): 1-7.

Inthrapichet, K. and Thanee, N. (2011). Biocontrol of Oriental Fruit Flies by Plants. Nakhon Ratchasima: Suranaree University of Technology.

Thailand Plant Protection Research and Development Office. (2017). Academic Textbook: Coconat Pest Management. The Agricultural Co-operative Federation of Thailand Publisher.

មេរៀនទី ៥
ការពិនិត្យ តាមដាន ប្រុងប្រយ័ត្ន និងវាយតម្លៃតំបន់ដែលមានការរាតត្បាតរបស់សត្រូវដំណាំ

សារៈសំខាន់ក្នុងការសិក្សា

១). និយមន័យនៃពាក្យការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់ ការប្រុងប្រយ័ត្ន ការតាមដាន ការទស្សន៍ទាយ។

២). កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលលើការរាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំ។

៣). ការពិនិត្យ និងតាមដានលើសត្រូវដំណាំមួយចំនួន។

លទ្ធផលរំពឹងទុកក្នុងការសិក្សា

ក្រោយពេលសិក្សាមេរៀននេះចប់និស្សិតនឹង

១). អធិប្បាយពីនិយមន័យពាក្យបច្ចេកទេសផ្នែកសត្រូវដំណាំ។

២). យល់ច្បាស់ពីកត្តាដែលមានឥទ្ធិពលលើការរាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំ។

៣). អាចប្រាប់ពីការពិនិត្យ តាមដានលើសត្រូវដំណាំមួយចំនួន។

ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំឱ្យទទួលបានជោគជ័យនោះគឺត្រូវយកចិត្តទុកដាក់លើកត្តាផ្សេងៗដូចជា ការថែទាំដំណាំឱ្យរឹងមាំគ្រប់ដំណាក់កាលការលូតលាស់ ការសង្កេតពិនិត្យសត្រូវដំណាំជាប្រចាំ ការដាក់ផែនការផ្សេងៗដើម្បីតទល់ជាមួយសត្រូវដំណាំជាដើម។ ដូច្នេះ សកម្មភាពផ្សេងៗគឺ ការពិនិត្យ ការតាមដាន ការប្រុងប្រយ័ត្ន និងការវាយតម្លៃលើការខូចខាតនៃដំណាំជាកត្តាចាំបាច់ដែលកសិករត្រូវធ្វើ។

៥.១ និយមន័យ

១. ការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់ គឺវិធីការអនុវត្តជាផ្លូវការ ដែលដំណើរការក្នុងរយៈពេលកំណត់ដើម្បីពិនិត្យលក្ខណៈផ្សេងៗនៃបរិមាណសត្រូវដំណាំ ឬវិភាគថាសត្រូវដំណាំប្រភេទណាកើតមានក្នុងតំបន់ដាំដុះ។

២. ការប្រុងប្រយ័ត្ន គឺវិធីអនុវត្តន៍ជាផ្លូវការ ដើម្បីប្រមូល និងកត់ត្រាទិន្នន័យដែលទាក់ទង នឹងការមាន ឬគ្មានសត្រូវដំណាំដោយការចុះត្រួតពិនិត្យ តាមដាន រួមទាំងវិធីផ្សេងៗទៀត។

៣. ការតាមដាន គឺការអនុវត្តជាផ្លូវការ ដែលមានការដំណើរការជាបន្តបន្ទាប់ដើម្បីត្រួតពិនិត្យភាពត្រឹមត្រូវនៃបរិមាណរបស់សត្រូវដំណាំប្រភេទនោះ។

៤. ការទស្សន៍ទាយ គឺការទំនាយទុកជាមុនថានឹងមានឱកាសកើតឡើងម្តងទៀតនៅពេលណា ដូច្នេះការទស្សន៍ទាយដ៏ជាក់លាក់ត្រូវមានទិន្នន័យ ឬប្រវត្តិត្រលប់ក្រោយ (Historical profile) ច្រើនឆ្នាំដែលការប្រមូលទិន្នន័យត្រូវធ្វើជាបន្តបន្ទាប់រួមទាំងកត្តាផ្នែកបរិស្ថានផងដែរ។

៥. ការប្រាប់តឿនពីការរាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំ គឺការប្រាប់ឱ្យដឹងមុនក្នុងអំឡុងពេលខ្លីៗថាមានកើតអ្វីខ្លះក្នុងរដូវនោះ (Seasonal profile) ដែលការប្រាប់តឿននូវការរាតត្បាតនេះគឺជាការដែលបានទទួលបទពិសោធន៍ក្នុងអំឡុងឆ្នាំកន្លងមក។ ជាទូទៅការប្រាប់តឿនពីការចូលរាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំនឹងមានការប្រាប់ទៅតាមរយៈពេលការលូតលាស់របស់ដំណាំថាដំណាក់កាលណាមានសត្រូវដំណាំប្រភេទណា ដែលដំណាក់កាលលូតលាស់នីមួយៗរបស់ដំណាំមានការចូលបំផ្លាញពីសត្រូវដំណាំខុសៗគ្នា លើកលែងតែសត្រូវដំណាំប្រភេទខ្លះដែលតែងតែចូលបំផ្លាញដំណាំគ្រប់ដំណាក់កាលការលូតលាស់ដូចជារុយថ្នាំជក់ ចៃម្សៅជាដើម។

៥.២ កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលដល់ការរាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំ

ភាវៈរស់នឹងលូតលាស់បានល្អ ឬពង្រីកពូជបានច្រើនឬតិច គឺត្រូវមានទំនាក់ទំនងជាមួយកត្តាផ្សេងៗនិងតម្រូវការរបស់ភាវៈរស់ទាំងនោះ។ ខាងក្រោមនេះជាកត្តាដែលមានឥទ្ធិពលលើការរាតត្បាតនៃសត្រូវដំណាំ។

ពូជដំណាំ ដែលជាអាហារគោលរបស់សត្រូវដំណាំ។ រុក្ខជាតិប្រភេទណាដែលមិនអាចធន់ទ្រាំនឹងការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំ វានឹងទទួលការខូចខាត ដូច្នេះយើងត្រូវពិចារណាលើប្រភេទរបស់ដំណាំដែលត្រូវដាំជាកត្តាសំខាន់ដូចជាពូជស្រូវ ខា១៥ ជាពូជដែលធន់ទ្រាំជាមួយការចូល បំផ្លាញនៃមមាចត្នោតជាដើម។

សំណើម មានទំនាក់ទំនងជាមួយរដូវកាលជាសំខាន់ ដូចជារដូវវស្សានឹងមានសំណើមខ្ពស់ជាងរដូវកាលផ្សេងៗ មានសំណើមលើសពី ៨០% ដែលវានឹងធ្វើឱ្យមានកើតរោគ និងសត្វល្អិតចង្រៃប្រភេទខ្លះដូចជា រោគរលាកជាដើម។

ទឹកភ្លៀង ជាកត្តាដែលមានឥទ្ធិពលលើការរាតត្បាតរបស់សត្រូវដំណាំទាំងដោយផ្ទាល់ និងដោយប្រយោលដូចជាខ្យងស្រែ (*Pomacea canaliculata*) នឹងហូរតាមទឹកពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ ការមានការចូល

រាតត្បាតរបស់កណ្តុរដោយសារទឹកភ្លៀងលិចជម្រក ការកើតរោគផ្សេងៗក្រោយភ្លៀងធ្លាក់ដូចជារោគរលួយឫស និងគល់ជាដើម។

ខ្យល់ ទិសដៅ និងកម្លាំងខ្យល់មានឥទ្ធិពលលើការរាតត្បាតរបស់សត្រូវដំណាំដោយវាអាចធ្វើឱ្យមានការពង្រីកនូវបរិវេណនៃការរាតត្បាតកាន់តែធំ និងទូលាយជាងមុន។

សីតុណ្ហភាព ជាកត្តាមួយដែលរុក្ខជាតិនិងសត្វត្រូវការ តែតម្រូវការនោះខុសៗពីគ្នាដោយប្រភេទខ្លះត្រូវការសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ប្រភេទខ្លះត្រូវការសីតុណ្ហភាពទាបដូចជា រោគចៃម្សៅ រោគផ្សិត downy meldew ជាដើម ចំណែករោគរលាកស្លឹកត្រូវការសីតុណ្ហភាពមធ្យម។

ដំណាក់កាលការលូតលាស់របស់ដំណាំ វានឹងជំរុញឱ្យសត្រូវដំណាំប្រភេទនីមួយៗ ចូលមកបំផ្លាញក្នុងពេលតែមួយប៉ុណ្ណោះ ដូចជាការចូលមកបំផ្លាញនៃមមាចអំបោះទុរេន (*Allocaridara malayensis* Crawford) នឹងចូលមកបំផ្លាញក្នុងពេលដែលទុរេនចេញស្លឹក និងត្រួយខ្ចីប៉ុណ្ណោះ។

ដង់ស៊ីតេរបស់ដំណាំ ការដាំដំណាំណែន និងជិតគ្នាពេកមិនត្រឹមតែត្រូវប្រើដើមទុនច្រើនប៉ុណ្ណោះនោះទេ តែវានឹងធ្វើឱ្យដំណាំដណ្តើមសារជាតុចិញ្ចឹមគ្នា និងជាជម្រកនៃសត្រូវដំណាំ។

លក្ខណៈផ្ទៃដីដាំដុះ រុក្ខជាតិប្រភេទនីមួយៗត្រូវការលក្ខណៈដី ជម្រាលដី និងភាពមាន ជីវជាតិសម្រាប់ការលូតលាស់មិនដូចគ្នាទេ ដែលទាំងអស់នេះមានឥទ្ធិពលលើការលូតលាស់របស់ដំណាំ ហើយករណីបើដំណាំទន់ខ្សោយនោះ វានឹងងាយដល់ការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំ។

សត្រូវធម្មជាតិ គឺភាវៈរស់ដែលរស់នៅរួមជាមួយរុក្ខជាតិ ឬសត្វផ្សេងៗដូចជាសត្វរំពា (Predators) សត្វល្អិតប៉ារ៉ាសិត (Parasites) និងមីក្រូសារពាង្គកាយ (Micro-organism)។ ប្រសិនជាសត្រូវធម្មជាតិទាំងនេះមានមិនគ្រប់គ្រាន់នោះទេ វានឹងធ្វើឱ្យកើតការរាតត្បាតនៃសត្វល្អិតចង្រៃ។

វិធានការការថែរក្សាដំណាំ គឺជាការអនុវត្តរបស់កសិករក្នុងការជំរុញឱ្យសត្រូវធម្មជាតិលូតលាស់ បានទទួលទិន្នផលល្អ ហើយដំណាំធន់ទ្រាំនឹងការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំដោយកត្តាទាំងនោះរួមមាន៖

១. ការដាក់ជី ដែលជាសារជាតុចិញ្ចឹមដ៏សំខាន់របស់រុក្ខជាតិ។ ជីមានច្រើនប្រភេទ មានដូចជាជីគីមី ជីកំប៉ុស្ត ជីលាមកសត្វ ជីស្រស់ ជាសរីរាង្គជាដើម ដែលជាកត្តាធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់រឹងមាំនិងផ្តល់ផលិតផលខ្ពស់។ រុក្ខជាតិមានតម្រូវការជី ឬសារជាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំខុសៗគ្នា ការផ្តល់ជីគីមីច្រើនហួសហេតុ វានឹងប្រែក្លាយទៅជាកត្តាជំរុញការចូលបំផ្លាញរបស់មេរោគ និងសត្វល្អិតចង្រៃដូចជា ការដាក់ជីដែលមានជាតុអាសូតច្រើនពេកលើដំណាំស្រូវក្នុងដំណាក់កាលជាសំណាបរហូតដល់ដំណាក់កាលបែកគុម្ព វានឹងធ្វើឱ្យមានការរាតត្បាតនៃពពួកមមាចត្នោត និងរោគរលាកស្លឹក។

២. ការផ្តល់ទឹក ជាកត្តាដែលសំខាន់ណាស់។ បើដំណាំខ្វះទឹក វានឹងធ្វើឱ្យដំណាំទន់ខ្សោយ ងាយស្រួលក្នុងការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំ។ ទឹកជួយរំលាយសារជាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗដល់ការលូតលាស់ និងជារូបផ្តុំនៃកោសិការុក្ខជាតិ។ បើដំណាំបានទទួលទឹកច្រើនពេក វានឹងធ្វើឱ្យដំណាំស្លាប់បាន និងអាចជាការជំនួយក្នុងការពង្រាយមេរោគ ធ្វើឱ្យមានការរាតត្បាតពីសត្រូវដំណាំច្រើនឡើងដូចជា កើតរោគរលួយឫសជាដើម។

៣. ការដំណើរការផ្នែកក្សេត្រសាស្ត្រ ការភ្ជួររាស់ ការត្រៀមរងដំណាំល្អ វានឹងធ្វើឱ្យឫសដំណាំបានទទួលអាកាសល្អ បន្ថយការកើតរោគឫសរលួយ និងការចូលបំផ្លាញពីសត្រូវដំណាំបានខ្លះៗ។

៤. ការតាមដានសភាពការណ៍ក្នុងដំណាក់កាលនៃការលូតលាស់ ការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់ជាប្រចាំ នឹងអាចធ្វើឱ្យយើងដឹងពីបញ្ហា និងវិធានការការពារការរាតត្បាតរបស់សត្រូវដំណាំ។

៥. ការអនុវត្តផ្នែកការពារនិងកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ដូចជាការការពារសត្រូវដំណាំ ដោយវិធីផ្សេងៗ ការវិភាគពេគ ការប្រើគ្រឿងចក្របាញ់ថ្នាំជាដើម។

៥.៣ ការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់តាមដានសភាពការណ៍សត្រូវដំណាំ

ការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់តាមដានសត្រូវដំណាំ ត្រូវធ្វើមួយសប្តាហ៍ម្តង តាំងតែពេលដាំរហូតដល់ពេលប្រមូលផល។ កសិករត្រូវកត់ត្រាទិន្នន័យផ្សេងៗដែលបានជួបក្នុងបរិវេណ ដោយត្រូវពិនិត្យស្ទាបស្ទង់ដូចជា ប្រភេទ និងបរិមាណរបស់សត្រូវដំណាំ ដោយកត់ត្រាទាំងដំណាក់កាលជាកូនញាស់ ពេលពេញវ័យ ប្រភេទពងលក្ខណៈខុសប្រក្រតីផ្សេងៗដែលកើតមាន ប្រភេទនៃសត្រូវធម្មជាតិដែលមាន និងបរិស្ថានក្នុងពេលនោះ ដើម្បីនាំយកមកវិភាគសភាពការណ៍ការចូលបំផ្លាញនៃសត្រូវដំណាំបានយ៉ាងជាក់លាក់។

១. ការកំណត់បរិវេណពិនិត្យ ដោយការជ្រើសរើសថ្នាលដែលសមស្របជាថ្នាលគោល ក្នុងការពិនិត្យដូចជា អាយុដំណាំគួរជាដំណាំដែលដាំក្នុងអំឡុងពេលជាមួយគ្នាឱ្យច្រើនបំផុត និងជាបរិវេណជាប់ៗគ្នា យ៉ាងតិចទំហំ ៤០x៤០ ម៉ែត្រ។

២. ដើរពិនិត្យក្នុងបរិវេណដាំដុះជាលក្ខណៈបន្ទាត់បញ្ឆៀង ចំនួន ១០ ចំណុច មួយចំណុច ១ ដើម។ ធ្វើឱ្យពាសពេញបរិវេណដាំដុះ ដោយពិនិត្យដំណាំដែលជាប់ក្នុងបន្ទាត់គ្រប់កន្លែងតាំងតែត្រួយដល់គល់ដើម ឬធ្វើតាមទម្រង់បែបផែនការត្រួតពិនិត្យ។

៣. កត់ត្រាទិន្នន័យ ដែលបានជួបក្នុងចំណុចនីមួយៗចុះក្នុងទម្រង់ការពិនិត្យ។

៤. នាំយកទិន្នន័យដែលបានមកវិភាគនិងសរុបសភាពការណ៍ ដោយដំណាំនីមួយៗនឹងមានបែបផែនការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់មិនដូចគ្នាទេ។

៥.៤ ការពិនិត្យសត្រូវចៃម្សៅដំឡូងមី

ចៃម្សៅដំឡូមីបង្កភាពខូចខាតដល់ដំឡូងមីជាច្រើន បើត្រូវវាចូលបំផ្លាញ នឹងធ្វើឱ្យមើមដំឡូងមីតូច ឬខូចគ្មានមើមឡើយ។ ដោយដំណាក់កាលក្នុងការពិនិត្យមើលចៃម្សៅដំឡូងមីរួមមាន៖

១. ការកំណត់បរិវេណពិនិត្យស្ទាបស្ទង់ ដោយការជ្រើសរើសថ្នាលដាំដែលសមស្របយ៉ាងតិចមួយថ្នាលធ្វើជាថ្នាលគំរូនៃការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់។

២. ដើរពិនិត្យពីដើមថ្នាលជាមុំបញ្ឆៀង ចំនួន ១០ ចំណុច ដោយក្នុងមួយចំណុចត្រូវជ្រើសយក ១ ដើម ដោយធ្វើឱ្យពេញផ្ទៃដីដែលធ្វើការពិនិត្យ ដោយមានវិធីដូចខាងក្រោមនេះ៖

(១). ពិនិត្យមើលចៃម្សៅដំឡូងមីទាំងផ្នែកលើស្លឹក ក្រោមស្លឹក និងត្រួយ។

(២). បើពិនិត្យឃើញការចូលបំផ្លាញនៃចៃម្សៅដំឡូងមី ឱ្យពិនិត្យតែមួយខ្សែបញ្ឆៀង។

(៣). បើពិនិត្យមិនមានការចូលបំផ្លាញនៃចៃម្សៅដំឡូងមី ត្រូវពិនិត្យជាថ្មីម្តងទៀតដោយធ្វើខ្សែពិនិត្យបែបបញ្ឆៀងមួយខ្សែទៀត។

(៤). ការពិនិត្យប្រចាំសប្តាហ៍ត្រូវពិនិត្យថ្នាលដើម តែមិនប្រើដើមដដែលទេ។

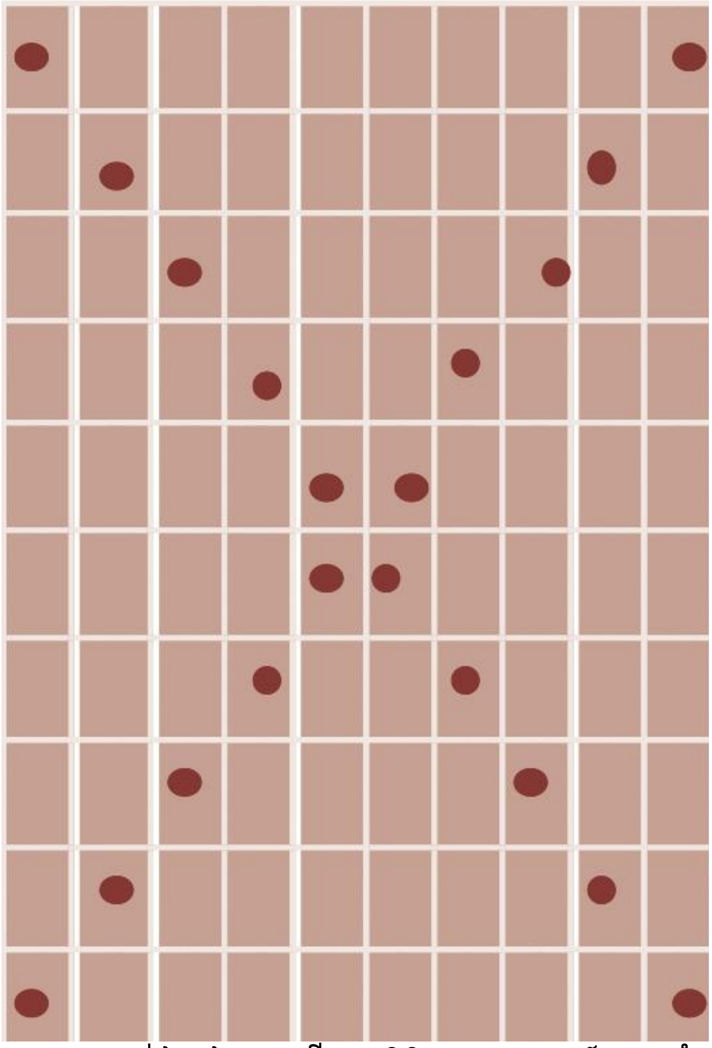
៣. ការកត់ត្រាទិន្នន័យក្នុងចំណុចនីមួយៗក្នុងបែបផែនពិនិត្យស្ទាបស្ទង់

(១). ការកត់ត្រាការពិនិត្យចៃម្សៅដំឡូងមី ធ្វើដោយពិនិត្យមើលលើបរិវេណត្រួយដែលចេញជាស្លឹកហើយរាប់ចុះមកខាងក្រោមដល់ស្លឹកទី ១០។ បើមានចៃម្សៅដំឡូងមីឱ្យគូស / បើមិនជួបឱ្យសរសេរលេខ ០ ក្នុងទម្រង់បែបបទការពិនិត្យ។

(២). ចំនួនសត្រូវធម្មជាតិ ដូចជាសត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ អណ្ដើកមាស ។ល។ ដោយរាប់ចំនួនបរិមាណក្នុងមួយចំណុចៗ។

៣. នាំយកទិន្នន័យមករួមវិភាគនិងសរុបសភាពការណ៍ តាមគោលការណ៍ដូចការវិភាគខាងក្រោមនេះ៖

(១). បើជួបចៃម្សៅដំឡូងមី ១-២ ចំណុច បានន័យថាជួបការចូលបំផ្លាញតែនៅមិនទាន់ហៅថាជាការរាតត្បាតទេ យើងត្រូវប្រាប់តឿនទៅបរិវេណជិតៗ ហើយធ្វើការកម្ចាត់បែបមូលដ្ឋានគឺការក្តិចត្រួយដែលមានចៃម្សៅដំឡូងមីចូលបំផ្លាញមកដុតចោលក្រៅបរិវេណដាំដុះ។ ធ្វើការប្រលែងសត្រូវធម្មជាតិដូចជា សត្វល្អិតស្លាបសំណាញ់ ស្រាំងប៉ារ៉ាសិត *Anagyrus lopezi* និងត្រៀមខ្លួនប្រុងប្រយ័ត្ន។



រូបភាព ៥.១ ទម្រង់បែបផែនការដើរត្រួតពិនិត្យសភាពការណ៍សត្រូវដំឡូងមី

(២). បើជួបចៃម្សៅដំឡូងមី ៣ ចំណុចឡើងទៅចាត់ទុកថាជាតំបន់មានការរាតត្បាត។ កសិករត្រូវប្រាប់តឿនដល់កសិករក្នុងតំបន់ និងប្រាប់បុគ្គលិកកសិកម្មដើម្បីធ្វើការកម្ចាត់ភ្លាមៗ ដោយកសិករនិងបុគ្គលិកកសិកម្មត្រូវធ្វើអន្តរាគមន៍ក្នុងរយៈពេល ២៤ ម៉ោង ដើម្បីវាយតម្លៃបរិវេណដែលមានការរាតត្បាតដើម្បីដំណើរការតទៅមុខ។

(៣). ផ្តល់ព័ត៌មានពីការរាតត្បាត ដើម្បីឱ្យកើតមានការការពារចៃម្សៅដំឡូងមីយ៉ាងព្រមព្រាងគ្នា ដែលវាអាចជួយទប់ស្កាត់ការពង្រីក និងការរាតត្បាតរបស់ចៃម្សៅដំឡូងមីដែលខ្វះការមើលថែរក្សាដែលអាចនឹងឆ្លងទៅបរិវេណជទៃទៀត។

រូបភាព ៥.២ ការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់ពីការរាតត្បាតនៃចៃម្សៅដំឡូងមី

៥.៥ មមាចត្នោត

មមាចត្នោតជាសត្រូវដ៏សំខាន់របស់ដំណាំស្រូវ ដូច្នេះហើយត្រូវពិនិត្យមើលឱ្យបានញឹកញាប់ដើម្បីទប់-ស្កាត់ការចូលមកបំផ្លាញរបស់វា ដោយវិធីការពិនិត្យ និងវាយតម្លៃមមាចត្នោតអាចធ្វើដូចខាងក្រោមនេះ៖

១. ការកំណត់តំបន់ពិនិត្យ ដោយការជ្រើសរើសស្រែដែលមានលក្ខណៈសមស្រប ក្នុងការយកធ្វើជាគំរូសម្រាប់ស្រែដ៏ទៃទៀត។

២. ដើរពិនិត្យជាមុំបញ្ឆៀងចំនួន ១០ ចំណុច។ សម្រាប់ស្រែពង្រោះត្រូវរាប់ ១០ ដើមគិតជា ១ ចំណុច សម្រាប់ស្រែស្ទូងត្រូវយក ១ គុម្ពគិតជា១ចំណុច។ ត្រូវធ្វើឱ្យពេញបរិវេណស្រែដោយពិនិត្យមើលគ្រប់ជ្រុងជ្រោយតាំងតែពីចុងស្លឹកដល់គល់។

៣. កត់ត្រាទិន្នន័យដែលបានជួបក្នុងចំណុចនីមួយៗ ដែលបានពិនិត្យ។

៤. នាំយកទិន្នន័យមកវិភាគ និងសរុបសភាពការណ៍ ដូចខាងក្រោមនេះ៖

(១). បើមានមមាចត្នោតជាមធ្យម ១-១០ក្បាលក្នុងមួយចំណុច ចាត់ទុកជាបរិវេណដែលត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្ន (មិនទាន់រាប់ចូលជាតំបន់ដែលមានការរាតត្បាត)។ កសិករត្រូវពិនិត្យមើលសត្រូវធម្មជាតិ ប្រសិនជាមានសត្រូវធម្មជាតិរួមជាមួយមមាចត្នោតក្នុងសមាមាត្រ ១:៥ នោះ គឺបានន័យថាជាសមាមាត្រដែលអាចគ្រប់គ្រងមមាចត្នោតបាន។ ប្រសិនជាមានសមាមាត្រលើសពី ១:៥ បុគ្គលិកកសិកម្មត្រូវប្រញាប់ដំណើរការផ្តល់ចំណេះដឹង និងធ្វើការណែនាំក្នុងការគ្រប់គ្រងមមាចត្នោត និងដំណើរការចែកបាក់តេរីបីវីរៃក្នុងការកម្ចាត់មមាចត្នោត។

(២). បើមានមមាចត្នោតជាមធ្យម ១០ ក្បាលក្នុងមួយចំណុចឡើងទៅ ត្រូវចាត់ទុកបរិវេណនោះជាតំបន់ដែលមានការរាតត្បាត។ សភាពការណ៍បែបនេះបុគ្គលិកកសិកម្មត្រូវចុះដំណើរការក្នុងពេល ២៤ ម៉ោង ដើម្បីវាយតម្លៃបរិវេណការរាតត្បាតដោយធ្វើការគ្រប់គ្រងក្នុងដំណាក់កាលតទៅ។ ក្នុងករណីដែលជួបមមាចត្នោតច្រើនហើយមកលេងជាមួយភ្លើងនៅពេលយប់ ត្រូវប្រើអន្ទាក់បញ្ឆោតសត្វល្អិតបឺតយកមមាចត្នោតមកបំផ្លាញតាំងពីម៉ោង ៧.០០-១០.០០ យប់។ កសិករត្រូវអនុវត្តន៍ព្រមៗគ្នាក្នុងបរិវេណធំទាំងស្រុកភូមិទើបបានទទួលផលល្អ។

៥.៦ សត្រូវដង្កូវសត្វល្អិតក្បាលខ្មៅ

១. ជ្រើសរើសថ្នាលដាំដូងទំហំប្រហែល ១ ហិចតា ដើម្បីជាតំណាងក្នុងការពិនិត្យ ស្ទាបស្ទង់ (ប្រើថ្នាលគំរូជាថ្នាលតំណាង) រួមជាមួយឧបករណ៍ដូចជា កែវយឺត ឧបករណ៍វាស់សីតុណ្ហភាព និងសំណើម ថង់ប្លាស្ទិច ប៊ិចហ្វឺត កៅស៊ូ ជក់ កែវពង្រីក (hand lens) ក្រដាសប្លាស្ទិច ទម្រង់បែបផែនត្រួតពិនិត្យដំណាំដូង។

២. វិធីការត្រួតពិនិត្យសត្រូវដូងមានដំណាក់កាលដូចខាងក្រោមនេះគឺៈ

(១). ក្នុងផ្ទៃដីមួយភូមិត្រូវមានថ្នាលសម្រាប់ពិនិត្យយ៉ាងតិច ១០ ថ្នាល ពង្រាយពាសពេញតំបន់ដែលមានការដាំដុះ ដោយមានថ្នាលដាំដុះទាំងតូច និងធំច្របល់គ្នា។ ក្នុងករណីដែលក្នុងតំបន់មានថ្នាលដាំមិនដល់ ១០ ក៏ធ្វើការពិនិត្យគ្រប់ថ្នាល។

(២). គ្រប់ថ្នាលដាំឱ្យរាប់មើលដើមដូងដែលមានលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញក្នុងកម្រិតផ្សេងៗដោយចែកចេញជា ៣ កម្រិត គឺកម្រិតការបំផ្លាញធ្ងន់ធ្ងរ កម្រិតការបំផ្លាញមធ្យម និងកម្រិតការបំផ្លាញតិច។ តាមបទដ្ឋានកម្រិតការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដូងប្រភេទនីមួយៗ ត្រូវពិនិត្យមួយសប្តាហ៍ម្តង កត់ត្រាទិន្នន័យក្នុងទម្រង់បែបផែនពិនិត្យសត្រូវដូង ហើយធ្វើការពិនិត្យលើដើមដូងដដែលពេលពិនិត្យលើកក្រោយ ដើម្បីដឹងពីភាពធ្ងន់ធ្ងររបស់សត្រូវក្នុងមួយសប្តាហ៍។

(៣). កត់ត្រាទិន្នន័យដែលបានឃើញក្នុងបែបផែនការពិនិត្យស្ទាបស្ទង់ ដូចខាងក្រោមនេះៈ

(៣.១). ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ ការចូលបំផ្លាញតែងតែកើតលើស្លឹកចាស់។ ការពិនិត្យភាពធ្ងន់ធ្ងរ នៃការចូលបំផ្លាញត្រូវរាប់ធាងដែលមានពណ៌បៃតងលើដើមនីមួយៗ ហើយកត់ត្រាទិន្នន័យដូចនេះៈ

(ក). ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃការចូលបំផ្លាញកម្រិតទាប គឺធាងដូងមានពណ៌បៃតងប្រហែល ១៣ ធាងឡើងទៅ។

(ខ). ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃការចូលបំផ្លាញកម្រិតមធ្យម គឺដើមដូងមានធាងដែលត្រូវបានបំផ្លាញ ប្រហែល ៦-១២ ធាង។

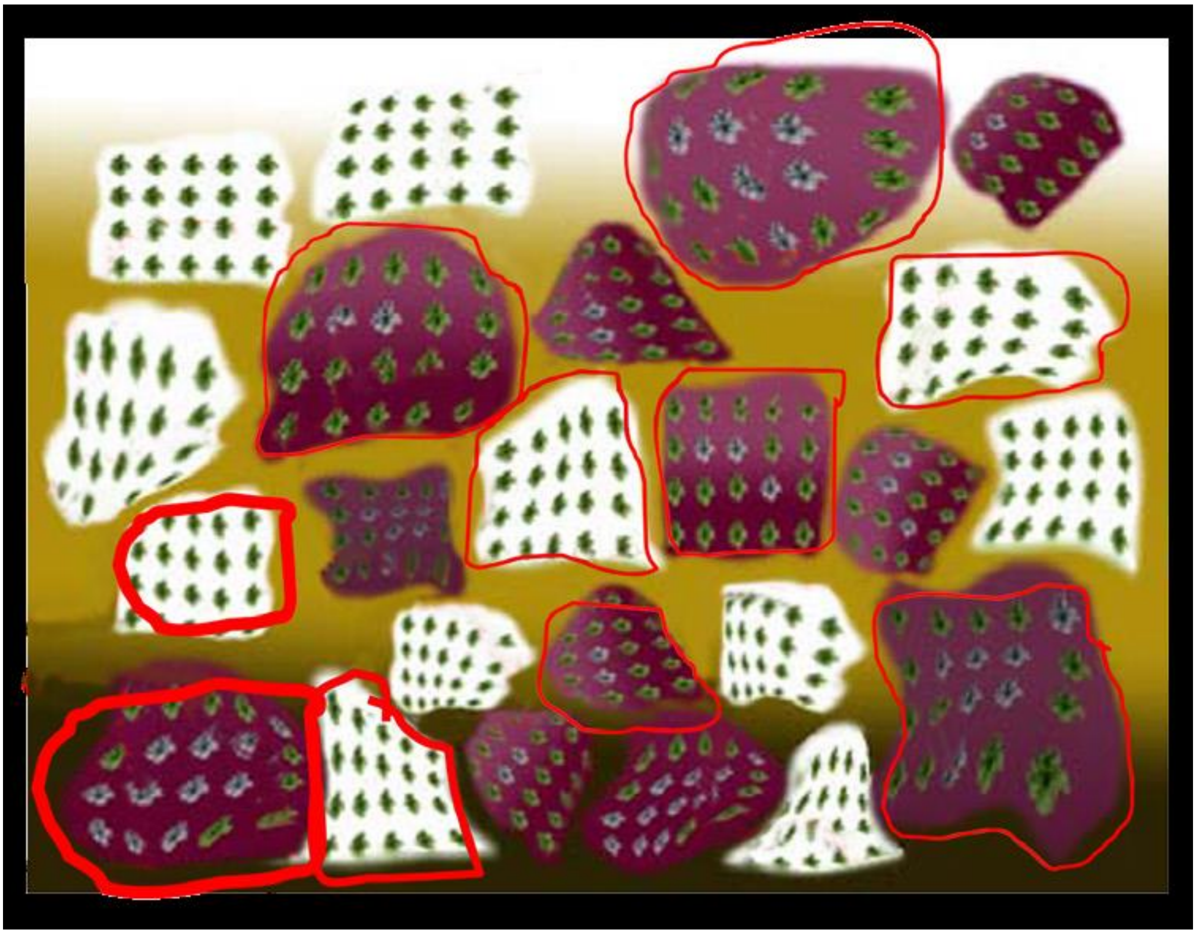
(គ). ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃការចូលបំផ្លាញកម្រិតធ្ងន់ គឺដើមដូងដែលមានធាងពណ៌បៃតង (ធាងលូតលាស់ធម្មតាដែលមិនទទួលការបំផ្លាញ ឬបំផ្លាញតិច) តិចជាង ៦ធាង។

(៣.២). សត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅ ការចូលបំផ្លាញនឹងកើតឡើងលើស្លឹកខ្ចីដែលមិនទាន់រលា។ ការត្រួតពិនិត្យ ត្រូវរាប់ចំនួនធាងខ្ចីដែលត្រូវបានចូលបំផ្លាញក្នុងដើមនីមួយៗ កត់ត្រាការចូលបំផ្លាញដូចខាងក្រោមនេះៈ

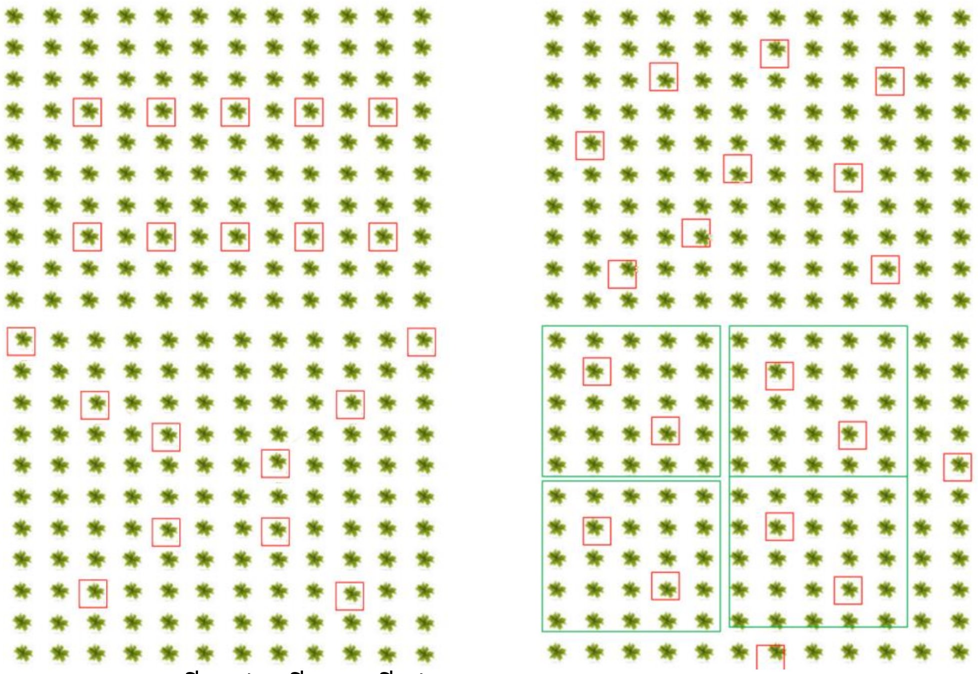
(ក). ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃការចូលបំផ្លាញកម្រិតទាប គឺដើមដូងមានធាងដែលមានការចូលបំផ្លាញពី ១-៥ ធាងក្នុងមួយដើម។

(ខ). ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃការចូលបំផ្លាញកម្រិតមធ្យម គឺដើមដូងមានធាងដែលត្រូវចូលបំផ្លាញពី ៦-១១ធាងក្នុងមួយដើម។

(គ). ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃការចូលបំផ្លាញកម្រិតធ្ងន់ គឺដើមដូងមានធាងដែលត្រូវបានចូលបំផ្លាញចាប់ពី ១១ ធាងឡើងទៅ។



រូបភាព ៥.៣ ការពិនិត្យសត្រូវដូងក្នុងមួយតំបន់ ១០ ថ្នាល



រូបភាព ៥.៤ គំរូការជ្រើសរើសដើមដូងដើម្បីពិនិត្យសត្រូវដូងបែបផ្សេងៗ (១០ ថ្នាលក្នុងមួយតំបន់)

កំណត់សម្គាល់: ជាធម្មតាដូងមានធាងប្រហែល ៤០-៤៨ ធាង។ ធាងស្លឹកដែលអាចផលិតអាហារបាន បើរាប់ពីត្រួយចុះមកក្រោមនឹងឃើញថា ធាងស្លឹកដែលអាចផលិតអាហារបានត្រឹមតែ ២៤ ធាងប៉ុណ្ណោះ។ ក្រៅពីនេះ ស្លឹកដែលនៅខាងក្រោមមិនបានមានប្រយោជន៍អ្វីលើដើមដូងនោះទេ គឺ មិនអាចផលិតអាហារបាន ឬផលិតបានតិចណាស់ តែធាងទាំងនោះនៅតែត្រូវការសារជាតុចិញ្ចឹមមុននឹងស្ងួតហើយជ្រុះ។ ការដែលមានការចូលបំផ្លាញលើធាងដែលនៅខាងក្រោមទើបមិនមែនជាការធ្វើឱ្យខូចខាតដល់បរិមាណផលផលិតរបស់ដូង តែក៏មិនមែនមានន័យថា ពេលឃើញការចូលបំផ្លាញធាងខាងក្រោមហើយ កសិករអាចធ្វើជាមិនចាប់អារម្មណ៍បាននោះទេ។ ពេលដែលឃើញការចូលបំផ្លាញហើយ កសិករត្រូវរាយការណ៍ដល់កសិករដែលដាំដូងនៅជុំវិញ និងបុគ្គលិកកសិកម្មរដ្ឋ ឬអង្គការក្រៅរដ្ឋាភិបាលក្នុងការចូលមកធ្វើអន្តរាគមន៍ក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដូងឱ្យទាន់ពេលវេលា មុននឹងមានការរាតត្បាតធ្ងន់ធ្ងរ រហូតដល់មិនអាចការពារបាន។

រូបភាព ៥.៥ លក្ខណៈការបំផ្លាញរបស់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ និងសត្វល្អិតប្រមោយខ្មៅ

កម្រិតការចូលបំផ្លាញរបស់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ

ក). ការបំផ្លាញកម្រិតទាប គឺមានធាងស្លឹកត្រូវបានបំផ្លាញ តែមានស្លឹកនៅជាពណ៌បៃតង ១៣ ធាងឡើងទៅ។

ខ). ការបំផ្លាញកម្រិតមធ្យម គឺធាងស្លឹកត្រូវបានចូលបំផ្លាញ តែស្លឹកល្អនៅមានពណ៌បៃតង តាំងពី ៦-១២ ធាង។

គ). ការបំផ្លាញកម្រិតធ្ងន់ គឺមានធាងដែលត្រូវបានចូលបំផ្លាញ តែមានស្លឹកនៅជាពណ៌បៃតងតិចជាង ៦ ធាង។

រូបភាព ៥.៦ កម្រិតការចូលបំផ្លាញនៃដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅទាំងបីកម្រិត

កម្រិតការចូលបំផ្លាញនៃសត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅ

ក). ការបំផ្លាញកម្រិតទាប គឺមានធាងដែលបានបំផ្លាញចាប់ពី ១-៥ ធាង។

ខ). ការបំផ្លាញកម្រិតធម្យម គឺមានធាងដែលបានបំផ្លាញចាប់ពី ៦-១០ ធាង។

គ). ការចូលបំផ្លាញកម្រិតធ្ងន់ គឺមានធាងដែលបានបំផ្លាញចាប់ពី ១១ ធាងឡើងទៅ។

រូបភាព ៥.៧ កម្រិតការចូលបំផ្លាញនៃសត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅកម្រិតផ្សេងៗ

កម្រិតការចូលបំផ្លាញនៃដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ និងសត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅព្រមគ្នា

ក). ការបំផ្លាញកម្រិតទាប គឺមានធាងដែលត្រូវបានចូលបំផ្លាញ តែមានស្លឹកនៅបៃតងចាប់ពី ១៣ ធាងឡើងទៅ។

ខ). ការបំផ្លាញកម្រិតមធ្យម គឺមានធាងដែលត្រូវបានចូលបំផ្លាញ តែមានស្លឹកនៅបៃតងចាប់ពី ៦-១២ ធាង។

គ). ការចូលបំផ្លាញកម្រិតធ្ងន់ គឺមានធាងដែលត្រូវបានចូលបំផ្លាញ តែមានធាងមានពណ៌បៃតង តិចជាង ៦ ធាង។

រូបភាព ៥.៨ កម្រិតការចូលបំផ្លាញនៃដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ និងសត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅ

(៣.៣). **កញ្ចៃដូង** (*Oryotes rhinoceros*) ត្រូវរាប់ធាងដូងដែលមានពណ៌បៃតងលើដើម កត់ត្រាទិន្នន័យក្នុងបែបផែនពិនិត្យសត្រូវដូងពីការជួបប្រទះការចូលបំផ្លាញឱ្យគូសសញ្ញា / បើមិនជួបការបំផ្លាញឱ្យសរសេរលេខ ០។

(៣.៤). **ដង្កូវផៅរ៉ាសា** (*Parasa lepida*) ត្រូវរាប់ធាងដែលនៅជាពណ៌បៃតងលើដើម កត់ត្រាទិន្នន័យក្នុងបែបផែនការពិនិត្យសត្រូវដូងបើជួបប្រទះការចូលបំផ្លាញឱ្យគូសសញ្ញា / បើមិនជួប ការបំផ្លាញឱ្យសរសេរលេខ ០។

៣. ការនាំយកទិន្នន័យមកវិភាគ សរុបសភាពការណ៍ និងដំណើរការគ្រប់គ្រង

(១). **ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ**

(១.១). កាត់ធាងដែលមានការចូលបំផ្លាញនៃសត្រូវដំណាំមកដុតបំផ្លាញ ដើម្បីកម្ចាត់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅដែលកំពុងស៊ីស្លឹក។

(១.២). **បាញ់បាក់តេរី** *Bacillus thuringiensis* (Bt) ដើម្បីគ្រប់គ្រងដង្កូវដែលលាក់ខ្លួន។

(១.៣). **ប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិត** *Trichogramma* spp. ដើម្បីគ្រប់គ្រង និងចូលទៅបំផ្លាញពងរបស់ដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ ក្នុងអត្រា ៦៣ បន្ទះ/ហិចតា (មួយបន្ទះមាន ២,០០០ក្បាល) រៀងរាល់ ១៥ ថ្ងៃ ដោយធ្វើការប្រលែង ១២ ដង។

(១.៤). **ប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតដង្កូវប្រាខន់** *Bracon hebeter* ដើម្បីគ្រប់គ្រងការចូលបំផ្លាញដង្កូវដូងក្បាលខ្មៅ ក្នុងអត្រា ១,២៥០ ក្បាល/ហិចតា រៀងរាល់ ១៥ ថ្ងៃ ហើយប្រលែងចំនួន ១២ ដង។

(២). **សត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅ** ប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិត *Asecodes hispinarum* ដើម្បីគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតប្រម៉ោយខ្មៅក្នុងតំបន់ដែលមានការរាតត្បាតក្នុងអត្រា ៣០ ម៉ឺមីក្នុងមួយដង តែត្រូវប្រលែង ៣ ដង ដូច្នេះក្នុងមួយហិចតាត្រូវប្រលែង ៩០ ម៉ឺមី។

(៣). **កញ្ចៃដូង** ចាត់វិធានការសម្អាតថ្នាលដាំ ព្រោះសំរាមដែលពូនខ្ពស់ជាង ១៥សម. ជាជម្រកនៃការដាក់ពងនិងពង្រីកពូជរបស់កញ្ចៃដូង។ ម្យ៉ាងទៀតការប្រើផ្សិត *Metarhizium anisopliae* ក្នុងអត្រា ២០០-៤០០ ក្រាម រោយលើពំនូកជីកំប៉ុស្ត ពំនូកសំរាម លាមកដំរី ឬអាចជាធ្វើពំនូកបញ្ឆោត។

(៤). **ដង្កូវផោរ៉ាសា** ប្រើពន្លឺទាក់ទាញដើម្បីបញ្ឆោតដង្កូវពេញវ័យមកបំផ្លាញ។

ការបាញ់បាក់តេរី *Bacillus thuringiensis* (Bt) | ប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតពង *Trichogramma* spp. | ការប្រលែងស្រាំងប៉ារ៉ាសិតប្រាខន់ *Bracon hebetor*

រូបភាព ៥.៩ ការកម្ចាត់សត្រូវដូងដោយវិធីជីវសាស្ត្រ

ឯកសារយោង

ប៉ុល ចាន់ធី, ស្តេហ្វានី បែលហៀល និងរ៉ូប៊ឺត ម៉ាទីន. (2011). សត្វល្អិតលើដំណាំចម្ការនៅប្រទេសកម្ពុជា. ភ្នំពេញ: វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្មកម្ពុជា.

វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្មកម្ពុជា. (2015). ពូជស្រូវស្រាល ខា១៥. [ព្រឹត្តិប័ត្រព័ត៌មានកសិកម្ម]. ភ្នំពេញ: វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្មកម្ពុជា, ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់និងនេសាទ.

ស៊ឹប បញ្ញាសូលី. (2015). រុក្ខជាតិចង្រៃ Weed Science. បាត់ដំបង: សកលវិទ្យាល័យបាត់ដំបង.

សួ វណ្ណៈ. (2018). គោលការដំណាំឈើហូបផ្លែ. កំពង់ស្ពឺ: វិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកំពង់ស្ពឺ.

ខាតុន, បី.ភី., ម៉ធីម័រ, អេម., ហ៊ិល, ចេ.អី. និង ចនសាន់, ឌី.អ៊ី. (2012). សៀវភៅមគ្គុទេសក៍សម្រាប់ការអនុវត្ត-ន៍ជាក់ស្តែង: ស្មៅចង្រៃនៃដំណាំស្រូវអាស៊ី. ប្រែនិងរៀបរាងដោយ អ៊ុក ម៉ារាកា, ប៉ុល ចាន់ធី និងខៃ សត្យា. ភ្នំពេញ: វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្មកម្ពុជា.

Bertaccini, A. and Duduk, B. (2009). Phytoplasma and Phytoplasma Diseases: a Review of Recent Research. P*hytopathol.* Mediterr. (2009) 48, 355–378.

Croplife International. (2012). Intergrated Pest Management. [Website]. Retrieved at https://croplife.org/wp-content/uploads/pdf_files/Integrated-pest-management.pdf.

Department of Agricultural Extension. (2012). Pest management. Official of Agricultural Development and Propagation, Department of Agricultural Extension, Bangkok.

Hyde, K.D., Cai, L., McKenzie, E.H.C., Yang, Y.L., Zhang, J.Z. and Prihastuti, H. (2009). Colletotrichum: a catalogue of confusion. Fungal Diversity 39: 1-17.

Inthrapichet, K. and Thanee, N. (2011). Biocontrol of oriental fruit flies by plants. Nakhon Ratchasima: Suranaree University of Technology.

Food and Agriculture Organization of the United State. (2017). How close are we to zerohunger. Retrieved Septermber 28, 2017, from website: http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/.

Limohpasmanee, W. , Kongratarpon, T., Tannarin, T. and Segsarnviriya, S. (2012). Controlling of Fruit Flies in Jujube Orchards by Using Sterile Flies. Agricultural Science Journal, 43(2): 425-428.

Niblack, T. (2009). Nematode. 24th edition. In: Illinois Agronomy Handbook. (pp. 210-218). Illinois: University of Illinois at Urbana-Champaign, College of Agriculture, Cooperative Extension Service.

Parent, J.G., Michel, L., Daniele, P. and Lise, V. (1996). Identification of *Erwinia carotovora from soft rot diseased plants by random amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis.* Plant Disease, 80(5): 494-499.

Phattananon, W. (2010). Management of Mealybug in cassava. Bangkok: Department of Agriculture and Cooperation.

Robert, M. and Chanthy, P. (2007). Weed of upland crops in Cambodia. State of New South Wales: NSW Department of primary industry.

Vreysen M.J.B., Robinson A.S., Hendrichs J., Kenmore P. (2007) Area-Wide Integrated Pest Management (AW-IPM): Principles, Practice and Prospects. In: Vreysen M.J.B., Robinson A.S., Hendrichs J. (eds) Area-Wide Control of Insect Pests. Springer, Dordrecht.

World Health Organization. (2017). World hunger again on the rise, driven by conflict and climate change, new UN report says. [Website]. Retrieved at http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/world-hunger-report/en/.

Wouldometers. (2017). Current world population. [Website]. Retrieved at http://www.worldometers.info/world-population.

មេរៀនទី ៦
សត្រូវក្រោយប្រមូលផលរបស់ដំណាំ

សារៈសំខាន់ក្នុងការសិក្សា

១). លក្ខណៈការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល។
២). កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលលើការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល។
៣). ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល។
៤). សត្រូវក្រោយប្រមូលផលរបស់ដំណាំស្រូវ។

លទ្ធផលរំពឹងទុកក្នុងការសិក្សា

ក្រោយពេលសិក្សាមេរៀននេះចប់និស្សិតនឹង
១). អាចអធិប្បាយពីលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល។
២). យល់ដឹងពីកត្តាដែលមានឥទ្ធិពលលើការចូលបំផ្លាញរបស់សត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល។
៣). អាចអធិប្បាយពីវិធីគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល។
៤). ដឹងពីសត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល និងវិធានការការពារនៃដំណាំស្រូវ។

ការប្រមូលផលដំណាំមិនមែនជាពេលចុងក្រោយដែលត្រូវបញ្ឈប់ការគ្រប់គ្រងសត្រូវដំណាំនោះទេ។ សត្រូវដំណាំនឹងចូលបំផ្លាញដំណាំតាំងពីដាំដុះរហូតដល់ប្រមូលផល។ ក្រោយប្រមូលផលក៏ត្រូវមើលថែយ៉ាងត្រឹមត្រូវ ព្រោះវាអាចជួបប្រទះសត្រូវដំណាំអំឡុងស្តុកទុក និងដឹកជញ្ជូនដែរ។ ដូចដែលយើងបានដឹងហើយថាសត្រូវដំណាំមាន ៣ ក្រុមធំៗគឺសត្វល្អិតចង្រៃ មេរោគ និងរុក្ខជាតិចង្រៃ។ តែសម្រាប់សត្រូវក្រោយប្រមូលផលគឺអាចកាត់សត្រូវរុក្ខជាតិចង្រៃចេញ ព្រោះមិនមានផលលើការស្តុកទុក ឬដឹកជញ្ជូននោះទេ។ ដូច្នេះសត្រូវសំខាន់ៗរបស់ផលិតផលដំណាំក្រោយប្រមូលផលនោះគឺសត្វល្អិតចង្រៃ និងមេរោគដំណាំដែលបង្កជាជំងឺផ្សេងៗដែលធ្វើឱ្យដំណាំខូចគុណភាព។

៦.១ ជំងឺដំណាំក្រោយប្រមូលផល

ជំងឺដំណាំក្រោយប្រមូលផល ជារោគដែលកើតលើផលិតផលដំណាំក្រោយប្រមូលផលមុននឹងទៅដល់ដៃអ្នកបរិភោគ ដោយឆ្លងកាត់ដំណាក់កាលច្រើនយ៉ាងដូចជា អំឡុងការរក្សាទុកក្នុងឃ្លាំងទំនិញអំឡុងដឹកជញ្ជូនទៅកាន់ផ្សារ រហូតដល់ការដាក់លក់ ឬរងចាំការកែច្នៃជាផលិតផល។ ផលិតផលទាំងនេះមានឱកាសកើតរោគគ្រប់ពេល។ ប្រសិនជាបរិស្ថានមិនសមស្របដូចជា សំណើមខ្ពស់ពេក សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ការស្តុកណែនពេក ការចេញចូលអាកាសមិនល្អ នឹងធ្វើឱ្យកើតជំងឺក្រោយប្រមូលផលដោយងាយ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ មេរោគក្រោយប្រមូលផល អាចជាជាប់មកជាមួយផលិតផលដំណាំតាំងពីមុនប្រមូលផលមកហើយ បន្ទាប់មកវានឹងបញ្ចេញអាការឆ្លងរោគក្រោយការប្រមូលផល ឬអំឡុងការស្តុកទុក ឬដឹកជញ្ជូន។

៦.១.១ លក្ខណៈការចូលបំផ្លាញរបស់មេរោគ

ការចូលបំផ្លាញមុនប្រមូលផល មីក្រូសារពាង្គកាយអាចចូលទៅបំផ្លាញផលិតផលដំណាំដោយផ្ទាល់ និងចូលទៅបំផ្លាញផ្នែកផ្សេងៗរបស់ដំណាំ ធ្វើឱ្យផ្នែកដែលកើតរោគជាប្រភពនៃមីក្រូសារពាង្គកាយដែលអាចពង្រីកពូជតាមខ្យល់ ភ្លៀង ឬសត្វល្អិតទៅកាន់ផលិតផលដំណាំ តែមិនទាន់បញ្ចេញអាការរបស់មេរោគនៅឡើយទេ ក្នុងអំឡុងពេលផលិតផលដំណាំក៏ស្ថិតនៅលើដើម។ ដោយសារមីក្រូសារពាង្គកាយចូលទៅសំងំក្នុងដំណាំ អាការដែលបញ្ចេញឱ្យឃើញពេលក្រោយដែលផលិតផលដំណាំនោះត្រូវបានប្រមូលទៅបន្ទុំ។ មេរោគក្រុមនេះមានដូចជា *Colletotrichum* spp., *Lasiodipodia* spp., *Dothiorella* spp. និង *Phytophthora* spp. ។ល។ ការចូលបំផ្លាញអំឡុងប្រមូលផល ឬក្រោយពេលប្រមូលផល ដោយមានការឆ្លងពីស្ប៉ររបស់មីក្រូសារពាង្គកាយ ឬជាប់ជាមួយផ្នែកណាមួយរបស់ដំណាំដែលពង្រីកពូជ ដោយវាជាប់លើផ្ទៃរបស់ផលិតផលដំណាំ ឬក្នុងអំឡុងពេលដឹកជញ្ជូន ឬអនុវត្តន៍ការងារផ្សេងៗ។ ដោយផ្នែករបស់មេរោគទាំងនេះជាប់នៅក្នុងវត្ថុវេចខ្ចប់ ទឹកដែលលាង ជាដើម។ មីក្រូសារពាង្គកាយទាំងនេះចូលបំផ្លាញតាមស្នាមដំបៅ ឬតាមរន្ធធម្មជាតិរបស់ដំណាំ ហើយចូលទៅលូតលាស់ និងពង្រីកពូជយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ ផលិតផលដំណាំដែលមេរោគទាំងនេះចូលបំផ្លាញ នឹងជាំខ្មៅ ហើយស្អុយរលួយក្នុងរយៈពេលខ្លី ដោយមេរោគក្នុងក្រុមនេះមានដូចជា *Aspergillus* spp., *Rhizopus* spp. និង *Alternaria* spp. ជាដើម។

៦.១.២ កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលលើការចូលបំផ្លាញរបស់មេរោគ

កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលលើការកើតរោគដំណាំក្រោយប្រមូលផលអាចបណ្តាលមកពីច្រើនកត្តា តែអាចបែងចែកជា ២ ផ្នែកធំៗគឺ កត្តាមុនការប្រមូលផលដោយមានដូចជា លក្ខណៈអាកាសធាតុ សារជាតុចិញ្ចឹមរបស់

ដំណាំ និងវិធីសាស្ត្រក្នុងការអនុវត្តការងារ ។ល។ ចំណែកកត្តាម្យ៉ាងទៀតគឺកត្តាក្រោយប្រមូលផល ដោយមានដូចជា កត្តាផ្នែកការផ្លាស់ប្តូរសារធាតុគីមីក្នុងផលិតផលដំណាំ កត្តាសីតុណ្ហភាព កត្តាសំណើមជាដើម។

រូបភាព ៦.១ ការកើតរោគអង់ត្រាក់ណូសដែលបង្កដោយផ្សិត *Colletotrichum musae*
(ប្រភព៖ Fuentes-Aragon et al., 2020)

កត្តាការកើតរោគមុនប្រមូលផល

កត្តាលក្ខណៈអាកាសធាតុ ក៏ជាកត្តាមួយដ៏សំខាន់ ដែលធ្វើឱ្យផលិផលដំណាំឆ្លងរោគ។ ក្នុងពេលខ្យល់ខ្លាំង វាតែងតែបក់បោកហើយវត្ថុដែលមានទម្ងន់ស្រាលតែងតែត្រូវខ្យល់បក់យកពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយទៀត។ កត្តានេះជាមូលហេតុឱ្យវាបក់ពពួកស្ប៉ូរបស់មេរោគឱ្យទៅជាប់នៅជាមួយផ្លែ ឬស្លឹកដែលជាផ្នែកប្រមូលផល។ បន្ទាប់មកបើផ្នែកនៃរុក្ខជាតិមានស្នាមដំបៅមេរោគនឹងចូលទៅក្នុងកោសិការុក្ខជាតិហើយពង្រីកពូជឱ្យកាន់តែច្រើនហើយបំផ្លាញដំណាំ តែសម្រាប់ដំណាំខ្លះ វាអាចមានការផលិតសារធាតុមកប្រឆាំងនឹងមេរោគដែលមកទុំនៅផ្នែកខាងក្រៅ។ ភ្លៀងក៏ជាកត្តាសំខាន់ក្នុងការជួយបម្លាស់ទីរបស់មេរោគពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយទៀតដែរ។ ភ្លៀងក្រៅពីជាកត្តាធ្វើឱ្យស្ប៉ូ ឬមេរោគដំណាំបម្លាស់ទីបានហើយនោះ វាក៏ជាកត្តាធ្វើឱ្យសមស្របដល់ការលូតលាស់របស់មេរោគផងដែរ។ ភ្លៀងធ្វើឱ្យសីតុណ្ហភាពចុះត្រជាក់ដែលជាកត្តាសមស្របលើការលូតលាស់របស់ស្ប៉ូផ្សិតមេរោគផងដែរ។ កត្តាអាកាសធាតុប្រែប្រួលមិនទៀងទាត់ ជាពិសេសការកើនកម្តៅនៃពិភពលោកយើង ដែលជាការបង្កើនឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ជាកត្តាធ្វើឱ្យដំណាំកើតរោគដោយងាយដូចគ្នា ព្រោះវាធ្វើឱ្យដំណាំទន់ខ្សោយហើយមេរោគក៏ចូលមកបំផ្លាញខ្លាំងឡើងៗ។

កត្តាសារធាតុចិញ្ចឹមក៏ជាកត្តាសំខាន់ដែលកសិករគ្រប់រូបត្រូវយល់ដឹង។ ពេលដែលដំណាំបានទទួលសារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់ នឹងធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់បានល្អ រឹងមាំ អាចតតាំងនឹងមេរោគបាន។ តែផ្ទុយទៅវិញប្រសិនជាដំណាំដែលបានទទួលសារធាតុចិញ្ចឹមច្រើនពេក ឬខ្វះសារធាតុចិញ្ចឹម នឹងធ្វើឱ្យដើមរុក្ខជាតិទន់ខ្សោយពេលដែលមេរោគចូលបំផ្លាញគឺមិនអាចតតាំងនឹងមេរោគបាននោះឡើយ។ ដើមស្ពៃដែលដាក់ជីអាសូតច្រើនពេកដើម្បីធ្វើឱ្យស្លឹកធំ ដើមទន់ ងាយបាក់ ដែលនឹងធ្វើឱ្យដើមទន់ខ្សោយមិនអាចធន់ទ្រាំជាមួយមេរោគនោះទេ។

កត្តាការអនុវត្តថែទាំដំណាំ ក៏ជាកត្តាដែលធ្វើឱ្យដំណាំឆ្លងមេរោគបានដូចគ្នា។ ក្នុងការដាំដំណាំតែងតែមានការអនុវត្តផ្សេងៗដូចជាថែទាំ កាត់មែក កាត់ស្មៅ។ល។ ដោយកត្តាទាំងនេះក៏អាចធ្វើឱ្យឆ្លងរោគបានដែរ។ ការយកកន្ត្រៃទៅកាត់មែកឈើដែលកើតរោគ ហើយយកទៅកាត់មែកដើមដទៃនឹងធ្វើឱ្យមេរោគនោះឆ្លងទៅដើមមួយទៀត។ ដូច្នេះការអនុវត្តគួរតែប្រុងប្រយ័ត្ន និងរក្សាអនាម័យឱ្យបានល្អជានិច្ចដើម្បីជៀសវាងការរាតត្បាតនៃជំងឺដំណាំ។

កត្តាកើតរោគក្រោយប្រមូលផល

ប្រភេទនៃផលផលិតដំណាំ ជាកត្តាដែលជាការជំរុញ ឬរារាំងលើការឆ្លងរោគរបស់ដំណាំ។ ដំណាំប្រភេទឈើហូបផ្លែដែលប្រមូលផលពេលចាស់ ឬទុំតែងតែមានការចូលបំផ្លាញរបស់មេរោគខ្លាំងជាងដំណាំដែលមិនទាន់ទុំ។ ពេលផ្លែឈើទុំនឹងមានការផ្លាស់ប្តូរប្រតិកម្មគីមី និងផ្លាស់ប្តូរសារជាតុគីមីក្នុងផ្លែ ដែលជាកត្តាជំនួយដល់ការឆ្លងរោគរបស់ដំណាំ។ ឧទាហរណ៍ដូចជាផ្លែចេក ពេលខ្ចីវានឹងមានសាច់រឹង មានជ័រ ហើយខាងក្នុងសាច់មានលក្ខណៈរឹង ជាម្សៅរស់ជាតិចត់ ដោយកត្តាទាំងនេះជាការរារាំងមិនឱ្យមេរោគចូលទៅលូតលាស់ក្នុងផ្លែចេកបានឡើយ។ ចំណែកពេលផ្លែចេកចាស់វានឹងផ្លាស់ប្តូរម្តងបន្តិចៗនៃសារជាតុខាងក្នុងដូចជា ប្តូរពីសំបករឹងទៅជាទន់ដែលងាយស្រួលឱ្យមេរោគចោះចូល ប្តូរសាច់ពីម្សៅចត់ទៅជាសាច់ទន់មានស្ករដែលជាប្រភពអាហារដ៏ល្អសម្រាប់មេរោគប្រភេទផ្សិត ដែលអាចឱ្យវាចូលទៅស៊ីហើយលូតលាស់យ៉ាងឆាប់រហ័ស។ ករណីនេះក៏កើតចំពោះផ្លែស្វាយ ឬផ្លែឈើដទៃទៀតដូចគ្នាដែរ។

សីតុណ្ហភាពក៏ជាកត្តាមួយដែលអាចគ្រប់គ្រង ឬជំរុញការចូលបំផ្លាញរបស់មេរោគដែរ។ ផលិតផលដំណាំក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដែលជាតំបន់ក្តៅហើយសើមនឹងមិនអាចស្តុកក្នុងសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ខ្លាំងបានទេ វានឹងធ្វើឱ្យទ្រុឌទ្រោយ និងសារជាតុគីមីផ្សេងៗក្នុងផ្លែខូច ដែលអាចធ្វើឱ្យផលិតផលមានអាការជាំខ្មៅរលួយ ដែលងាយស្រួលក្នុងការចូលបំផ្លាញរបស់មេរោគ។ ការយកផ្លែចេកទុំ ឬស្លែទៅក្លាសេក្នុងសីតុណ្ហភាព 0 អង្សាសេនឹងធ្វើឱ្យស្បែកវាជាំខ្មៅ និងរលួយ។

សំណើម មានឥទ្ធិពលលើការរក្សាទុកផលិតផលដំណាំ។ ប្រសិនជាសំណើមសមល្មមនឹងបន្ថយការបំភាយចំហាយទឹក និងដំណកដង្ហើមរបស់ផលិតផល ដែលអាចធ្វើឱ្យអាចទុកវានៅបានយូរ តែការមានសំណើមខ្ពស់ជាងបរិយាកាសក៏ធ្វើឱ្យមេរោគដំណាំក្រោយប្រមូលផលលូតលាស់បានល្អផងដែរ។ មេរោគដំណាំភាគច្រើនជាពពួកផ្សិត និងបាក់តេរី ដូច្នេះវាលូតលាស់បានល្អក្នុងបរិយាកាសដែលមានសំណើមខ្ពស់ ដូច្នេះការផ្តល់សំណើមគួរធ្វើព្រមគ្នាជាមួយការបញ្ចុះសីតុណ្ហភាព។

៦.១.៣ ការគ្រប់គ្រងជំងឺដំណាំក្រោយប្រមូលផល

ការប្រើកម្តៅ ជាការប្រើកម្តៅក្នុងលក្ខណៈផ្សេងៗដើម្បីកម្ចាត់សត្រូវដំណាំ ដូចជាការប្រើកម្តៅគ្រប់គ្រងមេរោគដំណាំក្នុងដី ការប្រើកម្តៅកម្ចាត់មេរោគដែលជាប់មកជួយគ្រាប់ដំណាំ ការប្រើកម្តៅគ្រប់គ្រងមេរោគបន្លែនិងផ្លែឈើជាដើម។ Poubol et al. (2014) បានធ្វើការសិក្សាការត្រាំត្រប់បែកក្នុងទឹកក្តៅ ៤០ ៥០ និង ៦០ អង្សាសេដើម្បីមើលបរិមាណនៃមីក្រូសារពាង្គកាយក្នុងត្រប់បែក។ ដោយក្នុងថ្ងៃដំបូងនៃការលាងសម្អាតផ្លែត្រប់បែកសង្កេតឃើញថាមានបរិមាណមីក្រូសារពាង្គកាយពពួក ខូលិហ្វម (coliform) លែកទិកអាស៊ីតបាក់តេរី (lactic acid bacteria) ក្នុងបរិមាណតិច តែមិនមានពពួកយីស (yeast) និងពពួកផ្សិត (fungi) នោះទេ។ តែក្រោយរក្សាទុកបាន ៦ ថ្ងៃសង្កេតឃើញថាបរិមាណនៃខូលិហ្វម លែកទិកអាស៊ីតបាក់តេរីមានបរិមាណកើន

ឡើង ហើយក៏បានប្រទះឃើញពពួកឃីស និងផ្សិតទៀតផង។ ដោយលទ្ធផលបានបង្ហាញថា ការត្រាំផ្លែត្របែកក្នុងទឹកក្តៅសីតុណ្ហភាព ៥០ និង ៦០ អង្សាសេអាចជួយបន្ថយបរិមាណមីក្រូសារពាង្គកាយបានច្រើនជាង ការត្រាំក្នុងទឹកក្តៅ ៤០ អង្សាសេ។

ការប្រើមីក្រូសារពាង្គកាយប្រឆាំង ដោយឱ្យពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយទាំងនោះចូលទៅដណ្តើមអាហារ ឬផលិតសារធាតុពុល ឬជាប៉ារ៉ាសិតលើមេរោគ ឬជាការជំរុញឱ្យមានប្រព័ន្ធស៊ាំលើដំណាំកើនឡើង។ មីក្រូ-សារពាង្គកាយខ្លះត្រូវបានចិញ្ចឹមឱ្យមានបរិមាណច្រើនហើយយកទៅចម្រាញ់ជាសារធាតុសរីរាង្គ ហើយយកមកបាញ់ដាក់ផលិតផលអាហារដើម្បីកម្ចាត់មីក្រូសារពាង្គកាយដែលកើតរោគ។

ការប្រើសីតុណ្ហភាពទាប ដោយជាវិធីដែលមានប្រសិទ្ធភាពណាស់ក្នុងការរក្សាទុកផលិតផលដំណាំក្រោយប្រមូលផលឱ្យនៅបានយូរ។ ការប្រើសីតុណ្ហភាពទាបជួយឱ្យកាត់បន្ថយមេតាប៉ូលីសក្នុងផ្លែឈើ និងបន្លែធ្វើឱ្យផ្លែឈើនិងបន្លែបន្ថយការដំណកដង្ហើមដែលជួយឱ្យមិនងាយចាស់ ឬទុំ ហើយម្យ៉ាងទៀតការប្រើសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ ជាការបង្អាក់ការលូតលាស់របស់មីក្រូសារពាង្គកាយបង្ករោគដំណាំមិនឱ្យវាលូតលាស់ និងពង្រីកចំនួនបានយ៉ាងល្អប្រសើរ។ តែដោយសារប្រទេសកម្ពុជា និងប្រទេសជិតខាងទទួលឥទ្ធិពលខ្យល់មូសុងក្តៅហើយសើម ដូច្នេះធ្វើឱ្យផលិតផលភាគច្រើនមិនអាចធន់នឹងសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ខ្លាំងបាននោះទេ។ យើងមិនអាចយកស្លៃទៅក្លាសេក្នុងទូទឹកកកដែលមានសីតុណ្ហភាព ០ អង្សាសេបានទេ ភាគច្រើនគេរក្សាទុកបន្លែ និងផ្សិតក្នុងសីតុណ្ហភាព ៤ ទៅ ៨ អង្សាសេ ចំណែកផ្លែឈើដូចជាចេក ឬស្វាយគេក្លាសេក្នុងសីតុណ្ហភាពប្រហែល ១៣ ទៅ ១៥ អង្សាសេ ដោយផលិតផលដំណាំនីមួយៗមានសីតុណ្ហភាពនៃការរក្សាទុកខុសគ្នាទៅតាមប្រភេទដំណាំ។ ឧទាហរណ៍ការនាំចេញចេកអំបូងរបស់ប្រទេសថៃទៅកាន់ប្រទេសជប៉ុន ដំបូងគេនឹងជ្រើសរើសចេកដែលចាស់ល្មម បន្ទាប់មកកាប់យកទៅលាងទឹកដោយកាត់ជាស្និតតាមទំហំដែលត្រូវការ បន្ទាប់មកយកទៅខ្ចប់ក្នុងថង់ផ្លាស្ទិកហើយបឺតខ្យល់ចេញពីថង់ឱ្យអស់ ហើយយកទៅដាក់ក្នុងទូដែលមានសីតុណ្ហភាព ១៥ អង្សាសេ។ វាប្រើពេលប្រហែល ១៥ ថ្ងៃក្នុងការដឹកជញ្ជូនទៅដល់ប្រទេសជប៉ុន ហើយពេលនោះផ្លែចេកនឹងទុំល្មមបរិភោគនិងយកចំណាយ។ ដូចដែលយើងឃើញហើយថា ប្រសិនជាមិនបានស្តុកចេកក្នុងសីតុណ្ហភាពទាប ចេកអាចទុំដោយប្រើពេលប្រហែល ៣ ទៅ ៥ ថ្ងៃហើយនឹងរលួយខូចដោយសារការចូលបំផ្លាញពីមីក្រូសារពាង្គកាយផ្សេងៗ ក្នុងរយៈពេល ១ សប្តាហ៍ តែក្នុងការរក្សាទុកក្នុងសីតុណ្ហភាព ១៥ អង្សាសេអាចពន្យារការទុំរបស់វាដល់ទៅ ១៥ ថ្ងៃ។

ការបាញ់កាំរស្មី ដោយការប្រើកាំរស្មីហ្គេមម៉ាបាញ់ទៅលើផលិតផលដំណាំនឹងជួយកម្ចាត់ពពួកមីក្រូ-សារពាង្គកាយបានយ៉ាងល្អប្រសើរ។ Abdullah et al. (2018) បានពិសោធន៍ដោយការបាញ់កាំរស្មីហ្គេមម៉ា (gamma ray) ទៅលើផ្លែក្រូចក្នុងកម្រិតកាំរស្មីផ្សេងៗគ្នា ហើយយកទៅទុកក្នុងទូទឹកកក ហើយមួយផ្នែកទៀតទុកក្នុងបន្ទប់ធម្មតា។ លទ្ធផលបានបង្ហាញឱ្យឃើញថា ការបាញ់កាំរស្មីហ្គេមម៉ាក្នុងកម្រិត ១.៥ kGray អាចកម្ចាត់មីក្រូសារពាង្គកាយបានល្អ ហើយវាអាចរក្សាទុកផ្លែក្រូចក្នុងទូទឹកកកបាន ១ សប្តាហ៍ដោយមិនធ្វើពណ៌សាច់ក្រូច និងរស់ជាតិផ្លាស់ប្តូរនោះឡើយ។ តែការប្រើកាំរស្មីនៅតែជាកម្មវិធីមួយដែលមិនទាន់បានទទួលស្គាល់យ៉ាងទូលំទូលាយនោះទេ ព្រោះមានអ្នកបរិភោគខ្លះនៅខ្លាចផលប៉ះពាល់ពីកាំរស្មីដែលជាប់ទៅក្នុងអាហារ បើទោះជាមានការពិសោធមកហើយថា ការប្រើកាំរស្មៅក្នុងកម្រិតមួយមិនអាចធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់សុខភាពរបស់អ្នកបរិភោគនោះទេ។ ដូច្នេះហើយសម្រាប់ផលិតផលដែលប្រើកាំរស្មីបាញ់កម្ចាត់មេរោគ នឹងត្រូវមានប្រាប់នៅលើកញ្ចប់ឱ្យច្បាស់លាស់ ដែលជាច្បាប់បង្គាប់របស់ប្រទេសនីមួយៗ។

ការបម្លែងបរិយាកាស (modified atmosphere: MA) ដោយវិធីនេះជួយពន្យារអាយុការរក្សាទុកផលិតផលដំណាំបានយូរជាងធម្មតា ដោយព្យាយាមធ្វើបរិយាកាសក្នុងបន្ទប់ស្តុកទុកឱ្យមានឧស្ម័នអុកស៊ីសែន (O_2) ក្នុងបរិមាណទាប (២១%) ហើយមានបរិមាណកាបូនឌីអុកស៊ីត (CO_2) ទាបជាងក្នុងបរិយាកាសទូទៅ (០.០៣%) ដោយវាជួយឱ្យការរារាំងការកើតពពួករបស់ផលិតផលដំណាំនៅបានយូរ។

ការប្រើសារធាតុគីមី គឺការបាញ់ ឬជ្រលក់សារធាតុគីមីដើម្បីការពារមេរោគមិនឱ្យឆ្លង តែកម្មវិធីនេះ ភាគច្រើនគឺត្រូវបានជៀសវាងព្រោះវាអាចមានសារធាតុគីមីសេសសល់លើផលិតផលដំណាំ ដែលអាចធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់អ្នកបរិភោគ ហើយវាធ្វើឱ្យមិនអាចនាំចេញផលិតផលទៅក្រៅប្រទេសបាននោះឡើយ ព្រោះប្រទេសខ្លះគឺមិនអនុញ្ញាតិឱ្យប្រើសារធាតុគីមីលើផលិតផលដំណាំនោះទេ។

ការប្រមូលផលិតផលដំណាំដោយការប្រុងប្រយ័ត្ន វាជាវិធីមួយដែលអាចជួយឱ្យដំណាំដែលប្រមូលផលគ្មានមេរោគ តែក៏ជាការបន្ថែមភារៈដល់អ្នកប្រមូលផល តែអ្វីដែលទទួលបានគឺសមនឹងតម្លៃដែលនឿយហត់។ ការប្រមូលផលដោយប្រុងប្រយ័ត្នដូចជាការជូតកំបិត និងអាល់កុល ៧០% មុននឹងយកទៅកាត់ផ្លែឈើថ្មី ការលាងសម្អាតចប ចបជីក ឬឧបករណ៍ផ្សេងៗមុននឹងយកទៅអនុវត្តន៍ការងារក្នុងថ្នាលដាំដុះថ្មី ដែលជាការបង្ការទម្លាប់អនាម័យជាបន្តបន្ទាប់។

បន្ទប់ស្តុកផលិតផលដំណាំគួរមានខ្យល់ចេញចូលល្អ ដោយបន្ទប់ស្តុកផលិតផលប្រសិនជាមិនបានភ្ជាប់ដោយម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ក៏ត្រូវមានប្រឡោះឱ្យខ្យល់ចេញចូលបានល្អ ដែលជាការផ្លាស់ប្តូរខ្យល់អាកាស មិនធ្វើឱ្យមីក្រូសារពាង្គកាយដែលជាមេរោគលូតលាស់លឿន ។ល។

៦.២ សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំក្រោយប្រមូលផល

សត្វល្អិតតែងតែជាបញ្ហាសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំតាំងពីដាំរហូតដល់ប្រមូលផល តែវាក៏នៅមានសត្វល្អិតចង្រៃដែលចូលមកបំផ្លាញផលិតផលដំណាំអំឡុងពេលក្រោយប្រមូលផលផងដែរ។ សម្រាប់បន្លែ និងផ្លែឈើ ក្រោយប្រមូលផលតែងតែមិនសូវជួបបញ្ហាជាមួយសត្វល្អិតនោះទេ ដោយសារផលិតផលទាំងពីរប្រភេទនេះ នឹងត្រូវបានបរិភោគដោយមនុស្សក្នុងរយៈពេលមិនប៉ុន្មានថ្ងៃក្រោយផ្លែវាទុំ ឬប្រសិនជាទុកយូរនឹងស្តុកទុកក្នុងទូទឹកកកដែលមានសីតុណ្ហភាពទាបដែលមិនឱ្យសត្វល្អិតអាចរស់នៅបាន។ បញ្ហាសត្វល្អិតដែលជួបប្រទះសម្រាប់ដំណាំក្រោយប្រមូលផល តែងតែកើតមានចំពោះដំណាំពពួកធញ្ញជាតិ ដែលត្រូវស្តុកទុកគ្រាប់សម្រាប់ប្រើប្រាស់ ត្រៀមចាំចំណាយ ឬទុកសម្រាប់ធ្វើពូជផ្សេងៗ។ ពពួកធញ្ញជាតិទាំងនោះមានដូចជា សណ្តែកខៀវ សណ្តែកសៀង ពោត ស្រូវជាដើម។

៦.២.១ សត្រូវស្រូវក្រោយប្រមូលផលតាមវិធីការចូលបំផ្លាញ

ស្រូវជាធញ្ញជាតិគោលដែលប្រជាជនយើងនិយមបរិភោគ ហើយតែងតែជួបប្រទះជាមួយសត្វល្អិតចង្រៃមិនឈប់ឈរ។ សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំស្រូវក្នុងរោងស្តុកជាបញ្ហាសំខាន់ ដោយសារសត្វល្អិតអាចពង្រីកចំនួន និងរាតត្បាតដោយងាយ ដែលធ្វើឱ្យវាមានបរិមាណច្រើនយ៉ាងឆាប់រហ័ស ដោយវាចូលបំផ្លាញធ្វើឱ្យខូចខាតដល់ ៥ ទៅ ១០%។ ដោយសត្វល្អិតចង្រៃក្នុងរោងស្តុកចែកចេញទៅតាមប្រភេទនៃការបំផ្លាញដូចខាងក្រោមនេះគឺៈ

១. ខាំស៊ី ឬខាំផ្នែកខាងក្រៅ (external feeder) បំផ្លាញចំពោះតែផ្នែកខាងក្រៅ ដែលធ្វើឱ្យផ្នែកសំបករបស់គ្រាប់ខូចខាត បញ្ចេញសរសៃចាប់គ្រាប់មករួមគ្នាជាដុំមានដូចជា មេអំបៅអង្ករ ខ្មូតម្សៅ ខ្មូតអង្ករ រៃ និងចៃជាដើម។

២. ស៊ីផ្នែកខាងក្នុងរបស់គ្រាប់ (internal feeder) សត្វល្អិតចូលបំផ្លាញ និងស៊ីក្នុងគ្រាប់ ដោយសត្វញីតែងតែពងដាក់សំបកគ្រាប់ ពេលពងញាស់ជាដង្កូវ នឹងចោះចូលទៅក្នុងហើយស៊ីសាច់គ្រាប់ហើយលូតលាស់ខាងក្នុងរហូតដល់គ្រប់វដ្តជីវិត។ សត្វពេញវ័យនឹងចោះគ្រាប់កើតជារន្ធ ធ្វើឱ្យកើតប្រហោងក្នុង។ សត្វល្អិតប្រភេទនេះមានដូចជា ខ្មូតអង្ករ មេអំបៅស្រូវ ជាដើម។

៦.២.២ សត្រូវស្រូវក្រោយប្រមូលផលតាមរយៈពេលការចូលបំផ្លាញ

ក្រៅពីបែងចែកសត្រូវដំណាំស្រូវក្រោយប្រមូលផលទៅតាមប្រភេទនៃការចូលបំផ្លាញហើយនោះ យើងអាចបែងចែកសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំក្នុងពេងស្តុកគ្រាប់ធញ្ញជាតិ និងស្រូវជា ៣ រយៈនៃការចូលបំផ្លាញគ្រាប់ធញ្ញជាតិ និងស្រូវដូចខាងក្រោមនេះ៖

១. ការចូលបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតមុនប្រមូលផល (pre-harvest) សត្វល្អិតចង្រៃប្រភេទខ្លះអាចហើរចេញពីរោងស្តុកគ្រាប់ពូជ ទៅពងដាក់គ្រាប់ស្រូវក្នុងថ្នាលដាំដុះដោយមានដូចជា មេអំបៅស្រូវ (*Sutotroga cerealella* Olivier) ដែលអាចពងដាក់គ្រាប់ស្រូវមុនប្រមូលផលប្រហែល ១ ទៅ ២ សប្តាហ៍។

២. ការចូលបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតអំឡុងពេលប្រមូលផល (during harvest) ពេលប្រមូលផលតែងតែបោកបែនហើយយកស្រូវទៅហាលដើម្បីបញ្ចុះសំណើម មានសត្វល្អិតប្រភេទខ្លះហើរទៅពងដាក់ហើយពង្រីកពូជក្នុងស្រូវយ៉ាងឆាប់រហ័ស។

៣. ការចូលបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតចង្រៃក្រោយប្រមូលផល (post-harvest) ដោយការបំផ្លាញក្រោយប្រមូលផលហើយនោះ ចែកចេញតាមកម្មវិធីដូចខាងក្រោម៖

- **ការអនុវត្តទាក់ទងនឹងគ្រាប់ពូជ** (Grain and Seed Processing) ក្រោយប្រមូលផលតែងតែយកគ្រាប់ស្រូវទៅកិន ដោយកម្មវិធីនេះតែងតែមានដំណាក់កាលការស្តុកគ្រាប់ពូជក្នុងរោងស្តុក ដែលអាចធ្វើឱ្យមានសត្វល្អិតចូលមកបំផ្លាញ។

- **ការដឹកជញ្ជូន** (transportation) ការដឹកជញ្ជូនពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយតែងតែត្រូវប្រើពេលវេលាយូរ ដូច្នេះក្នុងអំឡុងពេលនោះអាចមានសត្វល្អិតដែលជាប់មកជាមួយរថយន្តដឹកជញ្ជូន ហើយចូលមកបំផ្លាញ និងពង្រីកពូជបាន។

- **ការរក្សាទុក** (storage) ក្នុងអំឡុងពេលការរក្សាទុកគ្រាប់ពូជស្រូវបរិស្ថាន និងកត្តាផ្សេងៗទៀត មានឥទ្ធិពលធ្វើឱ្យស្រូវខូចគុណភាព ជាពិសេសសត្វល្អិតចង្រៃពេលចូលទៅបំផ្លាញហើយនឹងធ្វើឱ្យវាអាចពង្រីកពូជ និងបរិមាណយ៉ាងឆាប់រហ័ស។

៦.២.៣ ភាពខូចខាតនៃសត្វល្អិតចូលបំផ្លាញស្រូវក្រោយប្រមូលផល

ការចូលបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតចង្រៃលើស្រូវក្រោយប្រមូលផលតែងតែធ្វើឱ្យកើតភាពខូចខាតចំពោះអ្នកផលិតមិនតិចក៏ច្រើនដែរ។ ក្នុងដំណាក់កាលដែលផលិតផលមានការប្រកួតប្រជែងដោយគុណភាពក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ននេះ ផលិតផលដែលខូចគុណភាពនឹងត្រូវបានបដិសេធពីអ្នកបរិភោគ ហើយក៏ធ្វើឱ្យអ្នកបរិភោគអស់ភាពជឿជាក់លើផលិតផលរបស់អ្នកផលិតនោះដែរ។ យើងអាចសរុបពីភាពខូចខាតនៃការចូលបំផ្លាញគ្រាប់ស្រូវក្រោយប្រមូលផលដូចខាងក្រោមនេះ៖

១. ការបាត់បង់ទម្ងន់ (weight loss) សត្វល្អិតចង្រៃប្រភេទខ្លះអាចស៊ីចំណីបានច្រើនជាងទម្ងន់របស់ខ្លួនវាច្រើនដង ពេលវាពពួកត្បាតច្រើនធ្វើឱ្យទម្ងន់ខូចខាតកាន់តែខ្ពស់។

២. បាត់បង់គុណភាពផ្នែកសារជាតុចិញ្ចឹម (food loss) ពេលសត្វល្អិតចូលបំផ្លាញនឹងធ្វើឱ្យគ្រាប់ខូចខាតគុណភាពផ្នែកសារជាតុចិញ្ចឹម ដោយសត្វល្អិតចូលចិត្តបំផ្លាញផ្នែកអំប្រីយ៉ុង (embryo) ច្រើនជាងផ្នែកអង់ដូស្ពែម (endosperm) ព្រោះផ្នែកអំប្រីយ៉ុងទន់ជាងអង់ដូស្ពែម។

៣. បាត់បង់អត្រាដំណុះ (seed germination loss) ដោយសារសត្វល្អិតចង្រៃចូលបំផ្លាញអំប្រីយ៉ុងដែលធ្វើឱ្យគ្រាប់ខូចខាតដំណុះ ឬផ្នែកខ្លះត្រូវបានបំផ្លាញទោះបីដុះចេញមកហើយគ្រាប់ក៏ដុះមិនពេញលេញ និងមិនអាចលូតលាស់ជាដើមថ្មីបាននោះទេ។

៤. បាត់បង់គុណភាព (quality loss) ធ្វើឱ្យគ្រាប់មានសត្វល្អិត និងផ្នែកដែលនៅសល់ពីសត្វល្អិតស៊ីលាយឡំជាមួយគ្រាប់ល្អ ដែលជាមូលហេតុធ្វើឱ្យគុណភាពមិនបានតាមស្តង់ដារ។ ពេលសត្វល្អិតចូលទៅបំផ្លាញក្នុងបរិមាណច្រើន នឹងធ្វើឱ្យសំណើមក្នុងពំនូកគ្រាប់ពូជកើនឡើង ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យមីក្រូសារពាង្គកាយលូតលាស់ក្នុងពំនូកស្រូវ។

៥. បាត់បង់ប្រាក់កាស (money loss) ពេលសត្វល្អិតចង្រៃចូលបំផ្លាញគ្រាប់ស្រូវ នឹងធ្វើឱ្យទម្ងន់របស់គ្រាប់ស្រូវថយចុះ ទើបធ្វើឱ្យបាត់បងចំណូល។ ក្រៅពីនេះគុណភាពរបស់គ្រាប់ស្រូវក៏ថយចុះដែលជាមូលហេតុធ្វើឱ្យតម្លៃរបស់គ្រាប់ស្រូវក៏ថយចុះទៅតាមគុណភាពដូចគ្នា។

៦. បាត់បង់កេរ្តិ៍ឈ្មោះ (loss of goodwill) ផលិតផលដែលសត្វល្អិតចូលបំផ្លាញនឹងកខ្វក់ និងខូចគុណភាព ធ្វើឱ្យអ្នកទិញ និងអ្នកបរិភោគបាត់បង់ភាពជឿជាក់ និងទំនុកចិត្តលើផលិតផលស្រូវដែលដាក់លក់។

៦.២.៤ សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំស្រូវក្រោយប្រមូលផល

១. មេអំបៅស្រូវ (*Sitotroga cerealella* Olivier) មេអំបៅស្រូវ (Angoumois Grain moth) ជាសត្វល្អិតចង្រៃដែលជាសត្រូវដ៏សំខាន់បំផុតរបស់ស្រូវ វាចូលបំផ្លាញដោយការពងលើគ្រាប់ស្រូវតាំងតែនៅក្នុងវាលស្រែ។ ដង្កូវនឹងរស់នៅ ហើយស៊ីគ្រាប់ស្រូវផ្នែកខាងក្នុងគ្រាប់អស់ នៅសល់តែសំបកគ្រាប់។ ពេលចូលទៅក្នុងជង្រុក ឬរោងម៉ាស៊ីនកិនស្រូវ នឹងឃើញមេអំបៅស្រូវហើរ ឬកោះលើពំនូកស្រូវ។ ដូច្នេះហើយការចូលបំផ្លាញតែងតែមានចំពោះផ្នែកខាងលើរបស់ពំនូកស្រូវតែប៉ុណ្ណោះ។ ការចូលបំផ្លាញនៃមេអំបៅស្រូវនឹងមានបរិមាណកាន់តែច្រើនពេលដែលប្រមូលផលយឺតយ៉ាវ។ មេអំបៅពេញវ័យជាមេអំបៅដែលមានខ្នាតតូចណាស់ ពណ៌ត្នោតខ្ចី ពេលវាសំកាំងផ្ទាំងស្លាបមានប្រវែងប្រហែល ១២ មីលីម៉ែត្រ ស្លាបខាងក្រោយមានពណ៌ត្នោត តាមស្លាបមានរោមវែងៗជាផ្ទាំងៗដែលមានបណ្តោយវែងជាងពេលសំកាំងផ្ទាំងស្លាប ចុងស្លាបកោងស្រួចចេញមកក្រៅ ពេលកំពុងកោះស្លាបនឹងរួមទៅក្រោយ។ ពងរបស់វាមានរាងទ្រវែង និងញាស់ចេញក្នុងរយៈពេល ៤ ទៅ ៦ ថ្ងៃ។ ដង្កូវនឹងចោះចូលទៅក្នុងគ្រាប់ស្រូវហើយប្រើពេលប្រហែល ២៦ ទៅ ៣៥ ថ្ងៃ នឹងចូលជាដំណាក់កាលកើតជាដឹកដឿ រយៈដឹកដឿគឺ ៣ ទៅ ៦ ថ្ងៃ។ ពេលធំពេញវ័យនឹងធ្វើការចោះគ្រាបស្រូវ ធ្វើឱ្យកើតរន្ធ ហើយស្លាប់ពេលអាយុបាន ៣ ទៅ ៧ ថ្ងៃ ដោយវដ្តជីវិតប្រើពេលប្រហែល ៣៦ ទៅ ៤២ ថ្ងៃ។

រូបភាព ៦.២ មេអំបៅស្រូវ

២. ខ្ទួតស្រូវក្បាលមូល (*Rhyzopertha dominica* F.) ខ្ទួតស្រូវក្បាលមូល (lesser grain borer) ជាសត្វល្អិតសត្រូវដ៏សំខាន់របស់ស្រូវ ដោយវាបំផ្លាញស្រូវទាំងលក្ខណៈជាដង្កូវ និងសត្វពេញវ័យ។ ដោយដង្កូវនឹងស៊ីគ្រាប់ស្រូវនៅក្នុងគ្រាប់ រហូតពេញវ័យទើបចោះចេញពីគ្រាប់ធ្វើឱ្យគ្រាប់ស្រូវសល់តែសំបក។ ចំណែកសត្វពេញវ័យតែងតែខាំស៊ីគ្រាប់ស្រូវ ធ្វើឱ្យវាមានស្នាមខាំ ឬជារន្ធ ហើយអាចហើរបានឆ្ងាយទើបធ្វើឱ្យមានការរាតត្បាតទៅដល់រោងស្តុកស្រូវកន្លែងផ្សេងយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ សត្វពេញវ័យមានរូបរាងមូលទ្រវែងពណ៌ត្នោតចាស់លាយក្រហម មានប្រវែងប្រហែល ២.៥ ទៅ ៣.០ មីលីម៉ែត្រ។ ផ្នែករបស់ក្បាលវាខ្លី ហើយស្រុតចូលមកក្នុងទ្រូងកង់ដំបូង។ ពេលមើលទៅផ្នែកខាងលើនឹងឃើញផ្នែករបស់ទ្រូងជាក្បាលទើបហៅខ្ទួតនេះថាខ្ទួតក្បាលមូល។ ពងរបស់វាពេលញាស់ចេញមកនឹងក្លាយជាដង្កូវមានពណ៌សល្អក់ ដោយមានរយៈពេលការញាស់ចេញ ២១ ទៅ ២៨ ថ្ងៃ ហើយនឹងចូលក្នុងរយៈដឹកជឿប្រហែល ៦ ទៅ ៨ ថ្ងៃ ទើបចោះគ្រាប់ស្រូវចេញមកខាងក្រៅជាសត្វពេញវ័យ។ វដ្តជីវិតប្រើពេល ១ ខែឡើងទៅ ដោយសត្វពេញវ័យនៅបាន ៥ ខែ ឬយូរជាងនេះ។

រូបភាព ៦.៣ ខ្ទួតស្រូវក្បាលមូល

៣. ខ្ទួតស្រូវស៊ីតូហ្វីឡាស់ (*Sitophilus* sp.) ខ្ទួតស្រូវស៊ីតូហ្វីឡាស់ ជាសត្វល្អិតដែលប្រទះឃើញក្នុងស្រូវ និងអង្ករ។ សត្វពេញវ័យរបស់ខ្ទួតនេះមានពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅ មានប្រវែងប្រហែល ២.០ ទៅ ៣.០ មីលីម៉ែត្រ។ ផ្នែកក្បាលរបស់វាផុសចេញមកក្រៅជាប្រម៉ោយអាចហើរចេញទៅចូលបំផ្លាញគ្រាប់រុក្ខជាតិក្នុងថ្នាលដាំដុះ។ សត្វញីពងលើគ្រាប់ស្រូវអំឡុងពេលដែលគ្រាប់ស្រូវចាប់ផ្តើមទុំ ដោយពងនឹងញាស់ក្នុងរយៈពេល ៣ ទៅ ៦ ថ្ងៃ។ ដង្កូវមានពណ៌ស. ដងខ្លួនខ្លីមូល និងរស់នៅដោយការស៊ីគ្រាប់ស្រូវក្នុងគ្រាប់ ដោយរយៈដង្កូវនេះប្រើពេល ២០ ទៅ ៣០ ថ្ងៃទើបចូលទៅដំណាក់កាលដឹកជឿ ដោយដំណាក់កាលដឹកជឿប្រើពេលប្រហែល ៣ ទៅ ៧ ថ្ងៃ។ វានឹងចោះសំបកចេញមកខាងក្រៅពេលដែលពេញវ័យ ធ្វើឱ្យគ្រាប់ស្រូវមានស្នាមរន្ធ។ វដ្តជីវិតរបស់វាប្រើពេល ៣០ ទៅ ៤០ ថ្ងៃ ដោយសត្វពេញវ័យមានអាយុប្រហែល ១ ទៅ ២ ខែ ឬយូរជាងនេះ។

រូបភាព ៦.៤ ខ្ទួតស្រូវស៊ីតូហ្វីឡាស់

៤. មេអំបៅអង្ករ (*Corcyra cephalonica* Stainton) មេអំបៅអង្ករ (rice moth) ជាសត្វល្អិតសត្រូវរបស់អង្ករ ជាពិសេសអង្ករដែលរក្សាទុកយូរ ធ្វើឱ្យអង្ករខូចគុណភាពមិនអាចបរិភោគបាន។ ការចូលបំផ្លាញគឺមានដង្កូវរបស់មេអំបៅនេះទៅចាក់សំបុកក្នុងគ្រាប់អង្ករ ធ្វើឱ្យអង្ករចាប់គ្នាជាដុំ ហើយដង្កូវនឹងរស់នៅហើយខាំស៊ីអង្ករនៅខាងក្នុង។ ក្រៅពីនោះវាបញ្ចេញលាមកជាគ្រាប់តូចៗពាសពេញគ្រាប់អង្ករ។ សត្វពេញវ័យជាមេអំបៅទំហំមធ្យមមានពណ៌ត្នោតខ្ចី ដោយពងរបស់វានឹងញាស់ក្នុងរយៈពេល ៤ ទៅ ៥ ថ្ងៃហើយកើតជាដង្កូវពណ៌ស. លាយត្នោត។ ដង្កូវនឹងធ្វើសំបុកគ្របខ្លួនឯងដោយប្រើរយៈពេលជាដង្កូវនេះប្រហែល ២៨ ទៅ ៤១ ថ្ងៃ ទើបចូលដំណាក់កាលដឹកដឿក្នុងស្រោមដែលផលិតក្នុងពេលក្រោយ។ រយៈពេលជាដឹកដឿគឺ ៦ ទៅ ១៣ ថ្ងៃ ទើបជាសត្វពេញវ័យ ដោយវដ្តជីវិតរបស់វាគឺ ៣០ ទៅ ៤០ ថ្ងៃ។

រូបភាពទី ៦.៥ មេអំបៅអង្ករ

៦.២.៥ ការការពារសត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំណាំស្រូវក្រោយប្រមូលផល

សំដៅទៅលើការប្រើវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗដោយមិនប្រើសារជាតុគីមីពុល មកប្រើក្នុងការការពារ និងកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ ឬដើម្បីបន្ថយការចូលបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតចង្រៃ។ ជាទូទៅមានចំណុចដែលអាចអនុវត្តន៍ដូចខាងក្រោមនេះ៖

១. វិធីមេកានិក (mechanical control)

រក្សាអនាម័យ និងការសម្អាតរោងស្តុកស្រូវ គួរត្រៀមរោងស្តុកស្រូវដោយការសម្អាតតាមផ្ទៃផ្សេងៗរបស់រោងស្តុកទាំងខាងក្នុង និងខាងក្រៅ មុននាំយកស្រូវទៅស្តុក ហើយត្រូវមើលថែអនាម័យយ៉ាងជាប់លាប់គ្រប់រយៈពេលដែលស្តុកទុកស្រូវ ដែលធ្វើឱ្យការរាតត្បាតរបស់សត្វល្អិតដំណាំថយចុះបានយ៉ាងច្រើន។

ការប្រើវិធីដោយប្រយោលជាមួយសត្វល្អិត ជាការប្រើលក្ខណៈបរិស្ថានដែលមិនសមស្របជាមួយសត្វ-ល្អិតដូចជា ការរក្សាទុកជាលក្ខណៈស្រូវជំនួសឱ្យការរក្សាទុកជាអង្ករ ហើយការញែកគ្រាប់ដែលបែក ឬបាក់ចេញពីគ្រាប់ស្រូវល្អ អាចជួយការពារសត្វល្អិតបាន។

ការប្រើវិធីដោយផ្ទាល់ជាមួយសត្វល្អិត ជាការញែកសត្វល្អិតចេញពីផលិតផល ជាវិធីដែលប្រើបានផលល្អជាមួយសត្វល្អិតរយៈពេញវ័យដូចជា ការប្រោះញែកសត្វល្អិត ការត្រលប់ពំនូកស្រូវញឹកញាប់ ការប្រើម៉ាស៊ីនស្រូបយកគ្រាប់បែបសុញ្ញាកាស។

ការប្រើសារជាតុខ្លះច្របល់ជាមួយគ្រាប់ស្រូវ ដូចជាការប្រើប្រេងពីរុក្ខជាតិដើម្បីបណ្តេញសត្វល្អិតចង្រៃដូចជាប្រេងរមៀត ប្រេងស្តៅជាដើម។ ប្រើផ្នែកផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិច្របល់ចូលទៅក្នុងពំនូកស្រូវដូចជាការប្រើស្លឹកទាប ស្លឹកគ្រៃជាដើម។ ម្យ៉ាងទៀតអាចប្រើពពួកសារជាតុ inert dust ដែលមានដូចជា diatomaceous eath និង silica aerogels ច្របល់ជាមួយគ្រាប់ដើម្បីការពារសត្វល្អិត និងគ្មានជាតិពុលដល់គ្រាប់ស្រូវ ដោយ

diatomaceous earth មានឥទ្ធិពលធ្វើឱ្យសត្វល្អិតកើតដំបៅ ហើយស្លាប់ ចំណែក silica aerogels អាចស្រូបយកជាតិទឹកពីខ្លួនសត្វល្អិត ដែលធ្វើឱ្យវាខ្សោះជាតិទឹកស្លាប់។

២. ការប្រើវិធីរូបសាស្ត្រ (physical control)

ការបន្ថយសំណើមក្នុងគ្រាប់ ដោយមុនយកទៅស្តុកក្នុងរោងចាំបាច់ត្រូវបន្ថយសំណើម ព្រោះក្រៅពីជួយការពារការចូលបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតហើយនោះ វាអាចពន្យារអាយុការរក្សាទុករបស់គ្រាប់ស្រូវឱ្យបានយូរ ការបន្ថយសំណើមគ្រាប់ចុះសល់តែ ១០% នឹងធ្វើឱ្យសត្វល្អិតចូលបំផ្លាញថយចុះ ហើយប្រសិនជាបញ្ចុះសល់ត្រឹម ៨% តែងតែគ្មានសត្វល្អិតចូលបំផ្លាញ។

ការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតដោយការប្រើសីតុណ្ហភាព ដោយកម្ដៅ ៤២ អង្សាសេក្នុងរយៈពេលមួយនឹងធ្វើឱ្យសត្វល្អិតបញ្ឈប់ការលូតលាស់ ហើយប្រសិនជាប្រើសីតុណ្ហភាព ៥៥ ទៅ ៦០ អង្សាសេប្រហែល ១២ ម៉ោង ឬសីតុណ្ហភាព ៦៥ អង្សាសេរយៈពេល ១៥ នាទី នឹងធ្វើឱ្យសត្វល្អិតគ្រប់ប្រភេទស្លាប់។ ចំណែកការប្រើសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ជាមួយការរក្សាទុកគ្រាប់ស្រូវ ដោយប្រើសីតុណ្ហភាព ១២ អង្សាសេ នឹងធ្វើឱ្យសត្វល្អិតឈប់លូតលាស់ ហើយឈប់ពង្រីកពូជ ហើយសត្វល្អិតនឹងស្លាប់អស់ក្នុងសីតុណ្ហភាព - ២ ទៅ - ៥ អង្សាសេ។

ការប្រើថាមពលផ្សេងៗដូចជា ការប្រើថាមពលអគ្គិសនី និងថាមពលកាំរស្មីជាវិធីមួយដែលអាចកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃបាន ដោយសត្វល្អិតចង្រៃស្រូបយកថាមពលបានលឿនជាងគ្រាប់ស្រូវ សត្វល្អិតនឹងស្លាប់យ៉ាងឆាប់រហ័ស ដោយគ្រាប់មិនត្រូវបានបំផ្លាញ។

ការប្រើវត្ថុស្តុកប្រភេទផ្សេងៗ ដោយបច្ចុប្បន្នមានការប្រើធុងប្លាស្ទិកដែលមានកម្រាស់ក្រាស់ និងអាចការពារសត្វល្អិតបាន។

ការរក្សាគ្រាប់ស្រូវទុកក្នុងលក្ខណៈសុញ្ញកាស (សភាវៈគ្មានអាកាស ឬខ្យល់) ដោយសត្វល្អិតវាត្រូវការអុកស៊ីសែនក្នុងការដំណកដង្ហើម ដូច្នេះពេលវាគ្មានអាកាសដំណកដង្ហើម សត្វល្អិតនិងស្លាប់។ ម្យ៉ាងទៀតបើចង់ឱ្យសត្វល្អិតស្លាប់កាន់តែលឿន អាចបន្ថែមឧស្ម័នពុលដូចជាកាបូនឌីអុកស៊ីត ឬឧស្ម័នអាសូតជាដើម។

ការប្រើឧស្ម័នកាបូនិចមកផ្អាប់លើគ្រាប់ស្រូវជួយឱ្យសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃ និងគ្មានសារធាតុពុលសេសសល់ក្នុងគ្រាប់ស្រូវនោះទេ។

៣. វិធីសាស្ត្រផ្នែកជីវសាស្ត្រ (biological control) ការប្រើវិធីជីវសាស្ត្រគឺសំដៅទៅលើការប្រើសត្វល្អិតសត្រូវធម្មជាតិ ឬមីក្រូសារពាង្គកាយមកជួយកម្ចាត់សត្វល្អិតក្នុងពំនូកស្រូវ។

សត្វល្អិតសត្រូវធម្មជាតិ ដោយការនាំយកសត្រូវធម្មជាតិមកចិញ្ចឹម និងពង្រីកបរិមាណ ហើយប្រលែងចូលទៅក្នុងរោងស្តុកស្រូវ ហើយវានឹងទៅស៊ីសត្វល្អិតចង្រៃឱ្យអស់។

មេរោគរបស់សត្វល្អិត (insect pathogen) ការនាំយកមីក្រូសារពាង្គកាយដែលបង្ករោគលើសត្វល្អិតផ្សេងៗមកជួយគ្រប់គ្រងដូចជា បាក់តេរី ផ្សិត ប្រូតូសួ ជាដើម។

៦.២.៥ ការការពារសត្វល្អិតចង្រៃស្រូវក្រោយប្រមូលផលដោយប្រើថ្នាំគីមី

ការកម្ចាត់សត្វល្អិតសត្រូវរបស់ស្រូវក្រោយប្រមូលផលដោយការប្រើសារធាតុគីមី ជាវិធីដែលពេញនិយមក្នុងការអនុវត្ត ព្រោះជាការការពារ និងកម្ចាត់ដែលបានផលរហ័សទាន់ចិត្ត។ ប្រសិនជាការនាំយកសារធាតុគីមី ឬសារធាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតមកប្រើប្រាស់ គួរស្វែងយល់ពីប្រភេទរបស់សារធាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតដែលនាំមកប្រើប្រាស់ ប្រតិកម្មរបស់សារធាតុកម្ចាត់សត្វល្អិត កម្រិតជាតិពុលរបស់ថ្នាំជាដើម។ ការស្វែងយល់ទាំងនេះ គឺដើម្បីឱ្យប្រើប្រាស់សារធាតុទាំងនោះបានត្រឹមត្រូវ និងមានសុវត្ថិភាព។ ប្រសិនជាគ្រាប់ស្រូវជាគ្រាប់

សម្រាប់ធ្វើពូជ ក៏អាចប្រើសារជាតុគីមីដែលការពារបានយូរ និងក្នុងបរិមាណខ្ពស់។ ប្រសិនជាប្រើសម្រាប់គ្រាប់ស្រូវដែលយកទៅបរិភោគ ត្រូវពិចារណារទៅដល់សុវត្ថិភាពរបស់អ្នកបរិភោគ ដោយប្រើសារជាតុដែលបំបែក-ជាតុ ឬអស់ពីគ្រាប់ស្រូវតាមពេលវេលាដែលបានកំណត់ ហើយគួរប្រើតាមការណែនាំយ៉ាងភ្ជាប់ខ្ជួន។

សារជាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ (insecticides) ជាសារជាតុពុលដែលអាចសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃ ដោយសត្វល្អិតបានទទួលសារជាតុពុលដោយការប៉ះ ការស៊ីចំណី ឬដោយការដំណកដង្ហើមស្រូបយកសារជាតុពុលនោះចូលក្នុងខ្លួន។ ជាតិពុលមានឥទ្ធិពលលើប្រព័ន្ធប្រសាទធ្វើឱ្យវាស្លាប់ ដោយសារជាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃចែកចេញជា ២ ប្រភេទគឺៈ

(១). សារជាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតប្រភេទប៉ះហើយស្លាប់ (contact insecticides) សារជាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតប្រភេទប៉ះនេះចែកចេញជា ៥ ក្រុមគឺ ក្រុមអរកាណូក្លរីន (organochlorine) ក្រុមអរកាណូហ្វសហ្វាស់ (organophosphorus) ក្រុមផៃរីថ្រយ និងផៃរីថ្រយសំយោគ (pyrethroid) ក្រុមខាបាមេត (carbamate) និងក្រុមផ្សេងៗទៀត (miacellaneous compound)។ ក្នុងក្រុមសារជាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតទាំង ៥ ក្រុមនេះ ក្រុមអរកាណូក្លរីន (organochlorine) ជាក្រុមដែលហាមប្រើសម្រាប់ផលិតផលកសិកម្ម។ ចំណែកក្រុមកម្ចាត់សត្វល្អិត ៣ ក្រុមគឺក្រុម អរកាណូហ្វសហ្វាស់ (organophosphorus) ក្រុមផៃរីថ្រយ (pyrethroid) និងក្រុមខាបាមេត (carbamate) ជាក្រុមដែលអាចប្រើបានជាមួយផលិតផលកសិកម្ម តែក្រុមនីមួយៗ មានការកំណត់នៃការប្រើប្រាស់ខុសៗគ្នាទៅតាមប្រភេទនៃសត្វល្អិត មិនអាចប្រើជាមួយផលិតផលកសិកម្មគ្រប់ប្រភេទ គឺប្រើបានចំពោះប្រភេទខ្លះតែប៉ុណ្ណោះ។ សារជាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃមួយប្រភេទទៀត និងក្រុមផ្សេងៗ មានប្រតិកម្មប្រឆាំងជាមួយការផលិតសារជាតុខៃទិន (chitin) របស់សត្វល្អិត។

(២). សារជាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតប្រភេទផ្សែង (fumigant) ជាសារជាតុដែលកម្ចាត់សត្វល្អិតក្នុងលក្ខណៈជាផ្សែង ដែលជាវិធីពេញនិយមប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយ ដោយសារអាចកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃបានគ្រប់ប្រភេទ និងគ្រប់ដំណាក់កាលការលូតលាស់ គ្មានសារជាតុពុលសេសសល់បើប្រៀបធៀបជាមួយសារជាតុកម្ចាត់សត្វល្អិតប្រភេទផ្សែង។ សារជាតុបំពុលផ្សែងមានច្រើនប្រភេទ តែដែលនិយមយកមកប្រើប្រាស់គឺ មេជីលប្រូម៉ាយ (methyl bromide) និងហ្វសហ្វាយ (phosphine)។ សារជាតុមេជីលប្រូម៉ាយ ជាសារជាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូហ្សូនក្នុងបរិយាកាសធ្វើឱ្យកើតបាតុភូតកើនកម្តៅរបស់ពិភពលោក និងកើនកាំរស្មីអុលត្រាវីអូលែតច្រើនជាងធម្មតា។ ដូច្នេះហើយទើបមានការបង្គាប់ឱ្យបញ្ឈប់ប្រើប្រាស់ លើកលែងការបំពុលផ្សែងដើម្បីការនាំចេញ តែត្រូវបានហាមប្រើក្នុងឆ្នាំ ២០១៥ ធ្វើឱ្យមានការងាកមកប្រើសារជាតុហ្វសហ្វាយច្រើនឡើង។ សារជាតុបំពុលដោយផ្សែងមានគ្រោះថ្នាក់សម្រាប់មនុស្ស និងសត្វបើទោះប្រើក្នុងបរិមាណទាបក៏ដោយ ដូច្នេះត្រូវប្រើប្រាស់សារជាតុទាំងនេះដោយប្រុងប្រយ័ត្ន និងអនុវត្តន៍តាមការណែនាំរបស់ក្រសួងកសិកម្ម ឬតាមសំបកដបនៃសារជាតុនោះ។

ឯកសារយោង

Abdullah, R., Rashid, S., Naz, S., Iqtedar, M. and Kaleem., A. (2018). Postharvest preservation of citrus fruits (Kinnow) by gamma irradiation and its impact on physicochemical characteristics. *Journal of Nutrition and Internal Medicine*. 20(1):133-44.

Das, T., Majumda, M., Devi, T. and Rajesh, T. (2016). Climate Change Impact on Plant Disease. *SAARC Journal of Agriculture*. 14(2): 200-209.

Huber, D.M. and Haneklaus, S. (2007). Managing Nutrition to Control Plant Disease. *Landbauforschung Völkenrode*. 4(57): 313-322.

Poubol, J., Techavuthiporn, C. and Kanlayanarat, S. (2014). Effect of Hot Water Dipping on Microbiological Quality of Fresh-cut ‵Pan Srithong′ Guava. *Thailand Agricultural Journal*. 45(2): 437-440.

មេរៀនទី ៧
ជំងឺ និងសត្វល្អិតដំណាំសំខាន់ៗក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

សារៈសំខាន់ក្នុងការសិក្សា

១). ប្រភេទជំងឺ និងសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំស្រូវ។

២). ប្រភេទជំងឺ និងសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំដំឡូងមី។

៣). ជំងឺអង់ត្រាក់ណូស និងផ្សិតម្សៅទឹកសន្សើម។

៤). សត្វល្អិតសំខាន់ៗដែលជាសត្រូវដំណាំសេដ្ឋកិច្ច។

លទ្ធផលរំពឹងទុកក្នុងការសិក្សា

ក្រោយពេលសិក្សាមេរៀននេះចប់និស្សិតនឹង

១). អាចអធិប្បាយពីលក្ខណៈប្រភេទជំងឺ និងសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំស្រូវ។

២). យល់ដឹងពីប្រភេទជំងឺ និងសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំដំឡូងមី។

៣). អាចអធិប្បាយពីលក្ខណៈនៃជំងឺអង់ត្រាក់ណូស និងផ្សិតម្សៅទឹកសន្សើម។

៤). ស្គាល់សត្វល្អិតសំខាន់ៗដែលជាសត្រូវដំណាំសេដ្ឋកិច្ច។

ប្រសិនជានិយាយទៅដល់ជំងឺដំណាំ ក្នុងការសិក្សាតែងតែសំដៅទៅលើ មុខវិជ្ជាជំងឺដំណាំ ឬ Plant Pathology ច្រើនជាងន័យសំដៅទៅពាក្យផ្សេង ដោយពាក្យថា pathology ជាពាក្យផ្សំរវាងភាសាក្រិច ២ ពាក្យ គឺពាក្យថា Pathos ដែលសំដៅទៅលើ suffering ការកើតទុក្ខ ការឈឺចាប់ ឬភាពខូចខាត រួមគ្នាជាមួយពាក្យថា logos ដែលសំដៅទៅលើ to speak, to study ឬ description ដែលប្រែថាការសិក្សា ឬការនិយាយ ឬអធិប្បាយ។ ពេលដែលយកពាក្យទាំងពីរប្រភេទនេះមកផ្សំជាមួយគ្នានោះគឺសំដៅទៅលើ ការសិក្សាលើលក្ខណៈអាការដែលឈឺចាប់ ឬខូចខាត់ ឬការកើតទុក្ខ។ សម្រាប់រុក្ខជាតិយើងមិនប្រើពាក្យថាឈឺចាប់ ឬកើតទុក្ខដោយសាររុក្ខជាតិមិនបានបញ្ចេញអាការដូចមនុស្ស និងសត្វនោះទេ។ ដូច្នេះហើយពាក្យថា Plant ផ្សំជាមួយពាក្យថា Pathology គឺសំដៅទៅលើ ជាវិទ្យាសាស្ត្រដែលសិក្សាអំពីលក្ខណៈ អាការដែលខុសប្រក្រតីពីធម្មតា ឬភាពខូចខាតរបស់រុក្ខជាតិ ដែលលក្ខណៈអាការដែលខុសប្រក្រតីនេះ រួមគ្នាហៅថា ជំងឺដំណាំ ឬ Plant Disease ។ មេរោគ ឬជំងឺដំណាំជាកត្តាដែលធ្វើឱ្យដំណាំរបស់យើងកើតអាការខុសប្រក្រតី ដោយជំងឺនីមួយៗបង្កដោយកត្តាផ្សេងគ្នា ឬដូចគ្នា ឬកត្តាបង្កតែមួយតែកើតលើដំណាំផ្សេងគ្នា ធ្វើឱ្យអាការដែលបញ្ចេញមកនោះមិនដូចគ្នា។ មេរោគធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់យឺត ឬខ្លាំងដល់ធ្វើឱ្យដំណាំស្លាប់។ ដូច្នេះការស្គាល់ពីប្រភេទនៃជំងឺដំណាំលើរុក្ខជាតិសេដ្ឋកិច្ចនីមួយ ជារឿងដែលចាំបាច់ត្រូវដឹង ដើម្បីចាត់វិធានការការពារ និងកម្ចាត់ ដោយឱ្យវាបង្កភាពខូចខាតដល់ដំណាំឱ្យតិចបំផុត។

៧.១ ជំងឺ និងសត្វល្អិតសត្រូវស្រូវ

ស្រូវជាដំណាំដែលមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់លើការរស់នៅរបស់ប្រជាជនក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ព្រោះប្រជាជនភាគច្រើនក្នុងប្រទេសប្រកបអាជីពជាកសិករ ហើយដំណាំដែលមានការដាំដុះច្រើនជាងគេនោះគឺដំណាំស្រូវនេះហើយ។ ដំណាំស្រូវប្រើជាអាហារគោលសម្រាប់ប្រជាជនស្ទើតែពេញពិភពលោក ដូច្នេះហើយប្រទេសកម្ពុជាជាប្រទេសដែលមានការដាំដុះស្រូវច្រើន ធ្វើឱ្យអាចនាំចេញទៅកាន់ប្រទេសនានាជាច្រើនទៀតដែលជាការបន្ថែមកម្រៃដល់កសិករអ្នកដាំដុះឱ្យកាន់តែច្រើនឡើង។ តែបញ្ហាដែលសំខាន់ក្នុងការដាំដុះស្រូវនោះក្រៅពីសត្វល្អិតចង្រៃ និងសារជាតុចិញ្ចឹមក្នុងដីនោះ គឺមានសត្រូវដំណាំដែលបង្កជំងឺដល់ដំណាំស្រូវ ធ្វើឱ្យខូចខាតដល់ការបង្កបង្កើនផល ផលិតផលធ្លាក់ចុះ ឬគ្មានគុណភាព ដែលធ្វើឱ្យមិនអាចលក់ដូរក្នុងទីផ្សារទាំងក្នុងប្រទេស និងអន្តរជាតិដែលធ្វើឱ្យកសិករប្រទះបញ្ហាការខាតដើមក្នុងការផលិតស្រូវ។ ដូច្នេះដើម្បីឱ្យអាចផលិតស្រូវឱ្យបានទិន្នផលខ្ពស់ និងមានគុណភាពល្អ យើងគួរស្វែងយល់ឱ្យកាន់តែច្បាស់ ទាក់ទងនឹងការបង្កបង្កើនផលស្រូវ និងជំងឺដែលបង្កភាពខូចខាតលើស្រូវ ព្រមទាំងវិធីការការពារកម្ចាត់។

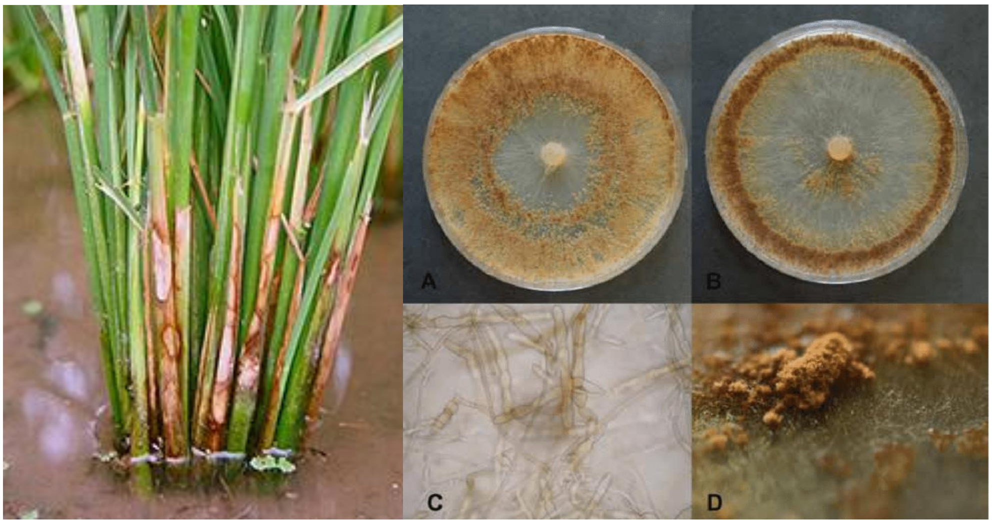
៧.១.១ ជំងឺរលាកស្រទបស្រូវ (rice sheath blight) ជំងឺរលាកស្រទបស្រូវជាជំងឺម្យ៉ាងដែលបង្កដោយភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺរបស់ផ្សិតឈ្មោះថារ៉ៃហ្សុកតូនៀ សូឡាណាយ (*Rhizoctonia solani*)។ មេរោគនេះស្ថិតក្នុងវង្សៈផ្សិត ដែលជាផ្សិតរស់នៅក្នុងដី (soil borne fungi: សយបនហ្វាំងចៃ) ហើយរស់នៅជាពីរលក្ខណៈ ដោយលក្ខណៈទីមួយជាពពួកសាប្រូភីត (soil borne saprophytic fungi) ដោយពពួកនេះស្រូបសារជាតុចិញ្ចឹមពីរុក្ខជាតិ និងសត្វដែលរលួយហើយ និងលក្ខណៈម្យ៉ាងទៀតជាពពួកប៉ារាសិត (parasitic fungi) ដោយវាចូលទៅរស់នៅក្នុងភាវៈរស់មានជីវិតហើយដណ្តើមសារជាតុចិញ្ចឹមពីក្នុងរុក្ខជាតិធ្នូល ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិធ្នូលស្លាប់ក្នុងពេលបន្ទាប់មក។

ផ្សិត *Rhizoctonia solani* ជាផ្សិតដែលអាចចូលបំផ្លាញរុក្ខជាតិច្រើនប្រភេទ ហើយរាលដាលពាសពេញពិភពលោក។ ជាទូទៅ យើងអាចឃើញរោគសញ្ញានៃជំងឺនេះចាប់ផ្តើមលេចចេញនៅដំណាក់កាលបែកគុម្ព

រហូតដល់ដាក់ទឹកដោះ។ ពេលគឺមានស្នាមអុចដាមជាប់នៅលើស្រទបនៃដើមស្រូវដែលមានទំហំ ១-៣ សង់ទីម៉ែត្រ រាងជារង្វង់ពងក្រពើ មានពណ៌ប្រផេះ និងនៅលើស្លឹកក្បូរស្រូវមានស្នាមអុចប្រផេះនៅចំកណ្តាល ហើយនៅគែមនៃចំណុចមានពណ៌ត្នោត។ ជំងឺនេះរាលដាលខ្លាំងពេលអាកាសធាតុក្តៅ និងមានសំណើមខ្ពស់។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ ការប្រើជីអាសូតលើសកម្រិត ឬព្រួសឬស្ទូងស្រូវណែនពេក គឺជាមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យជំងឺមានការរីករាលដាលកាន់តែខ្លាំង។ បច្ចុប្បន្ននេះ វាកើតមានគ្រប់តំបន់ទាំងអស់ក្នុងផលិតកម្មដំណាំស្រូវ ដូចជានៅប្រទេសហ្វីលីពីន ឥណ្ឌា ជប៉ុន ចិន វៀតណាម ថៃ កម្ពុជា ។ល។

វិធានការបង្ការមិនឱ្យកើតជំងឺនេះមាន៖

- ក្រោយពេលប្រមូលផលរួច ចាំបាច់ត្រូវធ្វើការភ្ជួរដី និងត្រូវធ្វើការដាក់ជីកំប៉ុស្តទ្រាប់បាត ហើយត្រូវធ្វើការដាក់ជីគីមី (NPK) ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ទៅតាមកម្រិតការណែនាំនៃប្រភេទដី
- ធ្វើការជ្រើសរើសរកពូជដែលមានសុខភាពល្អ
- បើយើងសង្កេតឃើញវត្តមាននៃជំងឺរលាកស្រទបនៅលើគ្រាប់ស្រូវ យើងត្រូវធ្វើការប្រឡាក់ ថ្នាំពុលកសិកម្ម (ថ្នាំសម្លាប់ផ្សិត Fungicide) មុនពេលយកទៅសាបឬព្រួស ដោយត្រូវ ពិគ្រោះជាមួយអ្នកឯកទេសផ្នែកការពារដំណាំ។
- ត្រូវធ្វើការកាត់បន្ថយនូវចំនួនដង់ស៊ីតេដើមស្រូវនៅក្នុងស្រែឱ្យបានសមស្រប និងត្រូវធ្វើការបង្ហូរទឹកចេញពីស្រែនៅដំណាក់កាលបែកគុម្ពអតិបរមាចំនួន ២-៣ ថ្ងៃ។
- ធ្វើការសម្អាតស្មៅស្រែជាប្រចាំឱ្យបានស្អាត
- ប្រសិនជាជំងឺនេះមានការរីករាលដាលខ្លាំង ត្រូវធ្វើការដុតកញ្ច្រាំងក្នុងស្រែនោះចោល តែវិធានការនេះអាចធ្វើឱ្យមានផលប៉ះពាល់ដល់មីក្រូសារពាង្គកាយនៅក្នុងដី។



រូបភាព ៧.១ អាការកើតរោគរលាកស្រទបស្រូវ និងកូឡូនីលើអាហាររបស់ផ្សិត *Rhizoctonia solani*

បច្ចុប្បន្នមានការសិក្សាស្រាវជ្រាវជាច្រើនក្នុងការការពារ និងកម្ចាត់មេរោគរលាកស្រទបស្រូវនេះ ដោយអ្នកស្រាវជ្រាវព្យាយាមស្វែងរកសារធាតុ ឬវិធីសាស្ត្រដែលជៀសវាងការប្រើសារធាតុគីមីដែលបង្ករឱ្យប៉ះពាល់សុខភាពទាំងអ្នកផលិតស្រូវ និងអ្នកបរិភោគ។ តាមការស្រាវជ្រាវរបស់ Liu et al., (2012) បានធ្វើការពិសោធដោយប្រើសារធាតុខៃតូសាន (chitosan) ក្នុងការគ្រប់គ្រងការកើតរោគរលាកស្រទបស្លឹករបស់ស្រូវ។ សារធាតុ

ខៃតូសានជាសារធាតុចម្រាញ់ចេញពីធម្មជាតិដែលបានមកពីការបំបែកធាតុរបស់សារធាតុម្យ៉ាងហៅថា ខៃទិន (chitin) ដោយសារធាតុនេះមានក្នុងសំបកបង្កង និងក្ដាម ដែលជាសារធាតុគ្មានជាតិពុល មានសុវត្ថិភាពសម្រាប់មនុស្ស និងសត្វ។ ដោយក្នុងវិស័យកសិកម្មគេប្រើសារធាតុនេះក្នុងការសម្រួលលក្ខណៈផ្នែកគីមីរបស់ដី ហើយវាត្រូវបានប្រើសម្រាប់កម្ចាត់មេរោគរុក្ខជាតិដែលកើតចេញពីពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយផ្សេងៗផងដែរ។ ដោយ Liu បានយកសារធាតុចម្រាញ់ខៃតូសានពិសោធន៍ក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍ដោយលាយសារធាតុខៃតូសានរួមជាមួយអាហារបណ្ដុះមេរោគ និងពិសោធន៍ផ្ទាល់លើដើមស្រូវដែលកើតរោគ។ លទ្ធផលបានបង្ហាញថាសារធាតុខៃតូសានអាចរារាំងការលូតលាស់សរសៃផ្សិតក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍ដល់ទៅ ៩១% ហើយអាចរារាំងការរីករាលដាលនៃស្នាមដំបៅលើស្លឹកស្រូវដែលបង្កដោយមេរោគរលាកស្រទបស្លឹកដល់ទៅ ៩១% ដូចគ្នា ហើយអាចបន្ថយការកើតរោគលើស្រូវដល់ទៅ ៨៩%។

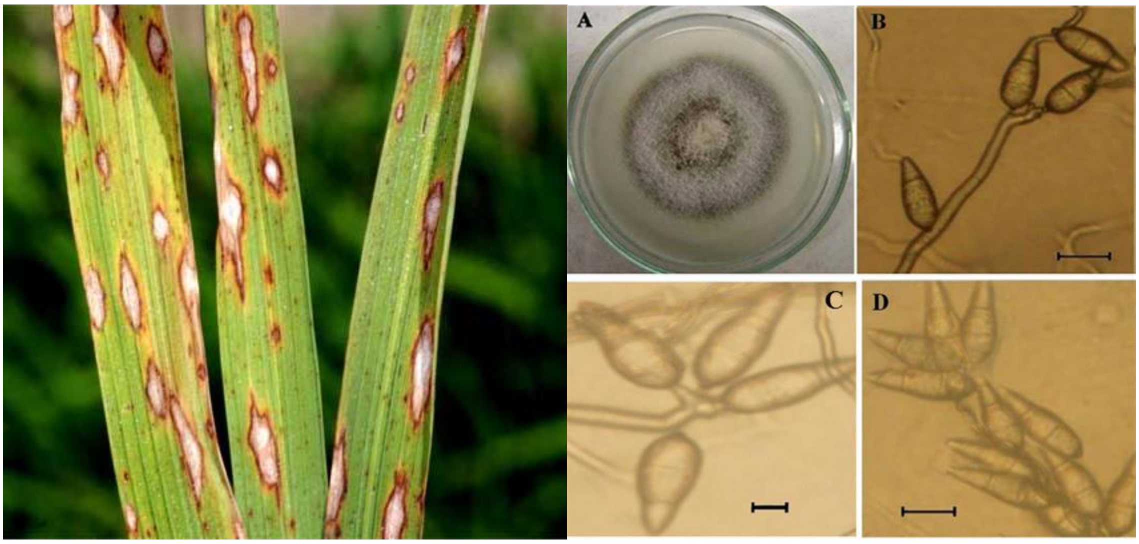
៧.១.២ ជំងឺខ្នារអំបោះត្នោត (Rice blast) ជំងឺនេះមានការរីករាលដាលខ្លាំងជាងគេនៅលើដើមស្រូវ។ ជាពិសេសវាអាចកើត និងរីករាលដាលនៅគ្រប់សរីរាង្គរបស់ស្រូវ (ដើម ស្លឹក កួរស្រូវ គ្រាប់ស្រូវ)។ លើសពីនេះទៀត ជំងឺនេះត្រូវបានគេ ចាត់ទុកជាជំងឺផ្ដាសាយស្រូវដែលគេប្រទះឃើញមុនគេនៅប្រទេសចិននៅឆ្នាំ ១៦៣៩ ហើយបានធ្វើការផ្សព្វផ្សាយនៅប្រទេសជប៉ុននាឆ្នាំ ១៧០៤ នៅប្រទេសអ៊ីតាលីឆ្នាំ ១៨២៨ នៅសហរដ្ឋអាមេរិកឆ្នាំ ១៨៧៦ និងឥណ្ឌាឆ្នាំ ១៩១៣។

នៅប្រទេសកម្ពុជាវិញទើបបានកត់ត្រាទុកអំពីជំងឺនេះក្នុងឆ្នាំ ១៩៩០ ប៉ុណ្ណោះ។ ជំងឺនេះបង្កដោយផ្សិតផៃរិឃូឡារៀ អូរីហ្សា (*Pyricularia oryzae*) ដែលជ្រៀតចូលតាមចន្លោះកោសិការុក្ខជាតិ។ ជំងឺផ្សិតនេះរីក-រាលដាលខ្លាំងនៅសីតុណ្ហភាព ២២-២៨ អង្សាសេ និងសំណើមបរិយាកាសប្រមាណ ៩០-៩៥%។ លើសពីនេះទៀត ជំងឺនេះបានធ្វើឱ្យដំណុះគ្រាប់ស្រូវមានការបាត់បង់។ ទិន្នផលដែលបាត់បង់ដោយសារជំងឺនេះមានប្រហែល ២០-២៥%។ រោគសញ្ញានៃរោគនេះគឺ នៅលើស្លឹកយើងសង្កេតឃើញមានស្នាមជាំពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅ និងនៅចំកណ្ដាលចំណុចមានពណ៌ប្រផេះភ្លឺ។ វារីករាលដាលធំឡើងរហូតដល់ប្រវែង ៣-៤ សង់ទីម៉ែត្រ និងទំហំ ០.៥ សង់ទីម៉ែត្រ វាមានរូបរាងដូចខ្នារអំបោះ។ នៅលើគែមនៃស្លឹកមានការលេចចេញនូវចំណុចពណ៌ខ្មៅ។ ជាដំបូង ចំណុចតូចៗពណ៌ខ្មៅទាំងនេះមានលក្ខណៈតូច បន្ទាប់មកទៀតវាក៏មានការរីករាលដាលយ៉ាងឆាប់រហ័សពាសពេញដើម និងស្លឹក។ បើកើតលើកួរស្រូវ វានឹងធ្វើឱ្យស្រូវអារ មិនដាក់គ្រាប់ ហើយមានពណ៌ខ្មៅប្រផេះ នៅផ្នែកខាងក្នុងនៅលើទងនៃកួរស្រូវ។

ក្នុងការបង្ការនិងទប់ស្កាត់ការកើតរោគនេះ ត្រូវជ្រើសរើសរកពូជធន់ទ្រាំ និងធ្វើការដុតនូវកម្ទេចកម្ទី និងស្មៅទាំងឡាយដែលជាទីជម្រករបស់វា។ ប្រឡាក់ថ្នាំផ្សិត (Pyroquilion និង Tricyclazole) លើគ្រាប់ពូជមុនយកទៅសាបឬព្រួស ត្រូវដាំដំណាំឆ្លាស់ (ស្រូវ-សណ្ដែក) បញ្ចូលទឹកក្នុងស្រែឱ្យមានកម្ពស់ ១៥-១៨ សង់ទីម៉ែត្រ សម្អាតគ្រាប់ដោយត្រាំជាមួយទឹកក្ដៅក្នុងកម្រិត ៥០-៥៥ អង្សាសេក្នុងរយៈពេល ១០-១៥ នាទី និងបាញ់ថ្នាំ Pyroquilion និង Tricyclazole មានប្រសិទ្ធភាព ខ្ពស់នៅក្នុងការប្រឡាក់គ្រាប់ស្រូវមុនសាបព្រួស។ បច្ចុប្បន្នក៏មានការស្រាវជ្រាវពីវិធីសាស្ត្រធម្មជាតិមកការពារជំងឺនេះផងដែរ។

Supaphon and Kwaengbu (2018) បានធ្វើការចម្រាញ់យកផ្សិតអេនដូហ្វៃ (endophytic fungi) ពីដើមព្រលឹតមកកម្ចាត់មេរោគនេះក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍។ ផ្សិតអេនដូហ្វៃជាផ្សិតដែលរស់នៅក្នុងរុក្ខជាតិ ហើយមិនបង្កជំងឺ ឬធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិបញ្ចេញអាការកើតជំងឺ ផ្ទុយទៅវិញវាអាចជួយការពារដំណាំដែលវារស់នៅពីជំងឺ និងជំរុញឱ្យរុក្ខជាតិនោះមានប្រព័ន្ធស៊ាំជាមួយអាកាសធាតុប្រែប្រួលទៀងផង។ បន្ទាប់មកយកផ្សិតដែលញែកបាន

នោះទៅចិញ្ចឹមហើយសាកល្បងឱ្យវាប្រជែងគ្នាជាមួយផ្សិតមេរោគក្នុងអាហារចិញ្ចឹមផ្សិតដោយវិធី dual culture plate លទ្ធផលបានបង្ហាញឱ្យឃើញថាផ្សិតអេនដូហ្វៃ *Exserohelum* sp. អាចកម្ចាត់ការលូតលាស់របស់ *Pyricularia oryzae* បានដល់ទៅ ១០០%។



រូបភាព ៧.២ អាការរោគខ្នារអំបោះត្នោតដែលកើតលើស្លឹកស្រូវ និងផ្សិតសមាសធាតុបង្ករោគ *P. oryzae*

៧.១.៣ ជំងឺបាក់តេរីស្រពោនស្លឹក (Bacterial leaf blight) ជាប្រភេទជំងឺដែលរីករាលដាលខ្លាំង និងធ្វើការបំផ្លាញយ៉ាងខ្លាំងក្លាមកលើដំណាំស្រូវ។ ជំងឺនេះត្រូវបានគេប្រទះឃើញនៅប្រទេសជប៉ុននាឆ្នាំ ១៩០៨ ដោយបន្ទាប់មកទៀត ត្រូវបានគេជួប ប្រទះនៅប្រទេសហ្វីលីពីន កម្ពុជា ឥណ្ឌា និងម៉ិចស៊ិចកូ។ ភ្នាក់ងារបង្កជំងឺនេះគឺស៊ែនថូម៉ូណាស់ អូរីហ្សា (*Xanthomonas oryzae* pv. Oryzae) ដែលមានរូបរាងជាចង្កឹះ។

ការធ្វើចលនារបស់វាមិនមែនដោយស្ប៉ូដូចជំងឺដទៃដែលបង្កដោយផ្សិតនោះទេ។ ពោលគឺវាមានកន្ទុយ ហើយនៅរាល់ការផ្លាស់ទីរបស់វាគឺអាស្រ័យដោយកន្ទុយនេះឯង។ ចំណែកឯសីតុណ្ហភាពមធ្យមសម្រាប់ការរីក-លូតលាស់របស់វាគឺ ២៥-៣០ អង្សាសេ។ ប៉ុន្តែវាអាចទ្រាំបានយូររហូតដល់ ៥៣ អង្សាសេ។ លើសពីនេះទៅទៀត ការលាក់ខ្លួនរបស់ភ្នាក់ងារបង្ករបស់វាភាគច្រើននៅលើផ្ទៃកខាងក្រៅ និងផ្ទៃកខាងក្នុងនៃគ្រាប់ស្រូវ និងកម្ទេចកំទីផ្សេងៗទៀតដែលមាននៅក្នុងស្រែ។ រោគសញ្ញានៃជំងឺនេះ យើងសង្កេតឃើញតាមបណ្ដោយនៃផ្ទៃស្លឹកមានស្នាមឆ្នូត ស្ងួតពណ៌ លឿង ប្រផេះឆ្នូត នៅសងខាងនៃផ្ទៃស្លឹក។ រោគសញ្ញានេះភាគច្រើនកើតនៅពេលស្រូវមានកំណរ កំណើតក្បូរ។ លើសពីនេះទៀត នៅពេលអាកាស ធាតុមានលក្ខណៈសើម យើងអាចមើលឃើញជំងឺនេះតាមដំណក់ទឹកដែលមានលក្ខណៈសើមកខ្វក់ ពណ៌លឿងប្រផេះដូចក្រញ៉ុមបារី។

នៅពេលអាកាសធាតុមានលក្ខណៈសមស្រប យើងសង្កេតឃើញនៅលើស្លឹកមានចំណុចដាមពណ៌ប្រផេះស្ងួត ហើយចំណុចនេះបន្តិចម្តងៗ ក៏ប្រែពណ៌ទៅជាលឿងស្លេតមានលក្ខណៈភ្លឺរលោង ដែលនៅទីបំផុតដាមទាំងនេះនឹងក្លាយទៅជាស្ងួតរលោងដូចជា ហ្វីលថតរូប។ ចំពោះវិធានការទប់ស្កាត់និងបង្ការមេរោគនេះជាដំបូងត្រូវធ្វើការកម្ចាត់ជំងឺនេះនៅលើគ្រាប់ និងនៅលើកម្ទេចកម្ទីដែលមានក្នុងស្រែ។ យើងត្រូវត្រាំគ្រាប់ពូជក្នុងសីតុណ្ហភាព ៥២-៥៣ អង្សាសេ ក្នុងរយៈពេល ៣០ នាទី។ យើងក៏អាចត្រាំវាជាមួយល្បាយទឹកអាគ្រូមីស៊ីន (Agromicine) 0.២៥% ក្នុងរយៈពេល ១២ម៉ោង ។ល។ ត្រូវធ្វើការជ្រើសរើសពូជដែលមានលក្ខណៈធន់ទ្រាំ (ពូជស្រូវស្រាល) ឬត្រូវធ្វើការប្រឡាក់ថ្នាំប្រភេទអង់ទីប៊ីយូទិចទៅលើគ្រាប់ពូជមុនយកទៅសាប។

Chuaboon (2012) បានធ្វើការសិក្សាពីការប្រើបាក់តេរីគូប្រជែងមកកម្ចាត់បាក់តេរីមេរោគបាក់តេរីស្រពោនស្លឹក *Xanthomonas oryzae* pv. Oryzae ដោយធ្វើការយកដីស្រែបរិវេណឫសស្រូវមកចិញ្ចឹមលើអាហារចិញ្ចឹមបាក់តេរី ហើយបានញែកយកបាក់តេរីបាស៊ីឡាស់ សាប់ធីលលីស (*Bacillus subtillis*)។ លទ្ធផលបានបង្ហាញថាបាក់តេរី *B. subtillis* អាចជួយជំរុញការលូតលាស់របស់ស្រូវដោយការបង្កើនសារធាតុ IAA ហើយពេលយកបាក់តេរីទៅប្រឡាក់លើគ្រាប់ស្រូវមុនយកទៅដាំ ធ្វើឱ្យស្រូវអាចបន្ថយការកើតរោគបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកដល់ទៅ ៧៥.៦%។

រូបភាព ៧.៣ អាការរោគបាក់តេរីស្រពោនស្លឹកស្រូវ និងលក្ខណៈកូឡូនីរបស់បាក់តេរីបង្ករោគ

៧.១.៤ ដង្កូវស៊ីរូងដើម វាបំផ្លាញដំណាំស្រូវចាប់តាំងពីវគ្គលូតលាស់រហូតដល់វគ្គផ្តល់ផលផលិត។ ក្នុងដំណាក់កាលការលូតលាស់ វាធ្វើឱ្យស្រូវស្លាប់បណ្តូល ចំណែកដំណាក់កាលផ្តល់ផលវាធ្វើឱ្យកួរស្រូវចេញមកស្កក (កួរស) ជាទូទៅដង្កូវស៊ីរូងដើមមិនបង្កការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ និងធ្វើឱ្យបាត់បង់ទិន្នផលច្រើនទេ។ វិធានការការពារ និងកម្ចាត់ដង្កូវស៊ីរូងស្រូវអាចប្រើវិធីដូចនេះគឺៈ

១. ប្រើពូជស្រូវអាយុខ្លី និងប្រើពូជធន់នឹងដង្កូវស៊ីរូងដើម។

២. ភ្ជួរលុបគល់ជញ្ជ្រាំងភ្លាមៗក្រោយប្រមូលផលហើយដើម្បីកម្ចាត់ដង្កូវ និងដឹកដឿ។

៣. គួរកំចាត់សំបុកពងពេលដកសំណាប និងពេលយកសំណាបទៅស្ទូង។

៤. ប្រើជីក្នុងបរិមាណសមស្រប និងមានតុល្យភាព។

៥. ថែរក្សាសត្វមានប្រយោជន៍ដោយកាត់បន្ថយការប្រើថ្នាំគីមីពុល ព្រោះការបាញ់ថ្នាំគីមីពុំសូវមានប្រសិទ្ធភាពនោះទេ។

៧.១.៥ ដង្កូវរមូរស្លឹក វាចូលបំផ្លាញស្រូវនៅក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់ និងដំណាក់កាលផ្តល់ផលជាពិសេសលើស្រូវដែលដាំក្រោមម្លប់ និងស្រូវដែលលូតលាស់ល្អ (មានស្លឹកច្រើន និងខ្ចី)។ ដង្កូវរមូរស្លឹកស៊ីជាលិកាបៃតងរបស់ស្លឹកហើយរមូរធ្វើជាជម្រកហើយវាអាចបន្តបំផ្លាញស្លឹកស្រូវរហូតដល់ប្រាំសន្លឹកចាប់ពីដំណាក់កាលដង្កូវ រហូតដល់ដំណាក់កាលដឹកដឿ។ ដង្កូវរមូរស្លឹកលាក់ខ្លួនក្នុងសំបុក ហើយជាធម្មតាវាមានសត្រូវធម្មជាតិច្រើន។ ក្នុងលក្ខខណ្ឌធម្មតា ដង្កូវរមូរស្លឹកមិនបង្កការបំផ្លាញធ្ងន់ធ្ងរធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ទិន្នផលច្រើននោះទេ។ វដ្តជីវិតរបស់ដង្កូវរមូរស្លឹកស្រូវគឺប្រហែល ៣៥ ថ្ងៃ ក្នុងនោះចែកជារយៈពេលពង ៤ ទៅ ៦ ថ្ងៃ ដំណាក់កាលជាដង្កូវប្រើ

ពេលប្រហែល ១៩ ទៅ ៣០ ថ្ងៃ និងដំណាក់កាលដឹកជឿប្រើរយៈពេលប្រហែល ៦ ទៅ ១០ ថ្ងៃ។ វិធានការការពារ និងកម្ចាត់ដង្កូវមូរស្លឹកអាចធ្វើបានតាមរយៈ៖

- ស្ទូងស្រូវឱ្យឆ្ងាយពីម្លប់ និងជៀសវាងស្ទូងស្រូវញឹកពេក។
- សម្អាតអនាម័យក្នុងថ្នាលស្ទូងស្រូវដោយសម្អាតជម្រករបស់មេអំបៅ។
- ប្រើបរិមាណជីឱ្យសមស្រប និងមានតុល្យភាព ជៀសវាងការប្រើជីដែលមានជាតុអាសូតច្រើនពេក។
- ប្រើឈើមានបន្លាអូស ឬប្រើរំពាត់វាយលើស្លឹកស្រូវក្នុងពេលថ្ងៃក្តៅខ្លាំង។
- ថែរក្សាសត្វមានប្រយោជន៍ ដោយកាត់បន្ថយការប្រើថ្នាំគីមី ការបាញ់សារជាតុគីមីពុលមិនបានផលល្អជាមួយដង្កូវមូរស្លឹកស្រូវទេ ព្រោះវាមូរស្លឹកស្រូវបិទបាំងខ្លួនវា ដោយធ្វើឱ្យបាញ់ថ្នាំលំបាកឱ្យទៅប៉ះខ្លួនរបស់ដង្កូវ។

៧.១.៦ ស្រឹងជញ្ជក់ទឹកដោះ វាចូលបំផ្លាញស្រូវក្នុងដំណាក់កាលដែលស្រូវដាក់ទឹកដោះដែលបណ្តាលឱ្យស្រូវដាក់គ្រាប់មិនពេញ ឬស្កកក្នុងករណីធ្ងន់ធ្ងរ។ សត្វស្រឹងមានក្លិនឆ្អេះខ្លាំងដែលក្លិននេះនឹងជួយការពារខ្លួនវាពីសត្រូវធម្មជាតិ និងទាក់ទាញស្រឹងដែលស្ថិតក្នុងអំបូរដូចគ្នា។ វិធានការការពារ និងកម្ចាត់ស្រឹងជញ្ជក់ទឹកដោះនេះអាចធ្វើដោយ៖

- ធ្វើអនាម័យស្រែដោយសម្អាតជម្រករបស់វា
- ប្រើស្នៃមុងអូសប្រមូលស្រឹងជញ្ជក់ទឹកដោះរួចបុកលាយទឹកហើយបាញ់ពេញស្រែដើម្បីបណ្តេញពពួកគ្នាវា
- ថែរក្សាសត្វមានប្រយោជន៍ដោយកាត់បន្ថយការប្រើថ្នាំពុលគីមី
- ប្រើថ្នាំផ្សំពីរុក្ខជាតិដូចជាស្លឹកគ្រៃ ម្ទេសទុំ រំដេង ស្លឹកស្តៅ មើមក្តួច ថ្នាំជក់ និងគ្រាប់ស្លែង...

៧.១.៧ ទ្រីប វាជាសត្វល្អិតតូចមានពណ៌ខ្មៅ បំផ្លាញដំណាំស្រូវនៅក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់ ជាពិសេសបំផ្លាញលើសំណាប។ ស្លឹកដែលរងការស៊ីបំផ្លាញនឹងរមូរ ស្ងួត ប្រែជាពណ៌ត្នោត និងបណ្តាលឱ្យដំណាំស្រូវស្លាប់ ប្រសិនជាការចូលបំផ្លាញមានលក្ខណៈធ្ងន់ធ្ងរ។ ស្លឹកស្រូវមូរធ្វើឱ្យមានសំណើម និងការពារពីពពួកព្រីដាទ័រ។ ទ្រីបមានបរិមាណច្រើនក្នុងពេលដែលអាកាសធាតុក្តៅហួតហែង ហើយស្រែគ្មានទឹក។ សម្រាប់វិធានការការពារ និងកម្ចាត់អាចអនុវត្តដូចតទៅនេះ៖

- ប្រើផេះបាចលើដំណាំស្រូវដែលទទួលការបំផ្លាញ
- បញ្ចូលទឹកឱ្យលិចថ្នាលសំណាប ឬបាញ់ទឹកលើដើមស្រូវឱ្យជោគ
- ប្រើស្នៃមុង ឬក្រម៉ាដែលមានជាតិអំបោះជ្រលក់ទឹកហើយអូសកាត់ថ្នាលស្ទូងស្រូវចុះឡើងហើយយកមកពូតសម្លាប់ទ្រីប។

៧.២ ជំងឺដំណាំដំឡូងមី

ដំឡូងមីជាប្រភេទដំណាំចំណីអាហាររបស់មនុស្ស និងសត្វតាំងតែពីបុរាណមកម្លេះ។ ដំឡូងមីក្រៅពីមើមហើយនោះ ត្រួយរបស់វាគេអាចយកធ្វើជាបន្លែយ៉ាងប្រសើរ ព្រោះតែស្លឹកដំឡូងមីសំបូរទៅដោយវីតាមីន A ដែលជួយព្យាបាលជំងឺភ្នែករបស់កុមារ។ ដំណាំដំឡូងមីមានការដាំដុះនៅលើពិភពលោកប្រហែលជាង ៩០ ប្រទេស និង ៣ ទ្វីប ក្នុងនោះមានទ្វីបអាស៊ី អាមេរិក និងទ្វីបអាហ្វ្រិក។ ក្នុងទ្វីបអាស៊ីមានប្រហែល ២០% ក្នុងនោះមានប្រទេស ឥណ្ឌូនេស៊ី ថៃ កម្ពុជា វៀតណាម ចិន ភីលិពិនជាដើម។ ក្នុងទ្វីបអាមេរិកមានប្រហែល ៣០%

ក្នុងនោះមានប្រទេសប្រេស៊ីល កូឡុំប៊ីជាដើម។ ទ្វីបអាហ្វ្រិកមានប្រហែល ៥០% ក្នុងនោះមានប្រទេសនីហ្សេរីយ៉ា-អង់ហ្គោឡា ម៉ាដាហ្គាសកា និងប្រទេសមួយចំនួនទៀតដែលស្ថិតក្នុងទ្វីបនេះ។ ដំឡូងមីមានដើមកំណើតនៅអាមេរិកឡាទីន ដែលត្រូវបានគេដាំដុះនៅក្នុងប្រទេសប៉េរូតាំងពី ៤០០០ ឆ្នាំកន្លងមកហើយ ហើយប្រទេសម៉ិចស៊ីកូមានដាំតាំងពី ២០០០ ឆ្នាំមកហើយដែរ។

ក្រោយមកក៏បានរីកសាយភាយដល់ទ្វីបអាហ្វ្រិក និងមកកាន់អាស៊ីដោយជនជាតិអេស្ប៉ាញក្នុងពេលធ្វើដំណើរមកកាន់ប្រទេសហ្វីលីពីនរបស់ពួកគេ ហើយក៏ពង្រីកការដាំដុះបន្តទៀតទៅពាសពេញតំបន់ត្រូពិចក្នុងទ្វីបអាស៊ីក្នុងសតវត្សទី ១៦ ។ ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដំណាំដំឡូងមីជាដំណាំដែលមានសារៈសំខាន់ទី ៣ បន្ទាប់ពីស្រូវ និងពោត។ ដំណាំដំឡូងមីត្រូវបានដាំដុះក្នុងប្រទេសកម្ពុជាក្នុងសតវត្សទី ១៩ ដែលជាទូទៅប្រជាកសិករនិយមដាំដើម្បីយកមើម ពីព្រោះដំណាំប្រភេទនេះងាយស្រួលក្នុងការដាំ និងមានភាពធន់ទ្រាំជាមួយអាកាស-ធាតុរាំងស្ងួត។

ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា តំបន់ដែលមានការដាំដុះដំណាំដំឡូងមីច្រើនមានដូចជាខេត្តកំពង់ចាម ខេត្តបាត់ដំបង ខេត្តកំពង់ស្ពឺ ខេត្តសៀមរាប និងខេត្តកំពង់ធំជាដើម។ ដំឡូងមីជាដំណាំដែលទទួលរងការចូលបំផ្លាញពីសត្រូវដំណាំជាច្រើន ក្នុងនោះជំងឺដំណាំផ្សេងៗក៏ជាកត្តាសំខាន់ដែលបង្កភាពឈឺក្បាលវិលមុខសម្រាប់ប្រជា-កសិករអ្នកដាំដំណាំដំឡូងមីផងដែរ។ ដោយជំងឺសត្រូវដំឡូងមីទាំងនោះមានដូចជា៖

៧.២.១ ជំងឺ Cassava Mosaic Disease ដោយវាបង្កឡើងដោយពពួកវីរុសដែលកើតមានលើស្លឹក និងដើមរបស់ដំឡូងមី។ ជំងឺនេះមានការប៉ះពាល់ធ្ងន់ធ្ងរដល់ការដាំដុះនិងការលូតលាស់របស់ដំណាំដំឡូងមីដូចជា កម្ពស់ដើម ទំហំដើម ទំហំស្លឹក និងទិន្នផល។ ស្លឹកដែលរងការចូលបំផ្លាញរបស់ជំងឺនេះនឹងបាត់បង់គ្រាប់ពណ៌បៃតងដែលជាក្លរ៉ូភីល ធ្វើឱ្យបញ្ចេញនូវគ្រាប់ពណ៌ផ្សេងដូចជាការ៉ូទីណូអ៊ីត ស៊ែនថូហ្វីលជាដើម ដែលធ្វើឱ្យស្លឹករបស់ដំឡូងមីមានពណ៌លឿងល្បាយសស្លេក។ ពេលការចូលបំផ្លាញដល់កម្រិតធ្ងន់ធ្ងរ ស្លឹកនឹងប្រែទៅជារួញតូច ហើយចាប់ផ្តើមលូតលាស់ថយចុះ។ រោគសញ្ញានៃជំងឺនេះងាយសម្គាល់ ប្រសិនជាមានការរាតត្បាតលើដំឡូងមីនៅតូច។ ប្រភពសំខាន់របស់វីរុសដែលបង្កឱ្យមានជំងឺនេះគឺពពួកវីរុស Cassava Mosaic Disease ហើយមានសត្វល្អិតជាអ្នកនាំចម្លងគឺពពួករុយ *Bemisia tabaci*។ វីរុសបំបែកខ្លួនយ៉ាងឆាប់រហ័សក្នុងស្លឹក និងដើម។ ជំងឺនេះអាចរីករាលដាលតាមរយៈការដាំកំណាត់ដើមដែលមានផ្ទុកជំងឺ។

៧.២.២ ជំងឺរលួយមើម (root rot) ជំងឺនេះបង្កដោយពពួកផ្សិត *Phytopthora* spp. ដែលជាជំងឺរាតត្បាតមានលក្ខណៈស្រួចស្រាវ និងបណ្តាលឱ្យមានការបាត់បង់ទិន្នផលច្រើនជាង ៥០%។ មូលហេតុដែលបណ្តាលឱ្យកើតជំងឺនេះបណ្តាលមកពីការស្រោចស្រពហួសកម្រិត ឬមកពីការមានការអាក់ខានក្នុងការស្រោចស្រព។ ជំងឺនេះមិនមានរោគសញ្ញាផ្នែកខាងក្រៅនោះទេ មើមដំឡូងដែលកើតជំងឺនេះ មានពណ៌ត្នោតលើកោសិកាផ្នែកខាងក្នុង ឬរលួយ និងមានក្លិនស្អុយ ដែលបណ្តាលមកពីផ្សិតបញ្ចេញសារជាតុពុលទៅក្នុងកោសិកា ធ្វើឱ្យកោសិកាស្លាប់ និងរលួយ។

៧.២.៣ ជំងឺ Cassava Brown steak disease ជាជំងឺដែលបង្កឡើងដោយវីរុស Carla-virus វាកើតឡើងក្នុងស្លឹក ដើម និងមើម។ នៅលើស្លឹកដែលមានការកើតជំងឺនេះ នឹងមានស្នាមពណ៌លឿង លាយជាមួយពណ៌បៃតង ចំពោះដើមដែលកើតជំងឺនេះ មានលេចចេញនូវស្នាមពណ៌ត្នោតចាស់ដែលមានរូបរាងជាបន្ទះ នៅលើមើម ធ្វើឱ្យខូចទ្រង់ទ្រាយមើម និងមានការប្រែពណ៌នៅលើសម្បកមើម។

៧.២.៤ ជំងឺអុចត្នោត (Brown leaf spot) ជំងឺបង្កដោយពពួកផ្សិត *Cercospora henningsii* ដែលធ្វើឱ្យដំឡូងមីជ្រុះស្លឹកខ្លាំង។ ការរាលដាលរបស់ជំងឺអាស្រ័យលើកត្តាអាកាសធាតុ ការគ្រប់គ្រងសារជាតុចិញ្ចឹម និងមេរោគជាប់មកជាមួយពូជដំឡូងមី។

៧.២.៥ ជំងឺរលួយឫស ជំងឺនេះបង្កដោយពពួកផ្សិត ដោយរាតត្បាតនៅលើប្រព័ន្ធឫសដែលស្ថិតនៅក្នុងដី ហើយធ្វើឱ្យរលួយភាគច្រើនក្នុងរដូវភ្លៀង និងលើដីកណ្តោងជាំទឹក ព្រមទាំងមានជីសរីរាង្គច្រើនពេក។ រោគសញ្ញានៃជំងឺនេះ វាធ្វើឱ្យដើមដំឡូងមីស្រពោន ស្លាប់បន្តិចម្តងៗ ថែមទាំងបញ្ចេញសារជាតុទឹកម្យ៉ាងដែលមានក្លិនស្អុយ ហើយប្រព័ន្ធឫស នឹងចាប់ផ្តើមរលួយ។

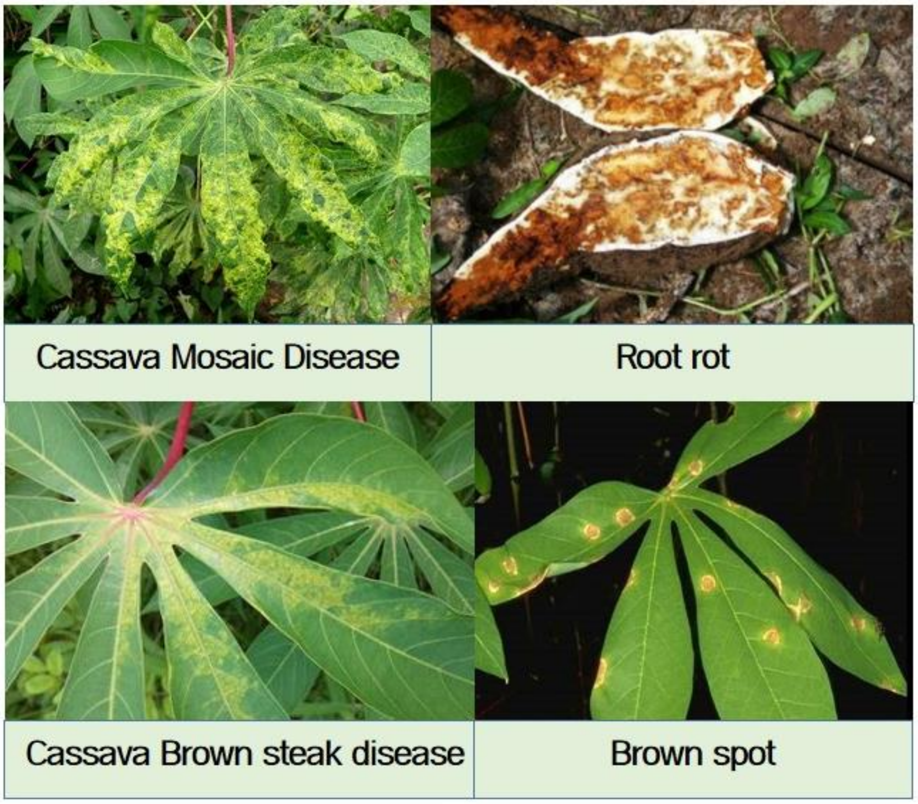
៧.២.៥ ជំងឺរលួយដើមដោយបាក់តេរី ដំឡូងមីដែលទទួលរងនូវជំងឺប្រភេទនេះ គេអាចសង្កេតឃើញនៅលើត្រួយ ឬពន្លកថ្មីរបស់វាក្រៀមស្វួត ហើយមានលក្ខណៈរលួយមើមនៅលើដងដើម នៅលើផ្ទៃ នៃដងដើមគេសង្កេតឃើញថាមានរន្ធតូចៗពាសពេញរន្ធទាំងនេះ។ លក្ខណៈទាំងនេះគឺមានភាពងាយស្រួលក្នុងការកំណត់ចំណាំ គឺគេឃើញមានជ័រស្ងួត ហើយដើមដែលមានជំងឺនេះ នឹងមានលក្ខណៈក្រិនទាប និងប្រព័ន្ធឫសលូតលាស់ខ្សោយបំផុត។

៧.២.៦ ជំងឺខ្លោចស្លឹក ជំងឺនេះបង្កដោយពពួកផ្សិត *Choenophora cucuritarium* ដោយរោគសញ្ញានៃជំងឺនេះ គឺបង្ហាញឱ្យឃើញនូវស្នាមអុចៗ ខ្លោចធំៗនៅលើស្លឹក ធ្វើឱ្យបាត់បង់ពណ៌បៃតង ហើយលេចចេញនូវម្សៅពណ៌សប្រផេះ។ នៅពេលព្រឹកព្រលឹមផ្សិតម្សៅនេះរលាយបន្តិចម្តងៗ នៅពេលមានសីតុណ្ហភាពឡើងក្តៅ។ លើផ្ទៃស្លឹកផ្នែកខាងក្រោមគេសង្កេតសរីរៈផ្សិតនោះលូតលាស់ជាបណ្តើរៗរៀងរាល់ថ្ងៃ។ ជំងឺនេះច្រើនតែរាតត្បាតនៅក្នុងខែឧសភា រហូតដល់ខែមិថុនា។

សម្រាប់វិធានការការពារ និងកម្ចាត់ជំងឺដំឡូងមីដែលអាចធ្វើបាននោះគឺ ព្យាយាមប្រើប្រាស់សម្ភារដាំដុះដែលគ្មានកើតជំងឺសត្រូវដំឡូងមី ប្រើពូជដែលធន់ទ្រាំលើសត្រូវដំណាំ ជ្រើសរើសប្រភេទដីដែលមិនដក់ទឹក បង្កើតប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកដើម្បីការពារការដក់ទឹកក្នុងថ្នាលដំឡូងមី ដាំដំណាំដោយលើករងព្រោះអាចការពារការជោររបស់ទឹក និងដាំដំណាំឆ្លាស់គ្នាក្នុងរដូវនីមួយៗដើម្បីការពារមិនឱ្យមេរោគរស់នៅឆ្លងរដូវ។

៧.២.៧ ចៃអាហ្វីត (aphids) មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថា *Aphis gosspii* ស្ថិតក្នុងគ្រួសារ Aphididae ។ សត្វល្អិតប្រភេទនេះតែងតែបំផ្លាញប្រព័ន្ធឫស ខ្លួនមានទំហំតូចពណ៌លឿង បៃតង ឬខ្មៅ ហើយមានក្បាលតូច។ វាមានខ្លួនទន់ធ្វើចលនាយឺតៗ ធ្វើការបំផ្លាញគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់ ដោយបឺតយករុក្ខរសពីស្លឹក ដើម និងចំណុចលូតលាស់ផ្សេងៗទៀត។ ពេលមានការបំផ្លាញធ្ងន់ធ្ងរ កូនដំឡូងមីនឹងចាប់ផ្តើមចុះខ្សោយ ហើយបន្ទាប់មកស្លាប់តែម្តង។ ស្លឹកដែលទទួលរងការបំផ្លាញមានលក្ខណៈរួញប្រែជាពណ៌ត្នោតបន្ទាប់ពីស្លាប់។ ចៃអាហ្វីតនេះវាបឺតយករុក្ខរសពីដើមដំឡូង ហើយបន្សល់ទុកនូវសារជាតិទឹកដមដែលជាហេតុធ្វើឱ្យទាក់ទាញដល់សត្វស្រមោចមករោម និងធ្វើការបំផ្លាញនៅទីកន្លែងនោះផងដែរ។ ក្នុងមួយវដ្តជីវិតរបស់ចៃអាហ្វីតនេះ មានរយៈពេល ២១ ទៅ ២៨ ថ្ងៃ។ សម្រាប់វិធានការការពារគឺបង្កើតពពួកប្រេដាទ័រពីធម្មជាតិ ដូចជាពពួកអណ្តើកមាសប្រភេទខ្លះដែលអាចចូលទៅស៊ីសត្វចៃអាហ្វីតនេះជាអាហារ។ ប្រើថ្នាំគីមីកម្ចាត់សត្វល្អិតដូចជាពពួក Fastac, Decis ឬ Karate ក្នុងកម្រិត ៦ មីលីលីត្រលាយជាមួយទឹក ៤.៥ លីត្រ ឬពពួក Sevin 85% W.P. (cabarye) ក្នុងកម្រិត ៦ មីលីក្រាមលាយជាមួយទឹក ៤.៥ លីត្រ ឬពពួក malathion 57 E.C. ក្នុងកម្រិត ១៥ មីលីលីត្រ លាយជាមួយទឹក ៤.៥ លីត្រដោយបាញ់ឱ្យចំផ្ទៃស្លឹក។ លក្ខណៈសម្គាល់ ប្រសិនជាបាញ់

ថ្នាំប្រភេទ sevin ឬ malathoion ត្រូវរង់ចាំ ៧ ទៅ ១០ ថ្ងៃទើបប្រមូលផលបាន។ បើបាញ់ថ្នាំប្រភេទ fastac, decis ឬ karate ត្រូវរង់ចាំ ៣ ទៅ ៥ ថ្ងៃទើបអាចប្រមូលផលបាន។



រូបភាព ៧.៤ អាការផ្សេងៗរបស់ជំងឺដំឡូងមី

៧.២.៨ រុយស (white fly) មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថា *Bemisia tabaci* ក្នុងគ្រួសារ Aleyrodidae ដោយពេលពេញវ័យមានដងខ្លួនប្រវែងប្រហែល ២ មីលីម៉ែត្រ និងស្លាបរបស់វាត្រូវគ្របដណ្ដប់ដោយម្សៅពណ៌ស។ ក្បាលកូនដង្កូវមានលក្ខណៈរាបស្មើ និងស្ថិតនៅជាប់ផ្ទៃស្លឹកផ្នែកខាងក្រោមរហូតដល់ពេញវ័យ។ ក្នុងរយៈជាដង្កូវ និងជារុយពេញវ័យវារស់នៅបានយូរដោយសារស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីដំឡូងមី ធ្វើឱ្យរាំងស្ទះដល់ដំណើរការធ្វើរស្មីសំយោគ និងបន្សល់ទុកនូវសារជាតិទឹកផ្អែមនៅលើស្លឹកដែលជាមូលហេតុឱ្យទាក់ទាញពពួកស្រមោចមកចូលបំផ្លាញបន្ថែមទៀត។ មិនតែប៉ុណ្ណោះរុយសគឺជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺផងដែរ។ វដ្ដជីវិតរបស់រុយសគឺប្រហែល ២៨ ទៅ ៣៥ ថ្ងៃ។ សម្រាប់វិធានការការពារ និងកម្ចាត់សត្វរុយសនេះគឺត្រូវជៀសវាងការដាំដំណាំថ្មីនៅជិតចម្ការដែលមានដំណាំធំហើយ ធ្វើបែបនេះអាចជួយបង្អាក់នូវវដ្ដជីវិតរបស់រុយសបាន។ សម្អាតចម្ការជាប្រចាំ ព្រោះស្មៅ ឬរុក្ខជាតិចង្រៃជាជម្រករបស់សត្វល្អិតចង្រៃច្រើនប្រភេទ រួមទាំងរុយសនេះផងដែរ។ ប្រើថ្នាំគីមីដូចជាពពួក Admire, Pegasus និង Basudin/Vydate L ក្នុងកម្រិត ១០ មីលីលីត្រ លាយជាមួយទឹក ៤.៥ លីត្រ។ ប្រើផលិតផលប្រភេទសាប៊ូ soap based products ដើម្បីកម្ចាត់ទាំងដង្កូវ និងរុយពេញវ័យក្នុងពេលព្រឹកព្រលឹម។

៧.២.៩ ចៃម្សៅ (mealy bug) ជាសត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំឡូងមី មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថា *Phenacoccus manihoti* ក្នុងគ្រួសារ Pseudococcidae ។ រាល់ការបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតប្រភេទនេះតែងតែធ្វើឱ្យដំឡូងមីជ្រុះស្លឹក និងធ្វើឱ្យដើមដំឡូងចុះខ្សោយ។ លក្ខណៈរបស់ដើមទាំងមូលមានជំងឺស្លាប់ចុង ឬក្រិន។ នៅលើស្លឹកមានពណ៌ខុសប្រក្រតី ខូចទ្រង់ទ្រាយ ជ្រុះស្លឹកខុសពីធម្មតា ស្រពោនហើយប្រែជាពណ៌លឿង រមូរស្លឹកចូលគ្នា និង

ស្លាប់។ ដើមមានលក្ខណៈក្រិន ស្លាប់ផ្នែកចុងឫស និងចុះខ្សោយគ្រប់សរីរាង្គលូតលាស់។ សម្រាប់វិធានការការពារកម្ចាត់វិញគឺត្រូវមានវិធានការចម្រុះបែប IPM សម្អាតស្មៅ និងរុក្ខជាតិចង្រៃក្នុងថ្នាលដាំដុះជាប្រចាំដើម្បីលុបបំបាត់ជម្រកនៃសត្វល្អិតចង្រៃមិនឱ្យមកជ្រកកោន និងព្យាយាមដាំដំណាំវិលជុំ គឺមិនដាំដំណាំតែម្យ៉ាងលើថ្នាលតែមួយយូរៗឆ្នាំ។

៧.២.១០ ទ្រីប (thrip) មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថា *Frankliniella williamsi* ដោយស្ថិតក្នុងគ្រួសារ Thripidae ។ ការចូលបំផ្លាញរបស់វាមានលក្ខណៈធ្ងន់ធ្ងរណាស់ក្នុងរដូវក្តៅ ពពួកទ្រីបនឹងបឺតយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីក្នុងស្លឹក និងធ្វើឱ្យស្លឹកទាំងនោះបាត់បង់ជាតិពណ៌។ ពេលដែលដំឡូងត្រូវបានចូលបំផ្លាញពីពពួកទ្រីបនេះ វានឹងបង្អាក់ដំណើរការលូតលាស់ ធ្វើឱ្យដើមក្រិន រួមទាំងប៉ះពាល់ដល់ការធ្វើរស្មីសំយោគផងដែរ។ វដ្តជីវិតរបស់ពពួកទ្រីបនេះគឺប្រហែល ១៤ ទៅ ២១ ថ្ងៃ។ សម្រាប់វិធានការកម្ចាត់ទ្រីបអាចធ្វើដោយការសម្អាតបរិវេណថ្នាលដាំដុះដោយការកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃឱ្យអស់ កម្ចាត់កាកសំណល់ដំណាំកាលពីរដូវមុនឱ្យអស់ ដាំដំណាំបង្វិល គឺមិនដាំដំណាំដដែលៗលើដីតែមួយកន្លែងនោះទេ។ ជៀសវាងការដាំដំណាំដែលជាជម្រកសត្វទ្រីប ឬសត្វល្អិតចង្រៃគ្រប់ប្រភេទ ការស្រោចស្រពក៏អាចជួយកម្ចាត់សត្វទ្រីបចេញពីដើមដំឡូងមីបានមួយកម្រិតដែរក្នុងរដូវក្តៅ។ សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ថ្នាំគឺមីអាចធ្វើដោយបាញ់ថ្នាំ Regent (Fipronil), Admire, Abamectin និង Vydate L ក្នុងកម្រិត ៥ មីលីលីត្រ លាយជាមួយទឹក ៤.៥ លីត្រ ហើយបាញ់ឱ្យពាសពេញផ្ទៃស្លឹករបស់ដំឡូងមីក្នុងពេលល្ងាច។

៧.៣ ជំងឺអង់ត្រាក់ណូស

ជំងឺអង់ត្រាក់ណូស (Anthracnose) ជាជំងឺដំណាំដែលធ្វើឱ្យកើតភាពខូចខាតដល់ផលិតផលទាំងផ្នែកបរិមាណ និងគុណភាព។ ជំងឺនេះមានមូលហេតុបង្កមកពីពពួកផ្សិតដែលស្ថិតក្នុងជីនូស (genus) *Colletotrichum* sp. ដែលធ្វើឱ្យកើតភាពខូចខាតដល់សេដ្ឋកិច្ចយ៉ាងខ្លាំង។ រុក្ខជាតិដែលមេរោគនេះអាចរស់នៅ និងចូលបំផ្លាញបាននោះមានដល់ទៅ ៤៧០ ប្រភេទ គឺមានទាំងដំណាំបន្លែ ស្មៅ ដំណាំសណ្តែក ឈើហូបផ្លែ និងឈើលម្អជាដើម។ វាធ្វើឱ្យផលិតផលស្អុយរលួយខូច មានអាយុការប្រមូលផលខ្លី មិនអាចដឹកជញ្ជូនក្នុងចម្ងាយផ្លូវឆ្ងាយបាន។ ការរាតត្បាតរបស់មេរោគកើតឡើងយ៉ាងឆាប់រហ័ស និងធ្ងន់ធ្ងរក្នុងតំបន់ដែលមានសីតុណ្ហភាពក្តៅ ហើយសើម ដែលធ្វើឱ្យផ្សិតអាចចូលទៅបំផ្លាញដំណាំបានគ្រប់ផ្នែកទាំងស្លឹក ដើម មែក ផ្កា ផ្លែ និងគ្រាប់ពូជ។ មេរោគនេះធ្វើឱ្យភាគរយការដុះរបស់គ្រាប់ពូជមានការថយចុះ ប្រសិនជាកើតលើដើមពូជនឹងធ្វើឱ្យកូនពូជស្ងួតស្លាប់ ដែលជាការចូលបំផ្លាញផ្នែកឫស ឬមើមដែលនៅក្រោមដី ធ្វើឱ្យកើតរោគអង់ត្រាក់ណូសនេះបាន។ ការចូលបំផ្លាញរបស់មេរោគ អាចជាកើតពីមានមេរោគច្រើនប្រភេទ (species) ចូលទៅបំផ្លាញក្នុងដំណាំតែមួយ ឬមេរោគនេះតែមួយប្រភេទ តែអាចចូលបំផ្លាញដំណាំច្រើនប្រភេទក៏បាន។

ផ្សិត *Colletotrichum* spp. អាចចូលទៅបំផ្លាញកោសិការបស់រុក្ខជាតិដោយផ្ទាល់ មិនបាច់ឆ្លងកាត់ទ្វេធម្មជាតិ ឬដំបៅនោះទេ។ វាអាចចូលទៅបំផ្លាញផលិតផលដំណាំតាំងពីដំណាក់កាលចេញផ្កា ចេញផ្លែ ផ្លែខ្ចី ហើយមិនទាន់បញ្ចេញអាការរបស់មេរោគនៅឡើយ ដែលការចូលបំផ្លាញបែបនេះចាត់ទុកជាការចូលបំផ្លាញដោយប្រយោល (quiescent infection) ដោយវានឹងបញ្ចេញអាការច្បាស់លាស់ក្នុងពេលផ្លែចាស់ ឬទុំតែប៉ុណ្ណោះ ដូច្នេះហើយវាចូលបំផ្លាញដំណាំតាំងតែនៅក្នុងថ្នាលបណ្តុះ។ មេរោគនេះប្រទះឃើញរាតត្បាតទូទៅក្នុងពិភពលោកជាពិសេសក្នុងប្រទេសដែលមានអាកាសធាតុក្តៅហើយសើមដែលធ្វើឱ្យមានការរាតត្បាតយ៉ាងខ្លាំង។ វាអាចពង្រាយការរាតត្បាតតាមខ្យល់ ភ្លៀង ឬតាមសត្វល្អិតដែលមកទំលើផ្លែឈើ ឬដើមដែលកើតរោគ

ហើយមានស្ប៉ររបស់មេរោគជាប់ទៅជាមួយខ្លួនសត្វល្អិត។ អាការរបស់មេរោគអង់ត្រាក់ណូស គឺចាប់ផ្ដើមពីចំណុចស្ងួតតូចៗពណ៌ត្នោតហើយវាចាប់ផ្ដើមឡើងពណ៌ក្រម៉ៅម្ដងបន្តិចហើយពង្រីកជារង្វង់ ឬទ្រវែងតម្រៀបគ្នាជាជាន់។ អាការរបស់មេរោគនឹងឃើញច្បាស់ក្នុងពេលដែលផ្លែចាប់ផ្ដើមទុំហើយមានសំណើមខ្ពស់។ យើងនឹងឃើញក្រុមរបស់ស្ប៉រ ឬ conidia ពណ៌ទឹកក្រូច ឬពណ៌ផ្កាឈូក ជាស្នាមស្អិតៗលើដំបៅរោគអង់ត្រាក់ណូសលើស្លឹក។ ប្រសិនជាកើតលើបរិវេណស្លឹកខ្ចីនឹងធ្វើឱ្យស្លឹករួញ រមូរមានអាការចាប់ផ្ដើមពណ៌ត្នោត និងប្ដូរជាពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅនៅពាសពេញ សាច់កណ្ដាលផ្លែស្ពើង ហើយរហែកជារន្ធ។ ក្រៅពីនេះជំងឺអង់ត្រាក់ណូសវាអាចចូលទៅបំផ្លាញមែក ដែលធ្វើឱ្យមែកមានអាការរលាកផងដែរ។

៧.២.១ ជំងឺអង់ត្រាក់ណូសលើដំណាំអំបូរត្រសក់ ដោយមិនថាត្រសក់ផ្អែម ឪឡឹក ត្រសក់ស្រូវ ត្រសក់ទ្រើង ត្រសក់ផ្អែមនោះទេ ជំងឺនេះបណ្ដាលមកពីពពួកផ្សិតខូឡិកតូទ្រីខាំ ឡាជេនណារៀម (*Colletotrichum lagenarium*) ដែលកើតឡើងនៅរដូវក្ដៅហើយសើម។ រោគសញ្ញាសំខាន់ៗរបស់វារួមមាន ស្លឹកចាប់ផ្ដើមមានលេចចេញស្នាមអុចមូលៗ ហើយប្រែពណ៌ជាលឿង។ នៅលើផ្លែមានស្នាមអុចមូល ប្រែពីពណ៌សំបកខាងក្រៅរបស់ត្រសក់ (បៃតង ឬ ស តាមពូជត្រសក់) ទៅជាពណ៌ត្នោតនិងខ្មៅ។ នៅលើដើមមានស្នាមជាំ ឬដំបៅចាប់ផ្ដើម រុំព័ទ្ធ និងធ្វើឱ្យផ្លែស្វិតស្រពោន។ វិធានការការពាររោគនេះត្រូវអនុវត្តន៍៖

- ប្រើប្រាស់ពូជធន់នឹងជំងឺ ប៉ុន្តែមាន ប្រភេទពូជតិចណាស់។
- ធ្វើការសម្អាតដីឱ្យបានស្អាតល្អ ដោយភ្ជួរ រាស់ហាលដី ក្រោយប្រមូលផល។
- ជ្រើសរើសទីតាំងដាំដាច់ពីគេឯង (ពី ដំណាំផ្សេងៗ) ឬ មិនមានដាំដំណាំអំបូរ ត្រសក់ (ដូចជា ត្រសក់ស្រូវ ត្រសក់ទ្រើង ឪឡឹក ត្រឡាច ល្ពៅ...) នៅក្បែរ។
- ដាំដំណាំឆ្លាស់ពី ២ ទៅ ៣ ឆ្នាំ លើដំណាំអំបូរខុសគ្នា (ខុសពីត្រសក់)។
- តាមដាននូវការវិវឌ្ឍរបស់ដំណាំជាប្រចាំ ក្នុងករណីដែលជួបប្រទះ ឬអាចការពារមុន ហើយគួរប្រើប្រាស់ថ្នាំគីមីពពួក ម៉ុងកូហ្សេព និង កូបភី ហាយឌ្រុកសាយ (Mancozeb & Copper Hydroxide) តាមកម្រិតណែនាំ។

៧.២.២ ជំងឺអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើទំពាំងបារាំង មានមូលហេតុបង្កដោយពពួកផ្សិតខូឡិកតូទ្រីខាំ ក្លអ៊ីអូស្ប៉រីអូដេស (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) ធ្វើឱ្យកើតដំបៅពណ៌ត្នោតជារង្វង់តម្រៀបជាជាន់។ ជុំវិញដំបៅមានស្នាមជាំ ពណ៌បៃតងក្រម៉ៅ ដំបៅស្រុតចុះតាមបណ្ដោយរបស់ដើម។ ផ្សិតលូតលាស់ចេញមកជាកំពកពណ៌ខ្មៅតាមបណ្ដោយដើមជាលក្ខណៈទ្រវែង។ ដើមដែលកើតរោគនឹងស្ងួតស្លាប់ ហើយមេរោគនៅរាតត្បាតខ្លាំងក្នុងរដូវភ្លៀង។ សម្រាប់វិធីការពារកម្ចាត់គឺត្រូវរក្សាអនាម័យក្នុងថ្នាលដាំដុះ ហើយដើមដែលកើតរោគត្រូវដកយកមកដុតបំផ្លាញ ម្យ៉ាងទៀតអាចប្រើសារធាតុគីមីកម្ចាត់ផ្សិត។

៧.២.៣ ជំងឺអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើដើមខ្ទឹម គឺបង្កដោយផ្សិតក្រុម ខូឡិកតូទ្រីខាំ ក្លអ៊ីអូស្ប៉រីអូដេស (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) ដូចគ្នាជាមួយផ្សិតដែលបង្កលើទំពាំងបារាំង ដូច្នេះផ្សិតមួយប្រភេទនេះអាចបំផ្លាញដំណាំបានទាំងពីរប្រភេទដូចគ្នាដែរ។ វាជាមេរោគដែលមានឥទ្ធិពលបំផុតសម្រាប់ខ្ទឹម ដោយតែងតែមានអាការចាប់ផ្ដើមកើតលើគល់ស្លឹក ធ្វើឱ្យស្លឹករួញកោង ដំបៅរីករាលដាលជារង្វង់ ជុំវិញដំបៅមានពណ៌លឿងស្រាលៗ មានស្ប៉ររបស់ផ្សិតបង្ករោគកើតលើបរិវេណនោះ។ ពេលខ្លះខ្ទឹមដើមតូចៗនឹងមានស្លឹករួញកោងហើយមូលអង្កាញ់ៗ។ ការចូលបំផ្លាញរបស់មេរោគនេះធ្វើឱ្យខ្ទឹមគ្មានមើម ហើយធ្វើឱ្យដើមវារ ដើមខ្លី

ក្រិន មានដំបៅលើមើមដែលមានស្នាមស៊ីចូលទៅក្នុងធ្វើឱ្យគល់ស្លឹករឹង ផលិតផលគ្មានគុណភាព រក្សាទុកមិនបានយូរ ហើយមេរោគនេះតែងតែរាតត្បាតខ្លាំងក្នុងរដូវភ្លៀង។

៧.២.៣ ជំងឺអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើទុរេន ដោយមានមេរោគបង្កជាពពួកផ្សិតខូឡិកតូទ្រាំខាំ ហ្ស៊ីបេធីណាំ (*Colletotrichum zibethinum* Sacc.) មានអាការស្លឹកមានដំបៅជារង្វង់ពណ៌ត្នោតក្រហមជាជាន់ៗ។ ខ្យល់ និងទឹកភ្លៀងបក់យកមេរោគពីស្លឹកចូលទៅក្នុងមែក និងផ្កា។ ក្នុងអំឡុងពេលផ្ការីកនឹងត្រូវបំផ្លាញដោយផ្សិតនេះ ធ្វើឱ្យផ្ការលួយមុនពេលរីក មានផ្សិតពណ៌ខ្មៅមកុំផ្កា ធ្វើឱ្យផ្កាស្ងួតហើយស្លាប់។

មេរោគអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើដើមស្វាយ ដោយមានមេរោគបង្កគឺផ្សិត ខូឡិកតូទ្រីខាំ ក្លូអ៊ីអូស្ប៉ូរីអូ-ដេស (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) គឺជាផ្សិតតែមួយជាមួយការចូលបំផ្លាញទំពាំងបារាំង និងខ្ទឹមដែរ។ អាការដែលប្រទះលើស្លឹកខ្ចីគឺចាប់ផ្តើមពីជាចំណុចដូចដំណក់ទឹក ហើយប្តូរទៅជាពណ៌ខ្មៅ។ បរិវេណដែលជាដំបៅនឹងពង្រួមខ្លួនតូចចុះតិចតួចដែលជាការទាញស្លឹកឱ្យរួញ ឬមានរូបរាងខុសប្រក្រតី ស្លឹកចាស់ទំហំរបស់ចំណុចត្នោតមានរូបរាងជាជ្រុងៗ។ ពេលស្វាយចេញផ្កា មេរោគនឹងចូលទៅបំផ្លាញផ្កា ធ្វើឱ្យផ្កាស្ងួត ជ្រុះ ផ្កាដែលនៅសល់មានភាពទន់ខ្សោយ ហើយចេញជាផ្លែខ្ចីហើយវាជ្រុះចុះ ហើយផ្លែចាស់នឹងមានដំបៅស្អុយពណ៌ខ្មៅ។ ក្នុងលក្ខណៈអាកាសធាតុដែលមានសំណើមខ្ពស់ នឹងឃើញមានស្ប៉ពណ៌ផ្កាឈូកកើតតាមស្នាមដំបៅ។

៧.២.៤ ជំងឺអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើដើមម្រេច មានមូលហេតុពីផ្សិតបង្កគឺខូឡិកតូទ្រីខាំ នីក្រាំ (*Colletotrichum nigrum* Eliss & Halst.) អាការដែលកើតលើស្លឹកនឹងមានដំបៅពណ៌ត្នោតជុំវិញដំបៅមានពណ៌លឿង បរិវេណដំបៅកើតជាពណ៌ខ្មៅ និងត្នោតជាជាន់ៗ ស្រដៀងវង់ប្រចាំឆ្នាំរបស់ខ្លឹមឈើ ដោយអាការដែលកើតលើចុងស្លឹកតែងតែកើតនៅចុងស្លឹក តែក៏អាចកើតលើបរិវេណផ្សេងៗរបស់ស្លឹកដូចគ្នា។ រោគនេះអាចបញ្ចេញអាការលើទងស្លឹក និងដើម មានលក្ខណៈជាចំណុចពណ៌ខ្មៅ ស្រុតចុះ រឹង ផ្ទៃរលើប។ ចំណែកអាការដែលកើតលើផ្កា និងផ្លែ គឺមេរោគចូលទៅបំផ្លាញបានតាំងតែម្រេចចាប់ផ្តើមចេញផ្ការហូតដល់ចេញគ្រាប់ ឬផ្លែខ្ចីដែលធ្វើឱ្យវារលួយ ដែលជារោគបង្កភាពខូចខាតលើផ្លែដោយផ្ទាល់។

៧.២.៥ ជំងឺអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើម្ទេស ដោយវាជារោគដែលសំខាន់បំផុតសម្រាប់អ្នកដាំម្ទេស។ មេរោគនេះកើតពីពពួកផ្សិត *Colletotrichum* spp. ៣ ប្រភេទគឺ សម្រាប់ម្ទេសដែលមានផ្លែធំគឺបង្កពីផ្សិតខូឡិកតូទ្រីខាំ ក្លូអ៊ីអូស្ប៉ូរីអូដេស (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) ចំណែកម្ទេសផ្លែតូចដូចជាម្ទេសផ្កាបង្កពីផ្សិតក្រុមតែមួយគឺខូឡិកតូទ្រីខាំ ខាបស៊ីស៊ិ (*Colletotrichum capcisi*) ហើយចុងក្រោយមេរោគដែលកើតលើម្ទេសផ្លោកធំៗ បង្កមកពីពពួកផ្សិតខូឡិកតូទ្រីខាំ ពីព័រ៉ាតាំ (*Colletotrichum piperatum*) ។ ផ្លែម្ទេសអាចមានអាការចាប់ផ្តើមពីមានស្នាមចំណុច ឬដំបៅពណ៌ត្នោតខ្ចីហើយស្រុតចុះ។ លក្ខណៈរបស់វាអាចជារង្វង់មូល ឬរូបរាងមិនច្បាស់លាស់ ដោយមានទំហំតាំងពីជាចំណុចតូចៗ រហូតទៅដល់ជាស្នាមដំបៅធំៗប៉ុនផ្ទៃទទឹងនៃផ្លែម្ទេស ដែលអាចមានដំបៅតែមួយ ឬច្រើនកន្លែង។ ដំបៅទាំងនេះនឹងស្ងួតក្លាយជាពណ៌ត្នោត ឬខ្មៅរួមជាមួយការសាង fruiting body ដែលជាកន្លែងកើតស្ប៉ ឬ conidia ដែលជាចំណុចពណ៌លឿងទឹកក្រូច ឬត្នោតក្រម៉ៅជារង់ៗ នៅជាជាន់ៗ។ មេរោគនឹងចូលបំផ្លាញផ្លែម្ទេសគ្រប់ដំណាក់កាលការលូតលាស់តាំងតែពីផ្លែតូចៗ រហូតដល់ផ្លែធំចាស់និងទុំពណ៌ក្រហម។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រសិនជារយៈពេលម្ទេសខ្ចីកោសិកាដំបៅនឹងត្រូវបានបំផ្លាញ នឹងបង្អាក់ការលូតលាស់តែផ្នែកនៅជុំវិញនឹងលូតលាស់ជាធម្មតា ដែលធ្វើឱ្យផ្លែម្ទេសកោងហើយមានរូបរាងខុសប្រក្រតី។ សម្រាប់វិធីការការពារ និងកម្ចាត់រោគអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើម្ទេសមានវិធីដូចខាងក្រោមនេះគឺៈ

- បំផ្លាញផ្នែកដែលកើតរោគដោយការយកទៅដុតចោល
- ប្រើគ្រាប់ពូជដែលគ្មានការឆ្លងរោគមកដាំដុះ
- ក្នុងតំបន់ដែលមានមេរោគរាតត្បាត គួរដាំដំណាំវិលជុំដើម្បីផ្តាច់វដ្តជីវិតរបស់មេរោគ
- ជៀសវាងការដាំម្ទេសលើផ្ទៃដី ឬតំបន់ដែលមានការរាតត្បាតពីមុន
- មុននឹងដាំគួរត្រាំគ្រាប់ពូជម្ទេសក្នុងទឹកក្តៅ ៤៩ អង្សាសេរយៈពេល ២០ នាទីដើម្បីកម្ចាត់មេរោគដែលជាប់មកជាមួយគ្រាប់ម្ទេស
- បាញ់ដើមម្ទេសដោយមេផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ា (*Trichoderma* spp.) ក្នុងអត្រា ១ គីឡូក្រាមសម្រាប់ទឹក ២០០ លីត្របាញ់ ២ ទៅ ៣ ដង ហើយមួយលើកៗចន្លោះពី ៣ ទៅ ៥ ថ្ងៃ
- បើពិនិត្យឃើញមានការរាតត្បាតក្នុងថ្នាលគួរប្រើសារធាតុគីមីជារយៈៗ ដោយពពួកក្រុមសារធាតុគីមី carbendazim, procaraz, propenap ។ល។

រូបភាព ៧.៥ ជំងឺអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើរុក្ខជាតិមួយចំនួន

៧.២.៦ រោគអង់ត្រាក់ណូសដែលកើតលើដំណាំចេក ដោយវាមានភាវៈរស់ដែលជាកត្តាបង្កគឺពពួកផ្សិត ខូឡិកតូទ្រីខាំ មូសាអ៊ី (*Colletotrichum musae* (Berk. & M.A. Curtis) Arx.) ដោយភាគច្រើនប្រទះឃើញក្នុងតំបន់ដែលមានអាកាសធាតុក្តៅហើយសើម។ សម្រាប់អាការការកើតរោគដែលកើតលើស្លឹកនោះគឺមានដំបៅទំហំធំទៅតាមសរសៃស្លឹក ដោយចាប់ផ្តើមពីរង្វង់មូលតូចៗពណ៌ខ្មៅ និងពង្រីកធំទៅៗ។ ពេលដែលផ្សិតចាស់វានឹងបង្កើតស្ប៉ ហើយស្ប៉របស់វានឹងហោះហើរតាមខ្យល់ និងទឹកទៅកោះលើផ្នែកផ្សេងៗរបស់ផ្លែចេក។ ពេលបានទទួលសំណើមគ្រប់គ្រាន់ នឹងដុះសរសៃហើយចូលទៅបំផ្លាញសំបកចេកពីខាងក្នុងនៃចុងផ្លែជាមុនរហូតដល់ចុងផ្លែចេកជាចំណុចខ្មៅ ជាំទឹក ហើយពង្រីកជារង្វង់ធំបណ្តើរៗ សំបកចេកជាពណ៌ខ្មៅ ឬពណ៌ត្នោតក្រម៉ៅ ទាំងក្រៅនិងសាច់ខាងក្នុង ហើយខាងក្នុងផ្លែនឹងស្អុយរលួយ។ ទំហំរបស់ដំបៅដែលកើតលើផ្លែចេកគឺមានទំហំមិនជាក់លាក់នោះទេ ប្រសិនជាយកដំបៅនោះមកឆ្លុះមើលដោយមីក្រូទស្សន៍នឹងឃើញមានកំពកផុសចេញមកពណ៌ត្នោតតូចៗ។ ពេលកើតរោគនេះហើយនឹងធ្វើឱ្យវារីករាលដាលពាសពេញស្និតចេក។ សម្រាប់វិធីការពារ និងកម្ចាត់មេរោគនេះអាចធ្វើដូចខាងក្រោមនេះ៖

- ពេលដែលដាំចេកក្នុងថ្នាលថ្មី គួរកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃឱ្យអស់ពីលើដីដាំដុះ ពោយដីដោយកំបោរស.ដើម្បីកម្ចាត់មេរោគដែលនៅលើដី ហើយដាក់មេផ្សិតត្រៃខូដឺម៉ាទ្រាប់បាត

- ជ្រើសរើសគល់ចេកដែលរឹងមាំ ហើយគួរមានតែកូនចេក ៣ ទៅ ៤ ដើមក្នុងមួយគុម្ព

- រក្សាអនាម័យក្នុងថ្នាលដាំដុះចេកយ៉ាងជាក់លាក់ កាត់តែងមែកឱ្យស្រឡះ កម្ចាត់សំណាកចេកចាស់ៗចេញពីថ្នាលដាំដុះឱ្យអស់

- បំប៉នដើមចេកឱ្យរឹងមាំដោយដី និងទឹក ហើយគ្របដីដោយចំបើង

- ករណីដែលមានការរាតត្បាតខ្លាំងគួរប្រើថ្នាំគីមីដូចជា carbendazim 50% WP 20cc/ទឹក ២០ លីត្រ បាញ់ពាសពេញថ្នាលដាំដុះ ហើយកាត់រុក្ខជាតិចង្រៃឱ្យអស់។

៧.៤ ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើម

ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើម (Downy Mildew) ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើមជាមេរោគដែលរាតត្បាតលើលន្លែងដាំដុះផ្សេងៗ វាបង្កភាពខូចខាតយ៉ាងច្រើនចំពោះផលិតផលដំណាំ។ មេរោគនេះកើតឡើងលើស្លឹក មែក ផ្លែ ដើម ដែលធ្វើឱ្យកោសិកាស្លាប់ ស្លឹកជ្រុះ ផលិតផលគុណភាពទាប ដំណាំទន់ខ្សោយ និងក្រិន ហើយបើកើតលើកូនពូជនឹងអាចធ្វើឱ្យកូនពូជស្លាប់ ហើយវាអាចបង្កភាពខូចខាតដល់ទៅ ៥០% ទៅ ៧៥%។

៧.៣.១ ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើមដែលកើតលើដំណាំទំពាំងបាយជូរ ជំងឺនេះមានកត្តាបង្កពីពពួកផ្សិតផ្លាស្មូផារ៉ា វីទិកូឡា (*Plasmopara viticola*) ដោយអាការនឹងបញ្ចេញលើស្លឹកខ្ចីឃើញជាចំណុចពណ៌លឿងនៅផ្ទៃកលើស្លឹក ស្លឹកទំពាំងបាយជូរពូជខ្លះអាចមានចំណុចដែលមានខ្នាតផ្សេងៗគ្នា។ នៅពីក្រោមស្លឹកដែលមានផ្ទៃពណ៌លឿងខាងលើអាចមានសរសៃពណ៌ស.របស់ផ្សិតជាច្រើន។ ក្នុងអាកាសធាតុដែលរាំងស្ងួតក្នុងរយៈពេលយូរ ឬបានទទួលការបាញ់ថ្នាំការពារផ្សិត សរសៃពណ៌ស.នេះនឹងស្លាប់។ ទំពាំងបាយជូរពូជខ្លះ អាការរបស់មេរោគត្រូវបានកំណត់ដោយសរសៃផ្សិតជាជ្រុង ហើយចំណុចពណ៌លឿងលើស្លឹកចាស់នឹងមើលមិនច្បាស់។ ពេលផ្សិតចូលបំផ្លាញផ្នែកត្រួយនឹងធ្វើឱ្យត្រួយកោងដូចឈើច្រត់ហើយមានសរសៃពណ៌ស.ស្រោបជុំវិញ។ ផ្សិតដែលកើតលើកញ្ចុំផ្កា នឹងមានសរសៃផ្សិតពណ៌ស.ចាប់ ផ្កាស្ងួតជ្រុះយ៉ាងឆាប់រហ័ស វាធ្វើឱ្យផ្លែស្វិត ហើយជ្រុះ សាច់រឹងហើយស្រុតចូលទៅខាងក្នុងពេលកើតលើផ្លែធំ។

៧.៣.២ ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើមកើតលើដំណាំអំបូរត្រសក់ ដោយមេរោគនេះបង្កដោយក្រុមផ្សិតបង្កមេរោគស៊ូដូផឺរ៉ូណូស្ប៉ូរ៉ា យូអ៊ិនស៊ីស (*Pseudoperonospora cuensis*) ដោយផ្សិតប្រភេទនេះ វាអាចចូលបំផ្លាញបានចំពោះដំណាំអំបូរត្រសក់តែប៉ុណ្ណោះ។ អាការភាគច្រើនកើតលើស្លឹក ដោយចាប់ផ្ដើមពីចំណុចដំបៅពណ៌បៃតងស្លេក បន្ទាប់មកវាពង្រីកធំឡើងៗទៀតជាពណ៌លឿង ហើយនៅជុំវិញដំបៅមានលក្ខណៈជាជ្រុងតាមសរសៃស្លឹក។ ក្នុងពេលជាមួយគ្នានោះដែរប្រសិនជាសំណើមក្នុងបរិយាកាសខ្ពស់ ដូចជាក្នុងរយៈពេលមានភ្លៀងរលឹម ឬមានចំហាយទឹកខ្ពស់ ត្រង់ចំណុចដំបៅផ្នែកខាងក្រោមស្លឹក នឹងឃើញមានក្រុមសរសៃផ្សិតពណ៌ស.របស់ផ្សិតជារោម ឬលក្ខណៈជាម្សៅពណ៌ប្រផេះ ដោយពេលចាស់ ឬដំបៅស្ងួតនឹងប្ដូរទៅជាពណ៌ត្នោត។ ក្នុងករណីដែលកើតរោគធ្ងន់ធ្ងរ និងមានបរិស្ថានសមស្រប ស្លឹកភាគច្រើននឹងត្រូវបំផ្លាញដោយផ្សិតធ្វើឱ្យស្លឹកស្ងួតស្លាប់ ដើមនឹងទ្រុតទ្រោមអាចស្លាប់ទាំងដើម។ សម្រាប់ផ្លែត្រសក់ផ្អែមតែងតែមិនត្រូវបានផ្សិតចូលបំផ្លាញដោយផ្ទាល់ តែពេលដែលដើមកើតរោគក៏ធ្វើឱ្យទទួលឥទ្ធិពលដោយប្រយោលដូចជា លូតលាស់មិនពេញលេញ ក្រិន ខូចគុណភាពរបស់ផ្លែ ។ល។

៧.៣.៣ ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើមដែលកើតលើដើមកុលាប ដោយកុលាបជារុក្ខជាតិដាំដើម្បីលម្អដោយផ្កា ឬកាត់ផ្កាយកទៅលម្អក្នុងថូរ។ មេរោគបង្កជំងឺនេះគឺពពួកផ្សិតក្រុមផឺរ៉ូណូស្ប៉ូរ៉ា ស្ប៉ារ៉ា (*Peronospora spasa*) ដោយលក្ខណៈការចូលបំផ្លាញគឺស្ថិតលើស្លឹក មែក ទងផ្កា ស្រទាប់ផ្កា និងស្រទបផ្កា។ ការចូលបំផ្លាញគឺស្ថិតនៅកន្លែងដែលមានសាច់ខ្ចី ឬផ្នែកត្រួយ ឬស្លឹកស្ទើចាស់ស្ទើខ្ចីដែលធ្វើឱ្យស្លឹកមានពណ៌ខ្ចីជាងធម្មតា ហើយគ្រើមស្លឹកនឹងកើតចំណុចពណ៌ស្វាយក្រហម ឬត្នោត។ បន្ទាប់មកវានឹងពង្រីកទំហំចេញទៅក្រៅ ហើយត្រូវបានរាំងដោយសរសៃស្លឹកទើបធ្វើឱ្យឃើញជារូបបួនជ្រុង។ ស្លឹកនឹងក្លាយជាពណ៌លឿងហើយជ្រុះយ៉ាងឆាប់រហ័ស ពេលលក្ខណៈអាកាសធាតុមានសំណើម និងត្រជាក់ ផ្នែកខាងក្រោមនៃស្លឹកដែលខាងលើជាចំណុចពណ៌ត្នោតនឹងឃើញជាសរសៃគ្រើមៗ ពណ៌ប្រផេះត្នោត លូតលាស់ជាកញ្ចុំនៅផ្ទៃខាងក្រោមស្លឹក។ ពេលយកម្សូលរីកមើលនឹងឃើញជាស្ប៉ពណ៌ស. ប្រសិនជាលក្ខណៈអាកាសធាតុមិនសមស្រប តែងតែសង្កេតឃើញស្ប៉តិចៗ។

៧.៣.៤ ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើមលើដើមពោត ដោយមេរោគដែលបង្កមេរោគផ្សិតទឹកសន្សើមលើដើមពោតនេះគឺផឺរ៉ូណូស្គ្លេរ៉ូស្ប៉ារ៉ាសហ្គី (*Peronossclerospora sorghi*) ដោយវាចូលបំផ្លាញពោតតាំងតែដុះរហូតដល់អាយុ ១ ខែ។ ក្នុងរយៈពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង លក្ខណៈអាការជាបន្ទាត់វែងពណ៌លឿងទៅតាមបណ្តោយនៃស្លឹក ឬជាបែប systemic ឃើញជាបន្ទាត់វែងពណ៌លឿង បៃតងខ្ចី ឆ្លាស់គ្នាជាផ្លូវវែង។ ក្រោយពីនោះ ស្នាមពណ៌លឿងនឹងប្តូរជាពណ៌ត្នោតកើតជាអាការស្លឹកស្លោក ស្ងួតហើយស្លាប់។ បរិវេណផ្ទៃស្លឹក ជាពិសេសផ្នែកខាងក្រោមនឹងមានសរសៃផ្សិតពណ៌ស.របស់ផ្សិតចាប់គ្នាក្តាំងៗមើលឃើញច្បាស់លាស់ក្នុងពេលព្រឹកដែលមានទឹកសន្សើមច្រើន។ រោគនេះធ្វើឱ្យដើមពោតក្រិន ដើមទាប ស្លឹកតូច ថ្នាំងខ្លី ផ្លែពោតតែងតែមានទំហំតូច មានគ្រាប់តិច ឬគ្មានសោះ កញ្ចុំផ្កា និងត្រួយអាចជាបែកជាកញ្ចុំខ្លីៗ។ រោគផ្សិតទឹកសន្សើមដែលកើតលើដំណាំអំបូរស្ពៃក្តោប ដោយវាបង្កពីពពួកផ្សិតក្រុមផឺរ៉ូណូស្ប៉ូរ៉ា ប៉ារ៉ាស៊ីតទីកា (*Peronospora parasitica*) ដោយមេរោគនេះចូលបំផ្លាញដំណាំបន្លែដូចជា ស្ពៃតឿ ស្ពៃចង្កឹះ ខាត់ណាផ្កា ស្ពៃក្តោប ខាត់ណា ប្រក់ខូលី ស្ពៃក្តោប ស្ពៃខៀវ ឆៃថាវជាដើម។ ដោយនឹងប្រទះឃើញក្រុមរបស់ផ្សិតជាសរសៃពណ៌ស. ឬពណ៌ត្នោតហើយបន្ទាប់មកខាងក្រោមស្លឹកនឹងកើតពណ៌ត្នោត។ ដំបៅដែលកើតពីមេរោគនេះជាលក្ខណៈជ្រុងហើយមិនមានមុំច្បាស់លាស់។ ប្រសិនជាកើតរោគធ្ងន់ធ្ងរ នឹងមានដំបៅច្រើន ស្លឹកនឹងប្តូរជាពណ៌លឿងហើយស្ងួតស្លាប់។ វានឹងកើតលើស្លឹកដែលនៅខាងក្រោមជាមុន ទើបបន្ទិតទៅលើបណ្តើរៗ។

សម្រាប់កូនពូជតូចៗ នឹងមានដំបៅពណ៌លឿងលើស្លឹកកូទីលេដុន និងតែងតែជ្រុះចេញ ដែលអាចធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់យឺត ទ្រុតទ្រោមទន់ខ្សោយ និងអាចស្លាប់។ សម្រាប់បន្លែដែលមានស្លឹកក្តោប ស្លឹកដែលក្តោបនឹងមានចំនុចពណ៌ត្នោតស្រុតចុះទៅក្នុងសាច់ អាចមានខ្នាតតូចទៅធំ។ សម្រាប់ខាត់ណាផ្កា និងដើមប្រក់ខូលី មេរោគអាចចូលទៅបំផ្លាញកញ្ចុំផ្កា ធ្វើឱ្យកើតជាចំណុចដំបៅពណ៌ត្នោតខ្មៅជាចំណុចៗ ឬទូទាំងផ្កា។ ប្រសិនជាលក្ខណៈធ្ងន់ធ្ងរហើយរាតត្បាតក្នុងរយៈពេលចេញផ្លែ នឹងធ្វើឱ្យមានដំបៅដូចគ្នាជាមួយការកើតលើស្លឹក និងផ្លែមិនពេញលេញ។ សម្រាប់ការពង្រីកបរិមាណ និងការឆ្លងរោគនេះគឺវានឹងប៉ើងទៅតាមខ្យល់ ឬតាមអ្វីក៏តាមដែលបម្លាស់ទីបាន ហើយធ្លាក់ចូលទៅលើរុក្ខជាតិ ហើយចូលទៅក្នុងរុក្ខជាតិតាមរយៈស្តូម៉ាត (stomata)។ វារស់នៅឆ្លងពីរដូវមួយទៅរដូវមួយទៀតតាមរយៈការផលិតស្ប៉។ ការការពារ និងកម្ចាត់មេរោគផ្សិតទឹកសន្សើមនេះត្រូវមានវិធានការកម្ចាត់ដូចខាងក្រោមនេះ៖

- ប្រើប្រាស់ពូជដែលធន់នឹងជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើម
- ជ្រើសរើសទីតាំងដែលមានចរន្តខ្យល់បក់ល្អ និង ជៀស វាងម្លប់ដើមឈើធំៗ

- ជៀសវាងដាច់ខាតការស្រោចទឹកតាមវិធីបាញ់លើស្លឹក
- ជៀសវាងការស្រោចទឹកនៅពេលព្រលឹមពេក នៅពេលដែលស្លឹកមានសំណើមដោយទឹកសន្សើម និង នៅពេលដែលស្លឹកមានលទ្ធភាពក្នុងការសម្ងួតផ្ទៃរបស់វាមុនពេលមានសំណើម
- រក្សាបរិមាណជីជាតិអាសូតក្នុងកម្រិតសមស្របតាមតម្រូវការរបស់ដំណាំ។ ហាមប្រើជីអាសូតច្រើន ជ្រុលពេក ពីព្រោះវាធ្វើឱ្យផ្លែផ្ទុះប្រេះ (ពិសេសពូជសំបករលោង)
- តាមដាននូវការវិវឌ្ឍរបស់ដំណាំជាប្រចាំ ក្នុងករណីដែលជួបប្រទះ ឬអាចការពារមុននិងគួរ ប្រើប្រាស់ថ្នាំ (ម៉ុងកូហ្សេព និង កូបភើហាយឌ្រុកសាយ) (Mancozeb & Copper Hydroxide) តាមកម្រិតណែនាំ។

៧.៣.៤ រោគផ្សិតម្សៅស្វាយ រោគផ្សិតម្សៅជារោគដែលសំខាន់មួយរបស់ស្វាយ ដែលចូលបំផ្លាញផលិតផលស្វាយក្នុង ប្រទេសនានាក្នុងពិភពលោក។ មេរោគនេះកើតពីផ្សិតអូអ៊ីជៀម មែងជីហ្វឺរ៉ា (*Oidium mangiferae* Benthet) ដែលអាចចូល មកបំផ្លាញទាំងស្លឹក ផ្កា កញ្ចុំផ្កា និងផ្លែខ្ចី។ អាការនៃការចូលបំផ្លាញដំបូងកើតលើស្លឹកខ្ចី និងឃើញបរិវេណដែលផ្សិតចូលមកបំផ្លាញមានពណ៌ខុសប្រក្រតីពីស្លឹកដ៏ទៃ។ បើសង្កេតឱ្យច្បាស់ យើងនឹងឃើញជាម្សៅពណ៌សនៅខាងក្រោមផ្ទៃស្លឹក។ អាការតមកទៀត កន្លែងដែលមានរោគនឹងប្រែជាពណ៌លឿងស្លេកៗ។ ក្រោយពីនោះ ដំបៅនឹងប្រែជាពណ៌ត្នោតជាបន្តបន្ទាប់។ អាការដែលកើតលើកញ្ចុំផ្កានឹងឃើញម្សៅពណ៌ស.តាមទងផ្កានិងកញ្ចុំផ្កា ហើយធ្វើឱ្យផ្កាជ្រុះ គ្មានផ្លែ ទងផ្កានឹងប្រែពណ៌ទៅជាពណ៌ត្នោតខ្ចី។ រោគនេះតែងតែកើតក្នុងរដូវរងារពេលដែលស្វាយ ចេញផ្កា។ វិធីការពាររោគនេះគឺប្រើសារធាតុគីមីកម្ចាត់ផ្សិតដូចជា ម្សៅស្ពាន់ធ័រដៃណូឃែប ប៊ីណូមីល ត្រៃអាឌីមេហ្វុន (dinocap benomyl triadimefon) ។ល។ ការកម្ចាត់ផ្សិតម្សៅដែលកើតលើផ្កាអាចធ្វើដោយការបាញ់ថ្នាំកម្ចាត់ផ្សិតអំឡុងពេលដែលផ្កាមិនទាន់រីក។ ការបាញ់ម្សៅស្ពាន់ធ័រគួរបាញ់ពេលព្រឹកពេលដែលមិនទាន់មានពន្លឺថ្ងៃ។

រូបភាព ៧.៦ ជំងឺផ្សិតទឹកសន្សើមដែលកើតលើដំណាំមួយចំនួន

៧.៥ ជំងឺរលួយគល់

រោគរលួយគល់ និងឫស (Root rot) រោគរលួយគល់ និងឫសរបស់ដំណាំបង្កដោយផ្សិតហ្វៃថប់ថូរ៉ា (*Phytophthora* spp.) ដែលជាផ្សិតពិបាកកម្ចាត់ បញ្ហាញអាការធ្ងន់ធ្ងរ និងធ្វើឱ្យដំណាំខូចខាតសម្រាប់រុក្ខជាតិច្រើនប្រភេទមិនថាទុរេន ម្ទេស ដូងប្រេង កៅស៊ូ ក្រូចឆ្មារ មៀន ស្វាយចន្ទី ។ល។ រោគរលួយគល់ និងឫសអាចរាតត្បាតបានយ៉ាងទូលំទូលាយ និងឆាប់រហ័សក្នុងរដូវភ្លៀង ឬអាចជាប់ទៅជាមួយទឹកដែលប្រើស្រោចដំណាំ។ ក្រៅពីកើតពីផ្សិត *Phytophthora* spp. ហើយនោះរោគរលួយគល់ និងឫសអាចកើតពីកត្តាផ្សេងៗទៀតដូចជា គ្រាប់ពូជទន់ខ្សោយលើការកើតរោគ គ្មានការកាត់តែងមែក និងមែកដែលមានសំណើមខ្ពស់ ដីមានទឹកដក់មិនសមស្របក្នុងការចេញចូលនៃអាកាស និងទឹក រួមទាំងការដាក់ជី ដាក់សារជាតុគីមីមិនត្រូវតាមក្បួនក៏អាចធ្វើឱ្យដំណាំកើតអាការរលួយគល់ និងឫសផងដែរ។ សម្រាប់ដើមស្វាយចន្ទីការកើតរោគនេះ ភាគច្រើនកើតលើថ្នាលបណ្តុះកូន ឬកូនក្នុងថង់។ លក្ខណៈនៃការបំផ្លាញគឺវាបំផ្លាញនៅបរិវេណ គល់និងឫស។ ដំបូងឃើញធ្លុតតាមគល់ និងបន្ទាប់មកទៅជាពណ៌ត្នោតឬពណ៌ខ្មៅ បន្ទាប់មកគ្រួយ និងស្លឹកចាប់ផ្តើមស្រពោន និងងាប់នៅពេលបន្ទាប់។ នៅបរិវេណគល់អាចឃើញសរសៃពណ៌ស និង នៅពេលដកដើមចេញ ឃើញរលួយឫសនិងមានពណ៌ខ្មៅ។ ជំងឺនេះអាចកើតនៅលើស្លឹកដែលមាន លក្ខណៈដូចរលាកទឹកក្តៅហើយទ្រនុងស្លឹកដែលនៅជាប់ស្នាមរលាកនោះមានពណ៌ខ្មៅ។ ជំងឺនេះ រាតត្បាតនៅរដូវភ្លៀង។ វិធានការកម្ចាត់និងការពារធ្វើឡើងដោយការរៀបចំដីឱ្យរាបស្មើ មានជម្រៀបទឹកបានល្អ ហើយការដាក់គ្រាប់បណ្តុះមិនឱ្យជ្រៅពេកទេ។ ការដាក់ជីអាសូតត្រូវបន្ថយខ្លះ ឬហាលដីឱ្យបានល្អ ឬធ្វើ Fumigation (បង្ហុយសារជាតុគីមីដើម្បីសម្លាប់មេរោគបង្កជំងឺ)ដីជាមួយមេទីលប្រូម៉ាយ ក្នុងអត្រា ០.៥ គីឡូក្រាមក្នុង ១ម³។

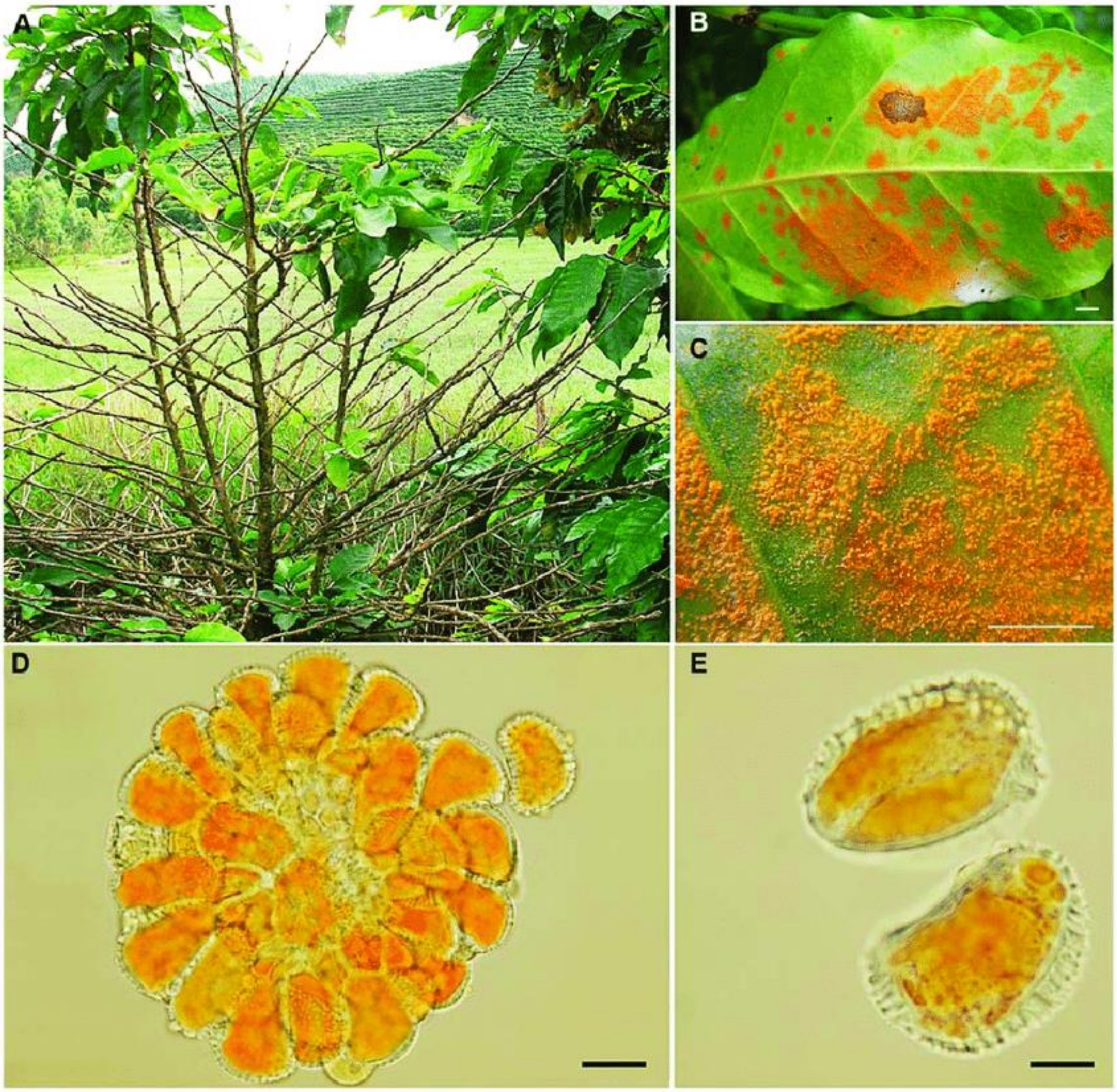
រូបភាព ៧.៧ អាការកើតរោគរលួយគល់របស់ដើមទុរេន

៧.៦ ជំងឺច្រេះស្លឹកកាហ្វេ

រោគច្រេះស្លឹកកាហ្វេ (Coffee leaf rust) រោគច្រេះស្លឹកកាហ្វេនេះបង្កដោយផ្សិតហេលមិលៀអា វ៉ាស្តាទ្រិក (*Helmileia vastatrix*) ដែលបានបំផ្លាញកាហ្វេពូជអារ៉ាប៊ីកាក្នុងពិភពលោកយើងជាងមួយរយឆ្នាំមកហើយ។ វាអាចកើតលើទាំងស្លឹកចាស់និងស្លឹកខ្ចីរបស់កាហ្វេពូជ អារ៉ាប៊ីកា ទាំងក្នុងពេលជាកូនពូជក្នុងថ្នាល ឬអំឡុងពេលដើមកាហ្វេធំហើយក៏ដោយ។ ការចូលបំផ្លាញដំបូងនឹងឃើញចំណុចពណ៌លឿងតូចៗលើស្លឹកទំហំប្រហែល ៣-៤ មីលីម៉ែត្រក្នុងផ្ទៃស្លឹក ហើយតែងតែកើតលើស្លឹកចាស់មុន។ ចំណុចពណ៌លឿងលើស្លឹកនឹង

ពង្រីកធំឡើងៗ ហើយចំណុចពណ៌លឿងនឹងប្តូរពីពណ៌លឿងទៅជាពណ៌ទឹកក្រូច ឬទឹកក្រូចចាស់។ ពេលដែលមានអាយុច្រើនឡើង ស្នាមពណ៌ទឹកក្រូចនោះនឹងមានម្សៅពណ៌ទឹកក្រូច ដែលជាខូឡូនីនៃស្ប៉ផ្សិត។ បន្ទាប់មកស្លឹកនឹងជ្រុះអស់ហើយដើមស្លាប់។ វិធានការការពារមានដូចខាងក្រោមនេះ៖

- ប្រើសារធាតុគីមីដែលមានឥទ្ធិពលលើការកម្ចាត់ផ្សិតដូចជា Alkaline Bordeaux Mixture ០.៥%, cupravit ៨៥%WP ២០ក/ទឹក១លីត្រ។
- ប្រើពូជកាហ្វេដែលធន់ទ្រាំនឹងមេរោគនេះ។ Haddad et al. (2017) បានសិក្សាលើប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើមីក្រូសារពាង្គកាយដែលជាបាក់តេរី *Pseudomonas putida* និង *Bacillus thuringensis* ដោយលទ្ធផលបានបង្ហាញឱ្យឃើញថា ការប្រើស្ប៉របស់បាក់តេរីបាញ់ទៅលើស្លឹកដែលកើតរោគរបស់កាហ្វេ ធ្វើឱ្យកាត់បន្ថយការកើតរោគលើស្លឹករបស់ការហ្វេ ដោយវាអាចបន្ថយចំនួនស្ប៉របស់មេរោគ និងបន្ថយអាការកើតរោគ។



រូបភាព ៧.៨ ជំងឺច្រែះស្លឹកកាហ្វេដែលបង្កពីផ្សិត *Helmileia vastatrix* (A) : អាការដើមដែលកើតរោគក្នុងប្រទេសប្រេស៊ីល (B) : អាការកើតរោគលើស្លឹក (C) : ផ្ទៃស្លឹកផ្នែកខាងក្រោមដែលកើតរោគ (D) :ការតម្រៀបស្ប៉របស់ផ្សិតបង្ករោគ និង E : លក្ខណៈរូបរាងស្ប៉នៃផ្សិតបង្ករោគ (ប្រភព៖ Carvalho et al., 2011)

៧.៧ សត្រូវរបស់ដំណាំបន្លែ

រោគរលួយស្ពៃក្តោប (Bacterial soft-rot) រោគរលួយស្ពៃក្តោបនេះបង្កដោយបាក់តេរីអ៊ីវីនៀ ខារ៉ូតូវ៉ា (*Erwinia carotovora*)។ អាការដំបូងគឺមានចំណុចជាំទឹកហើយនឹងក្លាយជារលួយយ៉ាងរហ័ស។ វាធ្វើឱ្យដំបៅស្អុយរលួយ មានទឹកហៀរចេញមក និងមានក្លិនស្អុយខ្លាំងដោយប្រើពេលតែ ២-៣ ថ្ងៃប៉ុណ្ណោះ។ ស្ពៃក្តោបនឹងបាក់ធ្លាក់ចុះលើដីហើយក្លាយជាពណ៌ខ្មៅ។ មេរោគកើតលើចំណុចណាមុនក៏បានដែរ តែជាធម្មតាវាចាប់ផ្តើមកើតលើគល់ស្លឹក ឬនៅកណ្តាលស្លឹកខ្ចី។ ពពួកបាក់តេរីទាំងនេះចូលបំផ្លាញតាមដំបៅដែលភាគច្រើនកើតពីការចូលស៊ីនៃដង្កូវចង្រៃ។ វាពង្រីកបរិមាណ និងចម្លងតាមខ្សែទឹក ឬសត្វល្អិត។ មេរោគចូលមកដំណាំតាមរយៈដំបៅ ដែលអាចកើតពីការខាំរបស់សត្វល្អិត ឬកើតពីការបែកបាក់ ឬរហែកនៃដើមស្ពៃ។ មេរោគនេះវាអាចមកជាប់ជាមួយនឹងឧបករណ៍កសិកម្មផ្សេងៗ ឬអាចនៅក្នុងដំណាំចាស់ពីរដូវមុន។ វិធានការការពារកម្ចាត់រោគនេះអាចធ្វើដោយការៈ

- ភ្ជួរដីនិងហាលដីមុនធ្វើការដាំដំណាំ
- បំផ្លាញដើមដែលកើតរោគដោយការដកយកទៅដុតចោល
- ដាំដំណាំឆ្លាស់ក្នុងតំបន់ដែលមានការរាតត្បាតជាប្រចាំ
- កុំធ្វើឱ្យដំណាំជាំ ឬមានដំបៅ ហើយគួរស្តុកស្ពៃក្នុងកន្លែងសីតុណ្ហភាពទាប និងខ្យល់អាកាស ចេញចូលបានល្អ
- បាញ់ថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិតនិងដង្កូវដែលធ្វើឱ្យកើតដំបៅ
- ប្រើជីដែលមានសារធាតុបរផ្សំ ឬអាចបាញ់ថ្នាំដោយមានជាតិបរតែម្យ៉ាង
- ប្រើថ្នាំអង់ទីប៊ីយូទិចបាញ់ដាក់ស្ពៃពេលកើតរោគ។

រូបភាព ៧.៩ អាការរោគរលួយរបស់ស្ពៃក្តោប

៧.៨ សត្វល្អិតសត្រូវដំណាំផ្សេងៗ

សម្រាប់កសិករ កត្តាចង្រៃដែលធ្វើឱ្យខូចខាតយ៉ាងខ្លាំង នឹងជួបប្រទះគ្រប់ពេលក្នុងការដាំដុះនោះគឺសត្វល្អិតចង្រៃ។ ដោយសារសត្វល្អិតមានអាយុខ្លី ហើយអាចបង្កើតកូនម្តងៗក្នុងបរិមាណច្រើន ដូច្នេះវាជារឿងដែលគួរឱ្យឈឺក្បាលសម្រាប់កសិករក្នុងការគ្រប់គ្រង ការពារ និងកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃទាំងនេះ។ វិធីសាស្ត្រក្នុងការកម្ចាត់មានច្រើនវិធីទាំងបែបធម្មជាតិ និងគីមី ដោយអាចប្រើច្រើនវិធីសាស្ត្រដើម្បីគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃទាំងនេះមិនឱ្យបង្កភាពខូចខាតដល់ដំណាំ។

៧.៩.១ អណ្តើកមាសលើល្ពៅ ឬអណ្តើកមាសកវែង អណ្តើកមាសលើល្ពៅ ឬអណ្តើកមាសកវែង មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអូឡាកូហ្វូរ៉ា ស៊ីមីលីស (*Aulacophora similis*) នៅក្នុងអំបូរគ្រីសូមេលិដាអ៊ី (Chrysomelidae) លំដាប់ខូលេអុបថឺរ៉ា (Coleoptera)។ សត្វពេញវ័យមានប្រវែង ៧ មីលីម៉ែត្រ មានពណ៌លឿងត្នោតនៅផ្នែកខាងខ្នង ជាមួយនឹង ទ្រូងកណ្តាល និងទ្រូងក្រោយពណ៌ខ្មៅព្រលែត។ ពោះមានពណ៌ត្នោតនៅខាងចុង។ សត្វពេញវ័យពងជាកញ្ចុំនៅលើដី។ ពងញាស់ជាដង្កូវ (larvae)តូចៗដែលរុកចូលទៅក្នុងដីហើយស៊ីបំផ្លាញឫសដំណាំ។ ពេលដែលស៊ីដំណាំ ពពួកអណ្តើកមាសទាំងនេះចោះប្រហោងធំៗនៅលើផ្ទៃស្លឹកនិងអាចបណ្តាលឱ្យស្លឹកជ្រុះទាំងស្រុង។ វាបំផ្លាញឫសដំណាំអំបូរខឺខាំប៊ីត (Cucurbits) ដូចជាឃ្លោក ត្រឡាច ។ល។ អណ្តើកមាសលើល្ពៅនេះចូលចិត្តបំផ្លាញដំណាំមួយចំនួនទៀតដូចជា ត្រសក់ ឪឡឹក សណ្តែកបាយ សណ្តែកសៀង និងល្ង។ អាចត្រួតពិនិត្យសត្វល្អិតនេះបានចាប់តាំងពីដំណាក់កាលជាសំណាប (កូនដំណាំ) រហូតដល់ ដំណាក់កាលផ្លែ។

៧.៩.២ អណ្តើកមាសស៊ីស្លឹក អណ្តើកមាសស៊ីស្លឹក ជាសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាម៉ូណូលែបតា ស៊ិកណាតា (*Monolepta signata*) ស្ថិតក្នុងអំបូរគ្រីសូមេលិដាអ៊ី (Chrysomelidae) និងលំដាប់ខូលេអុបថឺរ៉ា (Coleoptera)។ សត្វពេញវ័យមានប្រវែងប្រហែល ៣ មីលីម៉ែត្រ។ ស្លាបរឹង ពណ៌ក្រហមស្រាល-លឿង ឬ ពណ៌ក្រហមស្រាល-ត្នោត ដែលមានចំណុចសពីរនៅលើស្លាបនីមួយៗ។ សត្វពេញវ័យរបស់វានឹងចូលមកស៊ីចោះប្រហោងធំៗលើស្លឹក។ ដំណាំដែលងាយក្នុងការចូល បំផ្លាញដោយអណ្តើកមាសស៊ីស្លឹកនេះមានដូចជា សណ្តែកដី សណ្តែកបាយ សណ្តែកសៀង ដំឡូង បារាំង និងផ្កាឈូករ័ត្ន។ យើងអាចត្រួតពិនិត្យសត្វនេះបាន ចាប់ពីដំណាក់កាលជាកូនពូជតូចៗ រហូតដល់ដំណាក់កាលផ្លែ។

៧.៩.៣ ខ្ទួតដីពណ៌មាស ខ្ទួតដីពណ៌មាស មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាហៃប៉ូមេសេស សះខ្វម៉ូសាស់ (*Hypomeces squamosus*) ស្ថិតក្នុងអំបូរខឺខាំលិអូនិដាអ៊ី (Curculionidae) លំដាប់ខូលេអុបថឺរ៉ា (Coleoptera) ។ សត្វពេញវ័យមានប្រវែង ១៣ មីលីម៉ែត្រ រាងទ្រវែងទៅពងក្រពើ ដោយរុំស្រោបយ៉ាងក្រាស់ទៅ ដោយស្រកាពណ៌បៃតង ឬខៀវមានពន្លឺផ្លេកៗដែលមើលទៅដូចប្រឡាក់ធូលី។ ក្នុងដំណាក់កាលជាដង្កូវ វាមានពណ៌ប្រផេះព្រលែត-ស មានប្រវែង ១៥-២០មីលីម៉ែត្រ ពេលដែលរីកធំធាត់ពេញលេញ។ សត្វពេញវ័យបំផ្លាញដំណាំនៅខ្ចី និងស្លឹកខ្ចី។ ដង្កូវស៊ីកកេរឫសនៅក្រោមផ្ទៃដី ហើយអាច បណ្តាលឱ្យដំណាំដួលរលំ ឬស្លាប់។ វាចូលចិត្តចូលបំផ្លាញពោត កប្បាស ថ្នាំជក់ ស្រូវ អំពៅ និងត្របែក។ អាចពិនិត្យសត្វល្អិតនេះបានតាំងតែដំណាក់កាលជាកូនពូជ និងដំណាក់កាលដុះលូតលាស់នៃដំណាំដាំដុះ។

៧.៩.៤ រុយកូនអណ្តើក រុយកូនអណ្តើកមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអូហ្វីអូមិអា ហ្វាសេអូលិ (*Ophiomyia phaseoli*)ស្ថិតក្នុងអំបូរអាក្រូម៉ៃហ្សីដាអ៊ី (Agromyzidae) លំដាប់ឌិបថឺរ៉ា (Diptera)។ សត្វពេញវ័យជារុយពណ៌ខ្មៅ តូចល្អិត មានប្រវែង ៣ មីលីម៉ែត្រ មានទំហំប្រហែល១ភាគ៤នៃ ទំហំរុយទូទៅ និង

មានស្លាបថ្លាស្ដើង១គូរ។ ដង្កូវមានលក្ខណៈតូចល្អិត ពណ៌ស និងមានក្បាលពណ៌ត្នោត។ ដឹកជឿពណ៌លឿងខ្ចី ពណ៌ចំបើង (កាកអំពៅ) ឬប្រផះស្លេក ឬអាចឃើញមាននៅស្អិតជាប់ខាងក្រោមភ្នាសអេពីឌែម ហើយជាទូទៅនៅចុងឫស។ រុយនេះបំផ្លាញកូនដំណាំ អាចធ្វើឱ្យស្វិតស្រពោន ឬងាប់ហើយស្លឹកនៃដំណាំដែលមានអាយុច្រើនអាចទៅជាពណ៌លឿង និងក្រិន។ ដើមដែលបានបំផ្លាញ គឺមានសភាពក្រាស់ជាងដើមធម្មតាហើយ ប្រេះបែកបណ្ដោយដើមនៅផ្នែកខាងលើដី។ រុយនេះចូលចិត្តបំផ្លាញសណ្ដែកបាយ សណ្ដែកអង្គុយ សណ្ដែកសៀង និងពពួកសណ្ដែកផ្សេងទៀត។ ដំណាក់កាលចូលបំផ្លាញគឺដំណាក់ជាកូនពូជ និងដំណាក់កាលលូតលាស់។

៧.៩.៥ រុយថ្នាំជក់ រុយថ្នាំជក់មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាបេមិសៀ តាបាស៊ិ (*Bemisia tabaci*) ស្ថិតក្នុងអំបូរអាលេរូឌិដាអ៊ី (Aleyrodidae) លំដាប់ហេមិបថឺរ៉ា (Hemiptera)។ រុយថ្នាំជក់ពេញវ័យមានខ្លួនទន់ និងពណ៌ស-លឿង នៅពេលដែលវាទើបវិវត្តន៍ចេញពីកូនញាស់ (nymph)។ នៅក្នុងរយៈពេលប៉ុន្មានម៉ោង ស្លាបក៏ក្លាយជាពណ៌សភ្លឺ ដោយសារក្រមួនម្សៅជាតិ។ ដងខ្លួនរក្សានៅពណ៌លឿងភ្លឺ ដោយសារជាតុក្រមួន។ សត្វញីមានប្រវែង ០.៩៦ មីលីម៉ែត្រ។ សត្វឈ្មោល គឺតូចជាងសត្វញីបន្តិច (០.៨២មីលីម៉ែត្រ)។ រុយថ្នាំជក់ចម្លងវីរុសម៉ូសាអិកពណ៌លឿងសណ្ដែកបាយ (mung bean yellow mosaic virus) ដែលជាប្រភេទជំងឺម្យ៉ាងបញ្ចេញអាការធ្ងន់ធ្ងរលើសណ្ដែកបាយ។ ក្រៅពីនេះ រុយថ្នាំជក់អាចរកឃើញ មាននៅលើថ្នាំជក់ កប្បាស សណ្ដែកដី សណ្ដែកអង្រែ ម្ទេស ត្រសក់ សណ្ដែកសៀង សណ្ដែកបាយ ដំឡូងជ្វា ប៉េងប៉ោះ និងដំឡូងមី។ រុយថ្នាំជក់អាចចូលបំផ្លាញដំណាំបានគ្រប់ដំណាក់កាល។

៧.៩.៦ ចៃសណ្ដែក ចៃសណ្ដែកមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអាហ្វីស ក្រាសស៊ីវ៉ូរ៉ា (*Aphis craccivora*) ស្ថិតក្នុងអំបូរអាហ្វីដដាអ៊ី (Aphidiae) និងនៅក្នុង លំដាប់អាហ្វីស (Aphis)។ ចៃសណ្ដែកពេញវ័យមានប្រវែង ២ មីលីម៉ែត្រ ដងខ្លួនទន់ មានពណ៌ខ្មៅរលោង។ ចៃសណ្ដែក មានទាំងប្រភេទមានស្លាបនិងគ្មានស្លាប។ មានចំណុចស្រួចពីរ លយចេញពីខាងចុងនៃដងខ្លួន។ ចៃ សណ្ដែកទាំងនេះ ប្រមូលផ្ដុំនៅចំណុចដុះលូតលាស់ កន្លែងដែលពពួកវាជញ្ជក់រុក្ខរសពីផ្កា ផ្លែ និងដើម រុក្ខជាតិអាចក្រិន និងខូចទ្រង់ទ្រាយដើម។ ស្លឹកប្រែទៅជាស្អិតដោយសារទឹកនោមលាមក ឬកាក សំណល់ផ្សេងៗរបស់ចៃ។ ដំណាំដែលចូលបំផ្លាញមានដូចជា សណ្ដែកបាយ សណ្ដែកអង្គុយ សណ្ដែកដី និងដំឡូងជ្វា។ ការពិនិត្យគឺពីពេលចេញផ្កា រហូតដល់ពេលទុំ។ ការពារដោយការរកមើលសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ ឬសត្រូវធម្មជាតិដែលស៊ីចៃសណ្ដែកទាំងនោះ។ ពិនិត្យមើលផងដែរនូវរោគសញ្ញាបង្កដោយវីរុស គឺដោយសារតែចៃទាំងនេះអាចចម្លងទៅដើមដំណាំដ៏ទៃទៀតនៅក្នុងចម្ការ។

៧.៩.៧ ចៃសណ្ដែកសៀង ចៃសណ្ដែកសៀងមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអាហ្វីស គ្លៃស៊ីនេស (*Aphis glycines*) ស្ថិតក្នុងអំបូរអាហ្វីឌិដាអ៊ី (Aphididae) លំដាប់ហេមិបថឺរ៉ា (Hemiptera)។ ចៃសណ្ដែកសៀងពេញវ័យមានប្រវែងខ្លីជាង ២ មីលីម៉ែត្រ មានពណ៌លឿង ដងខ្លួនរាងផ្លែភៀ (Peer : ផ្លែឈើម្យ៉ាងមានក្បាលតូចខ្លួនធំ) និងមានបំពង់ពណ៌ខ្មៅលយចេញពីផ្នែកខាងក្រោយនៃដងខ្លួន។ ចៃខ្លះមានស្លាបប្រាកដច្បាស់ ពួកវាអាចនឹងរស់នៅជាមួយគ្នានៅគ្រប់ដំណាក់កាលការលូតលាស់។ ចៃសណ្ដែកសៀង ស៊ីចំណីនៅផ្នែកខ្ចីផុយនៃកូនដំណាំ វានឹងធ្វើឱ្យដំណាំក្រិន និងបំផ្លាញចំណុចដុះលូតលាស់ធ្វើឱ្យការវិវត្តយឺត។ ក្នុងករណីមានការបំផ្លាញធ្ងន់ធ្ងរ ដើមទាំងមូលត្រូវក្រៀមស្ងួត និងស្លាប់។ ដំណាំដែលវាចូលចិត្តចូលបំផ្លាញនោះគឺសណ្ដែកសៀង។ វាចូលចិត្តរាតត្បាតអំឡុងពេលចេញផ្កា រហូតដល់ផ្លែទុំ។

៧.៩.៨ ស្រឹងជញ្ជក់ផ្លែសណ្ដែក ស្រឹងជញ្ជក់ផ្លែសណ្ដែកមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអាណូផ្លក់នេមិស ហ្វាសៀណា (*Anoplocnemis phasiana*) ដោយជាសត្វល្អិតស្ថិតក្នុងអំបូរខូរេអ៊ិដាអ៊ី (Coreidae) លំដាប់

ហេមិបថឺរ៉ា (Hemiptera)។ ស្រឹងជញ្ជក់សណ្តែកពេញវ័យមានប្រវែងពី ២២-២៨ មីលីម៉ែត្រ ពណ៌ត្នោតចាស់ល្បាយខ្មៅ។ សត្វ ឈ្មោលមានជើងក្រោយធំ និងរឹងមាំជាងសត្វញី។ ស្រឹងជញ្ជក់សណ្តែកពេញវ័យ និងកូនញាស់ចោះទម្លុះហើយជញ្ជក់រុក្ខរសពីស្លឹក គ្រាប់ និង ផ្លែកំពុងរីកលូតលាស់។ វាចូលចិត្តបំផ្លាញដើមសណ្តែកបាយសណ្តែកសៀង សណ្តែកអង្គុយ និង ប្រភេទដំណាំផ្សេងៗទៀត។ ស្រឹងជញ្ជក់សណ្តែករាតត្បាតពីពេលចេញផ្កាហូតដល់ដំណាក់កាលចុងក្រោយនៃការបង្កើតផ្លែ។ យើងត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យនៅពេលព្រឹកព្រលឹមមុនពេលស្រឹងចាប់ផ្តើមមានសកម្មភាពខ្លាំងក្លា។

៧.៩.៩ ស្រឹងកប្បាស ឬគោម៉ ស្រឹងកប្បាស ឬគោម៉ មានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាឌីសឌឺខាស់ ស៊ីងហ្គូឡាខាស់ (*Dysdercus cingulatus*) ដោយស្ថិតក្នុងអំបូរផៃរ៉ក់ខូរិដាអ៊ី (Pyrrhocoridae) លំដាប់ហេមិបថឺរ៉ា (Hemiptera)។ ស្រឹងកប្បាស ឬគោម៉ពេញវ័យមានប្រវែង ១៥មីលីម៉ែត្រ។ ទ្រូងមុខមានកងពណ៌ស (សរីរៈផ្នែកក.)។ ជាយខាងក្រោយនៃទ្រូង ជាទូទៅមានពណ៌ទឹកក្រូច ស្លាបពាក់កណ្តាលមានពណ៌លឿង ជាមួយនឹងចំណុចខ្មៅពីរ ហើយពាក់កណ្តាលទៀតជាភ្នាសពណ៌ខ្មៅ។ មានវ័ណ្ណពណ៌សនៅលើផ្នែកពោះ មានទំហំខុសៗគ្នាពី១-៦ កង់។ គោម៉ជាសត្វល្អិតចង្រៃនៃកប្បាស ដែលវាស៊ីនៅពេលគ្រាប់កប្បាសកំពុងរីកលូតលាស់និងទុំ។ សត្វពេញវ័យអាចឃើញមាននៅលើដំណាំផ្សេងៗទៀតដូចជាសណ្តែកបាយ ប៉ុន្តែការបំផ្លាញត្រូវបានគិតថាតិចតួច។ ដំណាំដែលត្រូវបានចូលបំផ្លាញគឺ ផ្កាក្រពុំនិងគ្រាប់កប្បាស សណ្តែកសៀង និងសណ្តែកបាយ។ ដំណាក់កាលដែលចូលបំផ្លាញគឺចាប់ពីដំណាក់កាលចេញផ្កា ទៅដល់ដំណាក់កាលផ្លែទុំ។

៧.៩.១០ ដង្កូវស៊ីញ៉េស្លឹកសណ្តែកដី ដង្កូវស៊ីញ៉េស្លឹកសណ្តែកដីមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអាប្រូអាអ៊ីរេម៉ាម៉ូឌិសេលឡា (*Aproaerema modicella*) ស្ថិតក្នុងអំបូរជេលេចឈិអ៊ីដាអ៊ី (Gelechiidae) លំដាប់លេពិដុបថឺរ៉ា (Lepidoptera)។ ដំណាក់កាលពេញវ័យរបស់វាគឺជាមេអំបៅ មានពណ៌ប្រផេះ និងចម្រុះពណ៌ ជាមួយនឹងស្លាបត្រដាងពីចុងម្ខាង ទៅចុងម្ខាងមានប្រវែងរហូតដល់ ១៨ មីលីម៉ែត្រ។ ពងមានពណ៌សនៅពេលបញ្ចេញ ហើយវាប្រែពណ៌ស្រអាប់ទៅជាពណ៌លឿងត្នោត។ ដង្កូវមានប្រវែង ១៥ មីលីម៉ែត្រ ពណ៌ប្រផេះ-បៃតង និងក្បាលពណ៌ខ្មៅរលោង។ ដង្កូវស៊ីញ៉េស្លឹកសណ្តែកដី បម្លាស់ទីដោយចាប់ផ្តើមរាងកោង បត់ចុះបត់ឡើងទៅជាត្រង់ (កោង)។ ស្លឹកប្រែជារមូរ ក្នុងរយៈពេលប៉ុន្មានថ្ងៃ។ ដង្កូវធំចេញពីស្លឹករមូរ ហើយធ្វើសំបុកដោយរុំបត់កូនស្លឹកមួយជាពីរបញ្ចូលគ្នា។ ស្លឹកដំណាំនៅក្នុងចម្ការដែលរងការបំផ្លាញខ្លាំងក្លា ប្រែទៅជាពណ៌ ត្នោតខ្ចីហើយជ្រុះពីដើម។ ដំណាំដែលត្រូវបំផ្លាញមានដូចជា សណ្តែកដី សណ្តែកសៀង សណ្តែក បាយ និងសណ្តែកអង្រែ។ វារាតត្បាតគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់នៃដំណាំ។

៧.៩.១១ ដង្កូវរោមវែង ដង្កូវរោមវែងមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាយូប្រូទីស (*Euproctis* sp.) ស្ថិតក្នុងអំបូរលីមែនទ្រិអ៊ិដាអ៊ី (Lymantriidae) លំដាប់លេពិដប់ថឺរ៉ា (Lepidoptera)។ ដង្កូវមានរោមវែង សត្វពេញវ័យមានប្រវែង ២០-២៥ មីលីម៉ែត្រ។ វាចូលបំផ្លាញយូរៗម្តង គេឃើញដង្កូវស៊ីបំផ្លាញជាក្រុមតូចៗ តែទោះជាយ៉ាងនេះក្តី ការបំផ្លាញនេះប្រហែលជាមានទំហំតូច លើកលែងតែការបំផ្លាញនៅលើដើមដំណាំមួយៗ។ ដំណាំដែលត្រូវបានចូលបំផ្លាញមានសណ្តែកសៀង និងសណ្តែកដី។ ចំណែកការចូលបំផ្លាញមានគ្រប់ដំណាក់កាលនៃការលូតលាស់របស់ដំណាំ។

រូបភាព ៧.១០ សត្វល្អិតចង្រៃសត្រូវដំណាំ

ឯកសារយោង

នាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្មនៃអគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្ម. (២០១៦). *ដំណាំដំឡូងមី*. ភ្នំពេញ, នាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម. ៣២ ទំព័រ.

Datta, A. and Vurukonda, S. (2017). Rice Sheath Blight: A Review of The Unsung fatal Disease. *Trends in Biosciences*. 10(45): 9216-9219.

Haddad, F., Saraiva, R.M., Mizubuti, E., Romeirob, R. and Maffia, L. (2013). Antifungal compounds as a mechanism to control Hemileia vastatrix by antagonistic bacteria. *Tropical Plant Pathology*. 38(5): 398-405.

Liu, H., Tian, W., Li, B., Wu, G., Ibrahim, M., Tao, Z., Wang, Y., Xie., G., Li, Hongye and Sun, G. (2012). Antifungal effect and mechanism of chitosan against the rice sheath blight pathogen, *Rhizoctonia solani*. *Biotechnol Lett*. 34:2291–2298.

Sarkar, A.K. (2016). Anthracnose Disease of Some Common Medicinally Important Fruit Plants. *Journal of Medicine Plant Studies*. 4(3): 233-236.

Satisthampana, P., Athinuwat, D. and Chuaboon, W. (2012). Efficiency of New Antagonistic Bacterium TU-Orga1 Enhanced Growth and Controlled Bacterial Leaf Blight in Rice. *Thai Journal of Science and Technology*. 1(3): 180-188.

Shahriar, S.A., Imtiaz, A.A., Hossain, M.B., Husna, A. and Eaty, M.N.K. (2020). Review: Rice Blast Disease. *Annual Research & Review in Biology*. 35(1): 50-64.

Supaphon, P. and Kwaengbu, U. (2018). Effeciency of Fungal Endophyte to Inhibit Rice Blast Pathogen. *Journal of Science and Technology*. 26(2): 266-278.

មេរៀនទី ៨
រុក្ខជាតិចង្រៃសត្រូវដំណាំក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

សារៈសំខាន់ក្នុងការសិក្សា

១). បញ្ហាដែលកើតឡើងដោយសាររុក្ខជាតិចង្រៃ។

២). រុក្ខជាតិចង្រៃមួយចំនួនក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។

៣). បាតុភូតអាលីឡូផាធី។

លទ្ធផលរំពឹងទុកក្នុងការសិក្សា

ក្រោយពេលសិក្សាមេរៀននេះចប់និស្សិតនឹង

១). អាចអធិប្បាយពីបញ្ហាដែលកើតឡើងដោយសាររុក្ខជាតិចង្រៃ។

២). ស្គាល់រុក្ខជាតិចង្រៃមួយចំនួនក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។

៣). យល់ពីបាតុភូតអាលីឡូផាធី។

រុក្ខជាតិចង្រៃចាត់ទុកជា plant out of place គឺរុក្ខជាតិដែលដុះនៅកន្លែងដែលមនុស្សមិនត្រូវការ។ រុក្ខជាតិភាគច្រើនជារុក្ខជាតិដែលធនទ្រាំជាមួយបរិស្ថានបានល្អ និងអាចសម្របខ្លួនឱ្យសមស្របជាមួយកសិកម្មបានយ៉ាងល្អប្រសើរ។ រុក្ខជាតិចែកចេញជា ៣ ក្រុមដោយផ្អែកលើលក្ខណៈការលូតលាស់របស់ពួកវាគឺ៖

១. រុក្ខជាតិចង្រៃប្រភេទ Annual ជារុក្ខជាតិចង្រៃដែលលូតលាស់ដោយគ្រាប់ ធំធាត់ហើយចេញផ្កា ចេញផ្លែក្នុងរយៈពេល ១ ឆ្នាំ។

២. រុក្ខជាតិចង្រៃប្រភេទ Biennial ជារុក្ខជាតិដែលមានអាយុ ២ ឆ្នាំ ដោយលូតលាស់ផ្នែកដើម និងស្លឹកក្នុងឆ្នាំដំបូង ហើយក្នុងឆ្នាំទី ២ នឹងលូតលាស់ផ្នែកសរីរាង្គបន្តពូជ។

៣. រុក្ខជាតិចង្រៃប្រភេទ perennials គឺពពួករុក្ខជាតិចង្រៃដែលមានអាយុច្រើនជាង ២ ឆ្នាំដែលអាចផ្តល់ផ្លែ និងគ្រាប់រៀងរាល់ឆ្នាំ។ មិនថារុក្ខជាតិចង្រៃប្រភេទណាក៏ដោយ ក៏បង្កភាពខូចខាតដល់ដំណាំជានិច្ច។

៨.១ ភាពខូចខាត និងបញ្ហានៃរុក្ខជាតិចង្រៃ

រុក្ខជាតិចង្រៃបង្កភាពខូចខាតដល់ដំណាំច្រើនណាស់។ កសិករត្រូវបានខូចខាតច្រើនយ៉ាងទាំងគុណភាព និងផលិតផលធ្លាក់ចុះ។ ម្យ៉ាងទៀតរុក្ខជាតិចង្រៃប្រភេទខ្លះក៏ធ្វើឱ្យលំបាកក្នុងការចិញ្ចឹមសត្វផងដែរ ដូចជារុក្ខជាតិដែលមានបន្លាមិនឱ្យសត្វដើរបាន រុក្ខជាតិដែលមានក្លិនមិនល្អ អាចធ្វើឱ្យសត្វមិនស៊ីចំណីជាដើម។ ដូច្នេះកសិករត្រូវគ្រប់គ្រងរុក្ខជាតិចង្រៃដែលធ្វើឱ្យកើតការចំណាយដើមទុនទាំងកម្លាំងពលកម្ម និងសារធាតុផ្សេងៗ រួមទាំងឧបករណ៍កម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃទាំងនេះផងដែរ។

៨.១.១ ភាពខូចខាតដែលបណ្តាលមកពីរុក្ខជាតិចង្រៃ

យើងអាចសរុបភាពខូចខាតរបស់រុក្ខជាតិចង្រៃមកលើកសិដ្ឋានកសិកម្មដូចនេះគឺ៖

១. ធ្វើឱ្យផលផលិតធ្លាក់ចុះ (lowered crop yield) ដោយរុក្ខជាតិចង្រៃនឹងដណ្តើមទឹក សារធាតុចិញ្ចឹមពីដំណាំ ធ្វើឱ្យដំណាំបានទទួលសារធាតុចិញ្ចឹមមិនគ្រប់គ្រាន់ ដែលបណ្តាលឱ្យការលូតលាស់ត្រូវបានរាំង។ ឧទាហរណ៍ស្រែក្នុងមួយហិចតាធម្មតាផលិតស្រូវបាន ១០ តោន តែដោយសារមានការកើតឡើងនៃរុក្ខជាតិចង្រៃ ធ្វើឱ្យទិន្នផលធ្លាក់ចុះសល់តែ ៥ តោនក្នុងមួយហិចតាជាដើម។

២. ធ្វើឱ្យតម្លៃរបស់ដីធ្លាក់ចុះ (reduced land value) ដោយផ្ទៃដីដែលមានរុក្ខជាតិចង្រៃដុះច្រើនតែងតែមានតម្លៃថោក ហើយប្រសិនជារុក្ខជាតិចង្រៃនោះជាពពួករុក្ខជាតិចង្រៃប្រភេទបង្កភាពខូចខាតកម្រិតធ្ងន់លើការគ្រប់គ្រងដី នឹងលក់បានតម្លៃថោក ហើយយកទៅខ្ចីធនាគារបានប្រាក់មកតិច។

៣. បន្ថយគុណភាពរបស់ផលិតផល (reduced unit value of crop) ផ្លាស្នៅដែលប្រើចិញ្ចឹមគោទឹកដោះដែលមានរុក្ខជាតិចង្រៃដុះច្រើន ទឹកដោះគោដែលបានមកនោះនឹងមានក្លិន និងរសជាតិមិនត្រូវតាមស្តង់ដារបស់ទីផ្សារ ធ្វើឱ្យតម្លៃផលិតផលធ្លាក់ចុះ។

៤. រុក្ខជាតិចង្រៃច្រើនប្រភេទជាកន្លែងស្នាក់នៅរបស់ជំងឺដំណាំ និងសត្វល្អិតសត្រូវដំណាំ (host of plant pests) ដោយសត្រូវដំណាំទាំងនេះនឹងរស់នៅក្នុងរុក្ខជាតិចង្រៃក្នុងអំឡុងដំណាំប្រមូលផល ហើយវានឹងចូលមកបំផ្លាញដំណាំម្តងទៀតពេលដែលមានការដាំដុះក្នុងរដូវបន្ទាប់។

៥. រុក្ខជាតិចង្រៃប្រភេទខ្លះមានជាតិពុល ប្រសិនជាសត្វស៊ីចូលទៅក្នុងពោះអាចធ្វើឱ្យស្លាប់។

៨.១.២ បញ្ហារបស់រុក្ខជាតិចង្រៃ

បញ្ហារបស់រុក្ខជាតិចង្រៃកើតមកពីការប្រើគ្រាប់ពូជដំណាំដែលមានគ្រាប់ពូជរុក្ខជាតិចង្រៃជាប់មកជាមួយ ដោយវាធ្វើឱ្យមានគ្រាប់ពូជរុក្ខជាតិចង្រៃច្រើនប្រភេទ ហូរចូលទៅដុះក្នុងថ្នាលដាំដុះថ្មីៗ។ ដោយកត្តាផ្សេងៗដែលធ្វើឱ្យកើតបញ្ហាការរាតត្បាតនៃរុក្ខជាតិចង្រៃនោះគឺ៖

១. រុក្ខជាតិចង្រៃច្រើនប្រភេទពេលដែលភ្ជួរកប់វាហើយ គឺវាមិនស្លាប់ អាចដុះថ្មីហើយលូតលាស់ប្រជែងជាមួយដំណាំ។

២. ច្បាប់ដែលគ្រប់គ្រងសម្រាប់រុក្ខជាតិចង្រៃមិនទាន់រឹងមាំ ឬកន្លែងការពារការហូរចូលនៃរុក្ខជាតិចង្រៃតាមប្រទេស ឬតំបន់ណាមួយមិនសូវតឹងរឹងធ្វើឱ្យកើតការលំហូរចូលនៃពូជរុក្ខជាតិចង្រៃពីក្រៅប្រទេស។

៣. ការខូចដីស្រទាប់លើ (soil erosion) ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិដែលដាំលូតលាស់យឺតជាងធម្មតា។

៤. ក្នុងតំបន់ដែលគ្មានការដាំដំណាំបង្វិលជុំ ក្រោយរដូវប្រមូលផល រុក្ខជាតិចង្រៃនឹងដុះពាសពេញថ្នាលហើយពិបាកក្នុងការកម្ចាត់។

៨.១.៣ វិធីការគ្រប់គ្រងរុក្ខជាតិចង្រៃ (weed controlling)

វិធីការគ្រប់គ្រងរុក្ខជាតិចង្រៃមានច្រើនវិធីណាស់ វិធីខ្លះជាការការពារ ចំណែកវិធីខ្លះទៀតជាការកម្ចាត់។ បច្ចុប្បន្នវិធីដែលនិយមបំផុតគឺការប្រើសារជាតុគីមី។ ការប្រើសារជាតុគីមីកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃប្រើលើកដំបូងក្នុងឆ្នាំ ១៨៩៦ ក្នុងប្រទេសបារាំង។ សារជាតុគីមីដែលប្រើនោះគឺ ទង់ដែងសុលផាត ($CuSO_4$) បន្ទាប់មកមានការប្រើសារជាតុ 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxy acetic acid) ដោយសារជាតុនេះមានការប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយរហូតមកដល់បច្ចុប្បន្ន។ ដោយការបញ្ចេញសារជាតុកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃអាចចែកចេញជា ៣ ប្រភេទគឺ៖

១. ប្រភេទ Contact ឬប្រភេទប៉ះ បើសារជាតុគីមីត្រូវដើមរុក្ខជាតិកន្លែងណា កន្លែងនោះនឹងស្លាប់។

២. ប្រភេទ translocate ឬប្រភេទស្រូប សារជាតុនេះត្រូវបានស្រូបចូលទៅក្នុងផ្នែកផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិ ហើយធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិចង្រៃស្លាប់ ដោយការស្រូបនេះអាចតាមរយៈស្លឹក ឬឫស។

៣. ប្រភេទ soil sterilant ឬប្រភេទជ្រាបក្នុងដី ដោយសារជាតុគីមីពួកនេះជាពួកដែលប្រើក្នុងការផ្អាប់ដីហើយធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិពណ៌បៃតងផ្សេងៗមិនអាចដុះចេញពីដីបាន។ ជាទូទៅសារជាតុពួកនេះធ្វើឱ្យកូនតូចស្លាប់ ឬគ្រាប់មិនដុះ។

៨.១.៤ វិធីគ្រប់គ្រង និងកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃ

យើងអាចការពារ និងកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃដោយ៖

១. ប្រើគ្រាប់ពូជស្អាតគ្មានលាយឡំជាមួយគ្រាប់រុក្ខជាតិចង្រៃ។

២. ដាំដំណាំបង្វិលជុំ ដើម្បីការពារមិនឱ្យរុក្ខជាតិចង្រៃដុះ និងចូលរាតត្បាតលើដំណាំប្រភេទតែមួយ។

៣. ដាំដំណាំពេញមួយឆ្នាំ មិនឱ្យដីនៅទំនេរ។

៤. ដាំដំណាំដែលធំលឿន ព្រោះអាចការពាររុក្ខជាតិចង្រៃមកដណ្ដើមសារជាតុចិញ្ចឹមបាន។

៥. ដុតផ្ទៃដីមុនធ្វើការដាំដុះ ព្រោះអាចកម្ចាត់គ្រាប់រុក្ខជាតិចង្រៃ មេរោគ និងសត្វល្អិតដែលនៅក្នុងដីដាំដុះបាន។

៦. ប្រើកម្លាំងពលកម្មជម្រះ ដក និងកម្ចាត់។

៨.២ រុក្ខជាតិចង្រៃមួយចំនួនក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

៨.២.១ ស្នោទឹក ស្នោទឹកមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអ៊ីសឃីណូមីនេ អេស្ព័រ៉ា (*Aeschynomene aspera* L.) ស្ថិតក្នុងអំបូរហ្វាបាស៊ីអ៊ី (Fabaceae) លំដាប់ហ្វាបាលេស (Fabales)។ ជាប្រភេទរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន។ ស្នោទឹកលូតលាស់នៅតាមស្រែ ក្នុងតំបន់ទំនាប ដុះកោងឡើងលើ ឬទៅលើត្រង់និងមានមែកច្រើន។ វាអាចមានកម្ពស់ខ្ពស់រហូតដល់ទៅ ២ ម៉ែត្រ។ វាជារុក្ខជាតិដែលលូតលាស់បានល្អលើដីដែលឆ្អែតទឹកនិងដីសើម។ វាជារុក្ខជាតិអាយុច្រើនឆ្នាំនិងបន្តពូជដោយគ្រាប់។ ផ្កាពណ៌លឿងព្រលែតទៅលឿង និងមានទំហំតូចៗ វាមានកម្ពស់មធ្យម ១.៥ ម៉ែត្រ។

៨.២.២ ផ្ទីថ្ម ឬជង្គង់ប្រើស ផ្ទីថ្ម ឬជង្គង់ប្រើសមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាត្រេនធីម៉ា ផតធូឡាខាសស្ត្រាំ (*Trianthema portulacastrum*) ហើយវាស្ថិតក្នុងអំបូរអាអ៊ីហ្សូអាស៊ីអ៊ី (Aizoaceae) លំដាប់ខារីយ៉ូហ្វីលឡាលេស (Caryophyllales)។ វាលូតលាស់បានល្អក្នុងតំបន់ស្ងួត និងអាចមានការពង្រាយតាមមាត់ផ្លូវថ្នល់ និងដំណាំដីគោក។ ដើមមានលក្ខណៈជាដើមវារលើដី ដើមសាច់ទន់ និងជាំទឹក ស្លឹករាងពងមាន់។ វាជារុក្ខជាតិរស់នៅអាចមានអាយុមួយ ឬ ពីរឆ្នាំ។ ផ្កាមានពណ៌សលាយផ្កាឈូកលាក់ខ្លួនក្នុងស្លឹក ហើយបន្តពូជដោយតាមការដុះគ្រាប់។ ផ្ទីថ្មនេះអាចជារុក្ខជាតិចង្រៃដែលប៉ះពាល់ធ្ងន់ធ្ងរលើដំណាំលើគោក។

៨.២.៣ ស្មៅជើងបង្កង ស្មៅជើងបង្កងមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអលធឺនណានធីរ៉ា សេសស៊ីលីស (*Alternanthera sessilis*) ហើយវាស្ថិតក្នុងអំបូរអាម៉ារ៉ានថាស៊ីអ៊ី (Amaranthaceae) ហើយស្ថិតនៅក្នុងលំដាប់ខារីហ្វីលឡាលេស (Caryophyllales)។ ស្មៅជើងបង្កងលូតលាស់ដោយការវារលើដី (creeping) មានអាយុមួយឆ្នាំ ឬពីរឆ្នាំ។ ទងផ្កា មានប្រវែង ៥-៧សង់ទីម៉ែត្រ ដែលមានរាងមូល ឬទ្រវែង។ វាពង្រាយពូជដោយមានមែកជាប់តាមភក់ ឬប៉ើងតាមខ្យល់ ឬទឹកជំនន់។ ភាគច្រើនប្រទះឃើញលើមាត់ច្រាំងទន្លេ ស្ទឹង ឬស្រះ ឬតាមភ្លឺស្រែ ឬតាមប្រឡាយទឹករាក់។ វាដុះក្នុងថ្នាលដាំដំណាំក្នុងរដូវភ្លៀងទៀតផង។ វាលូតលាស់បានល្អក្នុងតំបន់ដែលមានសំណើមខ្ពស់ តែភាគច្រើនមានតាមមាត់ស្រះ ប្រឡាយទឹក បឹង ឬតាមស្រែដែលមានទឹករាក់។ វាអាចជារុក្ខជាតិចង្រៃទាំងដំណាំក្នុងទឹក និងលើគោក។

៨.២.៤ ទន្ទ្រានខែត្រ ទន្ទ្រានខែត្រមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាក្រូម៉ូឡាអ៊ីណា អូដូរ៉ាតា (*Chromolaena odorata*) ស្ថិតក្នុងអំបូរអែសស្ទ័រ៉ាស៊ីអ៊ី (Asteraceae) លំដាប់អែសស្ទ័រលេស (Asterales)។ ទន្ទ្រានខែត្រជារុក្ខជាតិ shrub ដែលមានអាយុច្រើនជាងពីរឆ្នាំ និងមានកម្ពស់រហូតដល់ទៅ ៣ ម៉ែត្រ។ ដើមបែកមែកសាខាស្លឹកមានរាងទ្រវែងនិងមានរោមតូចៗ ហើយជ្រុងស្លឹករាងអង្កាញ់ៗដូចមុខ រណារ ហើយមានប្រវែង ៨-១០ សង់ទីម៉ែត្រ។ ផ្កាមានពណ៌ខៀវស្លេកនៅជាកញ្ចុំ។ ទន្ទ្រានខែត្របន្ត ពូជដោយប្រើគ្រាប់។ ទន្ទ្រានខែត្រដុះបានល្អលើដីធូរ ភាគច្រើននៅប្រទេសកម្ពុជាសង្កេតឃើញតាមខាងៗផ្លូវ លើដីដែលនៅទំនេរ កសិដ្ឋានចិញ្ចឹមសត្វ សួនឈើហូបផ្លែ និងតំបន់ដែលមានការដាំដុះ។

៨.២.៥ ទន្ទ្រានខែត្រស្វាយ ទន្ទ្រានខេត្តស្វាយមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអាជីរ៉ាតាំ (*Ageratum conyzoides*) ស្ថិតក្នុងអំបូរអែសស្ទ័រ៉ាស៊ីអ៊ី (Asteraceae) លំដាប់អែសស្ទ័រលែស (Asterales)។ ទន្ទ្រានខែត្រស្វាយមានដុះតាមតំបន់ខ្ពង់រាប។ វាមានលក្ខណៈលូតលាស់គឺដុះឡើងទៅលើ ត្រង់ ឬអាចជាតិណជាតិវារនៅលើដីនិងមានកម្ពស់មធ្យម ១.២ម៉ែត្រ តែវាអាចមានកម្ពស់ដល់ទៅ ៣ ម៉ែត្រ។ វាអាចលូតលាស់បានល្អលើដីដែលមានសំណើមខ្ពស់ ឬអាចជាដីស្ងួតក៏បាន។ ផ្កាមានពណ៌ស ទៅស្វាយព្រលែតឬខៀវ។ ទន្ទ្រានខេត្តស្វាយ

ជារុក្ខជាតិមួយរដូវ ហើយបន្តពូជដោយប្រើគ្រាប់។ ការលូតលាស់របស់វា មានភាពបត់បែន ដែលអាចដុះពន្លក ពេញមួយរដូវកាល ហើយដុះបានឆាប់ពេលមានជីជាតិច្រើន។

៨.២.៦ កំប្លោក កំប្លោកមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាអ៊ីចធូនៀ ក្រាសស៊ិបភេស (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) ស្ថិតក្នុងអំបូរប៉ុនតេដេរៀស៊ីអ៊ី (Pontederiaceae) លំដាប់ខមមែលលីណាលេស (Commelinales)។ កំប្លោកជារុក្ខជាតិដែលមានក្នុងតំបន់ទំនាប រស់នៅដោយអណ្តែតទឹក ឬរស់លើដីដែលជាំ ឬឆ្អែតទឹក។ កំប្លោកជារុក្ខជាតិច្រើនរដូវ បន្តពូជដោយការបែកខ្នែងខ្យល់ដោយបំណែកនៃធម្មជាតិ និងមានកូនតូចៗដុះចេញពីគ្រាប់។ កំប្លោកចាត់ទុកជារុក្ខជាតិចង្រៃដ៏សំខាន់របស់ដំណាំស្រូវ ដោយវាស្រូបយកទឹកពីដំណាំស្រូវ ច្រើនបំផុត ហើយគ្រាប់របស់វាអាចនៅបានដល់ទៅ ១៥ ឆ្នាំ។

៨.២.៧ កំពឹងពួយ កំពឹងពួយមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាលុតវិកជា អ៊ែដសិនឌែន (*Ludwigia adscendens* (L.) Hara) ស្ថិតក្នុងអំបូរអូណាក្រាស៊ីអ៊ី (Onagraceae) លំដាប់ម៉ៃធែលលេស (Myrtales)។ កំពឹងពួយជាតិជារុក្ខជាតិវារកើតមាននៅតំបន់ទំនាប ដុះលើទឹកនិងដុះឫស និងអាចវារបានប្រវែងប្រហែល ០.៥ ម៉ែត្រ។ វាមានផ្កាពណ៌សនិងលឿង បន្តពូជដោយគ្រាប់ និងបំណែកដោយដើម។ កំពឹងពួយជារុក្ខជាតិដែលធ្វើឱ្យស្ទះផ្លូវទឹកហូរ កាត់បន្ថយបរិមាណអុកស៊ីសែនក្នុងទឹក និងបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់សត្វគោក្របី។

៨.២.៨ បន្លាស្អិត បន្លាស្អិតមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាមីម៉ូសា ឌិបផ្លូទ្រីឆា (*Mimosa diplotricha* C. Wright ex Sauvalle) ស្ថិតក្នុង អំបូរហ្វាបាស៊ីអ៊ី (Fabaceae) និងលំដាប់ហ្វាបាលេស (Fabales)។ បន្លាស្អិតមានដុះនៅតំបន់ខ្ពង់រាប មានលក្ខណៈការដុះក្រាបលើដី ឬអាចជាដុះត្រង់ទៅលើ និងដុះជាគុម្ពៗ មានបែកមែកច្រើន។ វាអាចមានកម្ពស់ដល់ទៅ ២ ម៉ែត្រ។ វាលូតលាស់បានល្អទាំងដី ស្ងួតនិងដីឆ្អែតទឹក។ បន្លាស្អិតជារុក្ខជាតិច្រើនរដូវ ផ្កាមានពណ៌ស្វាយនិងស បន្តពូជដោយប្រើគ្រាប់។ ការកម្ចាត់ បន្លាស្អិតធ្វើដោយការកម្ទេចដុត ដកកូនតូចៗចេញដោយដៃ ឬក៏អាចពន្លិចទឹកក្នុងដំណាក់កាល ដំបូង (រុក្ខជាតិនៅតូចៗ)។ បន្លាស្អិតជារុក្ខជាតិបង្កើនជីជាតិក្នុងដីដូចដំណាំអំបូរសណ្តែកដែរ។ វាមានការលូតលាស់ឆាប់រហ័សក្នុងដំណាក់កាលដំបូង មានតែមួយដើមក៏អាចដុះគ្របដណ្តប់ផ្ទៃដីបានធំ ប៉ុន្តែវាបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់សត្វគោក្របី។

៨.២.៩ ស្មៅក្រវាញជ្រូក ស្មៅក្រវាញជ្រូកមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាសៃពែរ៉ាស់ (*Cyperus rotundus*) ស្ថិកក្នុងអំបូរសៃពែរ៉ាស៊ីអ៊ី (Cyperaceae) លំដាប់ប៉ូអាលេស (Poales)។ នៅប្រទេសកម្ពុជាតែងតែឃើញមានដុះតាមខាងផ្លូវថ្នល់ ឬតាមតំបន់ដែលមិនបានប្រើ ប្រយោជន៍ និងតាមតំបន់ដាំដំណាំខ្ពង់រាប ប៉ុន្តែស្មៅក្រវាញជ្រូកក៏អាចធន់ទ្រាំជាមួយដីដែលមាន សំណើមខ្ពស់បានដែរ។ ក្រវាញជ្រូកជាស្មៅសាច់ទន់ មានអាយុច្រើនឆ្នាំ ហើយមានមើមនៅក្នុងដី អាចមានកម្ពស់ពី ៣០-៧០ សង់ទីម៉ែត្រ។ ស្លឹកមានប្រវែង ៥-២០ សង់ទីម៉ែត្រ ផ្កាមានចេញជាដំណាក់ ហើយដំណាក់ នីមួយៗមិនស្មើគ្នាទេ។ មើមរបស់វាជាប់គ្នាដូចច្រវ៉ាក់ ហើយមានប្រវែងមិនតិចជាង ២៥ សង់ទីម៉ែត្រ ហើយមើមក៏ជាកន្លែងបង្កើតដើមនិងឫស។ ទោះបីជាស្មៅក្រវាញជ្រូកជារុក្ខជាតិតូចមួយ តែវាជារុក្ខជាតិដែលមានការប្រណាំងប្រជែងខ្ពស់ ជាមួយដំណាំ។ តែយ៉ាងណាក៏ដោយ ស្មៅក្រវាញជ្រូកក៏មិនអាចធន់ជាមួយតំបន់ដែលមានម្លប់ ហើយវាមានការលូតលាស់យឺត។ ការដាំដំណាំគ្របដីក៏អាចកម្ចាត់ស្មៅក្រវាញជ្រូកបានដែរ។

៨.២.១០ ព្រះខ្លប ព្រះខ្លបមានឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រថាមីម៉ូសា ភូឌីកា (*Mimosa pudica*) ស្ថិតក្នុងអំបូរហ្វាបាស៊ីអ៊ី (Fabaceae) និងនៅក្នុង លំដាប់ហ្វាបាលេស (Fabales)។ នៅប្រទេសកម្ពុជាយើងតែងតែឃើញមានព្រះខ្លបនៅតាមដងផ្លូវ ផ្ទៃដីដែលនៅទំនេរ និងតាមថ្នាលដាំដំណាំតំបន់ខ្ពង់រាប។ វាជារុក្ខជាតិអាយុច្រើនឆ្នាំ

មានមែកច្រើន តែពេលខ្លះវាក៏ជារុក្ខជាតិមួយរដូវផងដែរ។ វាលូតលាស់ដោយការវារនិងងើបខ្លួនខ្ពស់ ដែលអាចមានកម្ពស់ពី ២០-១០០ សង់ទីម៉ែត្រ។ តាមដើមរបស់វាមានបន្លា និងជាដើមសាច់ទន់។ វាពង្រីកពូជដោយប្រើគ្រាប់ ហើយគ្រាប់របស់វាអាចពង្រាយដោយសត្វ មនុស្ស ជាដើម។ ព្រះខ្លបអាចធន់ទ្រាំជាមួយតំបន់ដែលមានម្លប់ច្រើន។ ព្រះខ្លបជារុក្ខជាតិចង្រៃដែលតែងតែជួបប្រទះនៅតំបន់ខ្ពង់រាប ក្នុងថ្នាលដាំបន្លែ ថ្នាលដាំ ដំណាំ និងវាលស្មៅកសិដ្ឋានចិញ្ចឹមសត្វ។ ដោយសារវាមានបន្លាច្រើន ធ្វើឱ្យសត្វពិបាកក្នុងការស៊ីស្មៅ ហើយបើវាដុះក្នុងកន្លែងប្រមូលផល វានឹងធ្វើឱ្យប្រមូលផលដំណាំលំបាកព្រោះមុតបន្លា។

រូបភាព ៨.១ រុក្ខជាតិចង្រៃមួយចំនួនដែលប្រទះឃើញក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

៨.៣ បាតុភូតអាលីឡូផាធី

តើយើងធ្លាប់សង្កេតឃើញទេថា ពេលមានដើមឈើច្រើនដើមជាប្រភេទតែមួយដុះ ហើយគ្មានរុក្ខជាតិណាមួយអាចដុះនៅខាងក្រោមទេ? នេះមិនមែនជារឿងថ្មីនោះទេ បាតុភូតនេះហៅថាបាតុភូតអាលីឡូផាធី។ ដោយបាតុភូតអាលីឡូផាធីជាវិធីសាស្ត្រដែលកើតឡើយដោយរុក្ខជាតិបញ្ចេញសារធាតុដែលខ្លួនផលិតបានទៅខាងក្រៅដើមហើយធ្វើឱ្យមានផលប៉ះពាល់ទាំងវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមានលើការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិដែលនៅជុំវិញ ដោយវាមានឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានដោយការបង្អាក់ការលូតលាស់រុក្ខជាតិដែលនៅជុំវិញ តែចំពោះឥទ្ធិពលវិជ្ជមានគឺវាជួយធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិនៅជុំវិញដុះបានល្អ។ សារធាតុដែលរុក្ខជាតិបានផលិតតាមវិធីសាស្ត្រមេតាប៉ូលីស (metabolism) អាចបញ្ចេញមកខាងក្រៅចូលទៅក្នុងបរិយាកាសជុំវិញដើម ដោយមានឥទ្ធិពលទៅជំរុញ (stimulatory) ឬរារាំង (inhibitory) របស់រុក្ខជាតិប្រភេទដូចគ្នា ឬរុក្ខជាតិប្រភេទផ្សេង រួមទាំងមីក្រូសារពាង្គកាយផងដែរ។ សារធាតុនោះហៅថាសារធាតុអាលីឡូផាធី (allelophathic substances) ដោយរុក្ខជាតិអាចបញ្ចេញសារធាតុអាលីឡូផាធីបានច្រើនវិធីដូចជា ការចេញជាចំហាយ (volatilization) ការដុះលាង (leaching) ការបញ្ចេញតាមឫស (root exudation) និងការរំលាយនៃកាកសំណល់រុក្ខជាតិ (decoposition of plant residues)។ ជាទូទៅសារធាតុអាលីឡូផាធីមានឥទ្ធិពលលើការដុះរបស់គ្រាប់រុក្ខជាតិ រួមទាំងការលូតលាស់ផងដែរ។ ដោយផ្នែកការលូតលាស់ សារធាតុអាលីឡូផាធីមានឥទ្ធិពលលើការលូតលាស់របស់ឫស ការដេកកម្ពស់ រួមទាំងការអភិវឌ្ឍផ្នែកសរីរាង្គផ្សេងៗ ដោយវាមានឥទ្ធិពលទៅលើការចំណែកកោសិកា ការពន្លូតរបស់កោសិកា ធ្វើឱ្យការស្រូបសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិនៅជិតមានបញ្ហាជាដើម។ ការបញ្ចេញសារធាតុអាលី-

ឡូផាធីរបស់រុក្ខជាតិនីមួយៗក្នុងធម្មជាតិមានភាពខុសគ្នាទៅតាមប្រភេទរបស់វា ដោយសារជាតុអាលីឡូផាធីដែលរុក្ខជាតិផលិតនោះអាចបញ្ចេញ។ ដោយគុណសម្បត្តិដែលអាចរារាំងការលូតលាស់ និងការដុះចេញពីគ្រាប់របស់រុក្ខជាតិដទៃដូចនេះហើយទើបអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រព្យាយាមចម្រាញ់យកសារជាតុដែលមានក្នុងរុក្ខជាតិណាមួយមកប្រើប្រាស់ក្នុងការកម្ចាត់រុក្ខជាតិសត្រូវដំណាំ ដើម្បីជំនួសឱ្យការប្រើសារជាតុគីមីពុលដែលមានផលប៉ះពាល់យ៉ាងខ្លាំងលើអ្នកប្រើប្រាស់ អ្នកបរិភោគរួមទាំងបរិស្ថានក្នុងសួនដំណាំទៀតផង។ ការចម្រាញ់សារជាតុអាលីឡូផាធីមកប្រើប្រាស់នៅកំពុងស្ថិតក្នុងការសិក្សានៅឡើយ មិនទាន់មានការប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយទេក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ន។ តែវាក៏ជាវិធីសាស្ត្រដ៏ល្អមួយដែលនឹងជួយឱ្យជាផ្លូវមួយក្នុងការស្វែងរកសារជាតុកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃគ្មានជាតិពុលមកជំនួសឱ្យសារជាតុគីមីគ្រោះថ្នាក់។ ទោះបីជាសារជាតុអាលីឡូផាធីក្នុងរុក្ខជាតិណាមួយមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការរារាំងការលូតលាស់របស់ដំណាំដទៃ តែវិធីការចម្រាញ់សារជាតុទាំងនោះដោយប្រើសារជាតុរំលាយខុសគ្នាក៏មានឥទ្ធិពលលើប្រសិទ្ធភាពរបស់សារជាតុដែលយកមកប្រើប្រាស់ដែរ។

៨.៣.១ សារធាតុគីមីក្នុងរុក្ខជាតិ និងសារធាតុអាលីឡូផាធី

សារជាតុគីមីក្នុងរុក្ខជាតិ និងសារជាតុអាលីឡូផាធីសំដៅទៅលើ សារជាតុដែលរុក្ខជាតិបង្កើតឡើងដោយវិធីសាស្ត្រមេតាប៉ូលីស។ វិធីសាស្ត្រមេតាប៉ូលីសនេះផលិតបានសារជាតុជា ២ ក្រុមធំៗគឺសារជាតុមេតាប៉ូលីសទី ១ និងសារជាតុមេតាប៉ូលីសទី ២។ ដោយលក្ខណៈនៃមេតាប៉ូលីសទាំងនោះគឺ៖

១. សារជាតុមេតាប៉ូលីសទី ១ (primary metabolites) ជាសារជាតុដែលបានមកពីវិធីសាស្ត្រការសំយោគពន្លឺ (photosynthesis) រួមទាំងសារជាតុផ្សេងៗដែលមានទំនាក់ទំនងជាមួយវិធីសាស្ត្រការដំណកដង្ហើម (respiration) ដែលមានសារជាតុផ្សេងៗកើតឡើងដូចជា កាបូអ៊ីដ្រាត (carbohydrate) ខ្លាញ់ (lipid) ប្រូតេអ៊ីន (protein) អាស៊ីតអាមីណូ (amino acid) ជាដើម។ សារជាតុក្នុងក្រុមនេះជាសារជាតុទូទៅដែលគ្រប់រុក្ខជាតិត្រូវផលិតដើម្បីឱ្យពួកវាបានរស់រានមានជីវិត និងសម្របខ្លួនក្នុងបរិស្ថានតទៅ។

២. សារជាតុមេតាប៉ូលីសទី ២ (secondary metabolism) គឺក្រុមសារជាតុគីមីដែលមផលិតដោយរុក្ខជាតិ សត្វ ផ្សិត ឬបាក់តេរី ដែលមិនចាំបាច់សម្រាប់ការរស់នៅរបស់វានោះទេ គឺជាសារជាតុដែលមានចំពោះតែក្នុងរុក្ខជាតិនោះតែប៉ុណ្ណោះ អាចជាមានក្លិន ពណ៌ ជាក់លាក់ ហើយពេលខ្លះសារជាតុទាំងនេះអាចប្រើក្នុងការកម្ចាត់សត្រូវដែលមកចូលបំផ្លាញបាន។ សារជាតុទាំងនោះមានដូចជា អាល់ខាឡូយ (alkaloids) ហ្វីណុល (phenol) អាស៊ីថូជីនិន (acetogenins) និងធែរពិណយ (terpenoids) ជាដើម។ ឧទាហរណ៍ រុក្ខជាតិដែលផលិតសារជាតុមេតាប៉ូលីសទី ២ នេះមានដូចជាដើមស្ដៅដែលមានការផលិតសារជាតុអាហ្សា (aza) ដែលមានតួនាទីក្នុងការកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ តែគ្មានរុក្ខជាតិណាមួយដែលអាចផលិតសារជាតុនេះដូចជាដើមស្ដៅបាននោះទេ។ ក្រុមសារជាតុអាលីឡូផាធីភាគច្រើនដែលបញ្ចេញមកខាងក្រៅជាសារជាតុមេតាប៉ូលីសទី ២ ដោយពេលរុក្ខជាតិផលិតរួចហើយអាចមានការបញ្ចេញមកខាងក្រៅចូលទៅក្នុងបរិស្ថានជាបន្តបន្ទាប់ ដោយមានទាំងលទ្ធផលល្អ និងលទ្ធផលមិនល្អលើរុក្ខជាតិដែលនៅជុំវិញ ដោយអាចជារុក្ខជាតិប្រភេទដូចគ្នា ឬរុក្ខជាតិផ្សេង។ ការបញ្ចេញជាបន្តបន្ទាប់នេះយូរៗទៅនឹងមានកំហាប់គ្រប់គ្រាន់ដែលមានឥទ្ធិពលលើការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិដទៃ។

៨.៣.២ ការចម្រាញ់សារធាតុពីរុក្ខជាតិ

សារជាតុដែលមានក្នុងរុក្ខជាតិមានច្រើនលានប្រភេទ តែសារជាតុមេតាប៉ូលីសទី ២ ដែលយើងចង់បានគឺមានតិចណាស់ ហើយយើងក៏មិនអាចមើលដឹងដែរថាតើវាមាននៅកន្លែងណាខ្លះ។ វិធីដែលកំពុងពេញនិយម

ក្នុងការចម្រាញ់សារធាតុពីរុក្ខជាតិក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ននេះគឺ ការត្រាំរុក្ខជាតិទៅក្នុងអង្គធាតុរំលាយដើម្បីឱ្យសារធាតុមេតាប៉ូលីសទី ២ នោះរលាយចូលទៅក្នុងអង្គធាតុរំលាយនោះហើយទើបយកទៅសម្ងួត ដោយការទាញអង្គធាតុរំលាយនោះចេញឱ្យសល់តែសារធាតុដែលចម្រាញ់នោះ។ សារធាតុក្រោយការសម្ងួតនេះហៅថាសារធាតុចម្រាញ់គ្រើម (crude extract)។

សារធាតុចម្រាញ់គ្រើម (crude extract) ជាសារធាតុដែលចម្រាញ់ចេញពីរុក្ខជាតិ សត្វ ឬពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយផ្សេងៗ។ ដោយក្នុងការចម្រាញ់លើកដំបូងមានសារធាតុជាច្រើនផ្សំលាយឡំគ្នាក្នុងនោះ ដោយមានសារធាតុច្រើនប៉ុណ្ណានោះគឺអាស្រ័យទៅលើប្រភេទនៃរុក្ខជាតិដែលយកមកចម្រាញ់ និងអង្គធាតុរំលាយដែលប្រើក្នុងការចម្រាញ់លើសារធាតុនោះ។ សារធាតុរំលាយ (solvent) ដែលប្រើក្នុងការចម្រាញ់នោះត្រូវតែជាសារធាតុដែលអាចទាញយកសារធាតុមេតាប៉ូលីសទី ២ ក្នុងរុក្ខជាតិនោះចេញមកឱ្យបានច្រើនបំផុត។ ដោយសារធាតុរំលាយទាំងនោះរួមមាន ទឹក (water) ពពួកអាល់កុលដែលនិយមប្រើគឺ មេតានុល (methanol) អេតានុល (ethanol) អ៊ិកសេន (hexane) ក្លរ៉ូហ្វម (chloroform) បេនស៊ីន (benzene) ជាដើម។ សារធាតុនីមួយៗមានការទាញយកសារធាតុមេតាប៉ូលីសទី ២ មិនដូចគ្នានោះទេ ដូច្នេះសម្រាប់រុក្ខជាតិដែលធ្វើការសិក្សាថ្មីទាមទារឱ្យមានការសាកល្បងប្រើសារធាតុរំលាយនេះច្រើនសារធាតុដើម្បីយកទៅពិសោធន៍បន្តថាសារធាតុក្នុងរុក្ខជាតិនោះអាចទាញចេញដោយអង្គធាតុរំលាយប្រភេទណាទើបបានទទួលសារធាតុនោះច្រើន និងមានប្រសិទ្ធភាពបំផុត។

បន្ទាប់ពីចម្រាញ់បានហើយនឹងមានការសាកល្បងប្រើជាមួយរុក្ខជាតិដែលយើងចង់ពិសោធន៍ ដោយភាគច្រើនតែងតែងពិសោធន៍ទៅលើអត្រាដំណុះនៃរុក្ខជាតិចង្រៃដែលយើងចង់ដឹង។ ប្រសិនជាលទ្ធផលនៃការពិសោធអត្រាដំណុះលើរុក្ខជាតិចង្រៃក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍បានលទ្ធផលល្អ ពោលគឺអាចគ្រប់គ្រងគ្រាប់រុក្ខជាតិចង្រៃទាំងនោះមិនឱ្យដុះ ឬដុះក្នុងបរិមាណតិចតួច នឹងត្រូវបានជ្រើសរើសទៅសាកល្បងលើដើមរុក្ខជាតិចង្រៃដើម្បីមើលលើឥទ្ធិពលនៃការគ្រប់គ្រងមិនឱ្យរុក្ខជាតិចង្រៃនោះដុះលូតលាស់ជាប្រក្រតី។ ប្រសិនជាដំណាក់កាលនេះបានទទួលលទ្ធផលល្អនឹងបន្តធ្វើការពិសោធបន្តដោយប្រើសារធាតុនេះដូចជា ការផ្សំជាមួយសារធាតុផ្សេងដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការប្រើប្រាស់ ការសាកល្បងស្តុកទុកក្នុងសីតុណ្ហភាពខុសៗគ្នា ហើយយកទៅបាញ់លើរុក្ខជាតិចង្រៃដែលចង់ដឹងដើម្បីពិនិត្យមើលថាតើសារធាតុនេះអាចមានប្រសិទ្ធភាពទេប្រសិនជាស្តុកទុកក្នុងកន្លែងដែលមានសីតុណ្ហភាពខុសគ្នា។

៨.៣.៣ ការពិសោធខ្លះៗដែលទាក់ទងនឹងសារធាតុអាលីឡូផាធី

ប្រទេសនានាជាច្រើនកំពុងចាប់អារម្មណ៍លើបាតុភូតអាលីឡូផាធីជាខ្លាំង ព្រោះវាជាជម្រើសថ្មីមួយដែលអាចជួយការពាររុក្ខជាតិចង្រៃក្នុងថ្នាលដាំដុះដោយមិនប្រើថ្នាំគីមីពុល។ ដូចជាក្នុងប្រទេសថៃមានការសិក្សាជាច្រើនកំពុងដំណើរការ និងបានដំណើរការ។ Koodkaew et al. (2016) បានសិក្សាដោយការចម្រាញ់សារធាតុមេតាប៉ូលីសទី ២ ពីដើមព្រះខ្ញប និងដើមស្មៅគោ (*Brachiaria mutica*) ដើម្បីយកទៅបាញ់លើគ្រាប់ដើមគ្រាប់បែក (*Ruellia tuberosa*) ដោយសន្និដ្ឋានថាសារធាតុចម្រាញ់ពីដើមព្រះខ្ញប និងស្មៅគោមានឥទ្ធិពលក្នុងការរារាំងការដុះចេញពីគ្រាប់របស់គ្រាប់ស្មៅគ្រាប់បែក។ កម្មវិធីនេះប្រើសារធាតុរំលាយ (solvent) ចំនួន ២ ប្រភេទគឺទឹកបិត (distilled water) និងមេតានុល (methanol) កំហាប់ ៨០% ។ ការចម្រាញ់ចែកចេញជា ៤ កម្រិតគឺ ០, ២៥, ៥០ និង ១០០ ក្រាមនៃទម្ងន់រុក្ខជាតិស្ងួតដាក់ត្រាំជាមួយសារធាតុរំលាយ ១ លីត្រ។ លទ្ធផលការពិសោធបានបង្ហាញថាសារធាតុចម្រាញ់ពីដើមព្រះខ្ញប ចម្រាញ់ដោយសារធាតុរំលាយមេតានុល

(methanol) ក្នុងបរិមាណ ១០០ ក្រាម/លីត្រ អាចរារាំងការដុះចេញ និងបន្ថយប្រវែងត្រួយ និងឫសរបស់ដើមស្មៅគ្រាប់បែកបានល្អបំផុត។ សារធាតុរំលាយដែលល្អបំផុតសម្រាប់ការចម្រាញ់សារធាតុមេតាប៉ូលីសទី ២ ពីដើមព្រះខ្លប និងដើមស្មៅគោនោះគឺមេថានុល ៨០% ដោយពេលដែលបន្ថែមកំហាប់កាន់តែខ្ពស់ វាបង្ហាញពីភាពវិជ្ជមានក្នុងការរារាំងការដុះចេញពីគ្រាប់ និងលូតលាស់របស់ដើមស្មៅគ្រាប់បែក។

Saeng (2016) បានសិក្សាពីប្រសិទ្ធភាពនៃសារធាតុអាលីឡូផាធីនៃស្លឹករុក្ខជាតិ ៨ ប្រភេទគឺ ជីនាងវង (*Ocimum basilicam* L.) ម្រះព្រៅ (*Ocimum sanctum* L.) ជីនាងវងអាហ្វ្រិក (*Ocimum africanum* L.) ស្វាយចន្ទី (*Anacardium occidentale*) រាក់ (*Calotropis gigantean*) ទល់ដី (*Baliospermum montanum* (Milld.) Mull.Arg) ផ្ទិត្រ (*Terminalia catappa* L.) និងដើមញព្រៃ (*Morinda elliptica* Ridl) ដែលមានឥទ្ធិពលលើការដុះរបស់គ្រាប់ស្រូវ និងសណ្តែកខៀវ។ ការចម្រាញ់ប្រើសារធាតុរំលាយទឹកបិត និងមេតានុលកំហាប់ ៥០% ៨០% និង ៩៥%។ អត្រាក្នុងការត្រាំគឺ ៨០ ក្រាម ១២០ ក្រាម ១៦០ ក្រាម និង ៣២០ ក្រាមត្រាំក្នុងសារធាតុរំលាយ ១ លីត្រ។ លទ្ធផលបានបង្ហាញថា សារធាតុចម្រាញ់ពីស្លឹកញព្រៃ ស្លឹកផ្ទិត្រ និងស្លឹកជីនាងវងអាចរារាំងការដុះរបស់គ្រាប់បានល្អបំផុត។ បន្ទាប់មកបានធ្វើការយកសារធាតុចម្រាញ់របស់រុក្ខជាតិទាំង ៣ ប្រភេទក្នុងកម្រិតកំហាប់ ១៦០ក្រាម/លីត្រ ទៅសាកល្បងជាមួយរុក្ខជាតិប្រភេទដំណាំ និងរុក្ខជាតិចង្រៃចំនួន ៨ ប្រភេទទៀតគឺ សណ្តែកខៀវ (*Vigna radiata* (L.) Wilczek.) ស្រូវ (*Oryza sativa* L.) ស្មៅគោ (*Brachiaria mutica*) ស្មៅជើងក្រាស់ (*Dactyloctenium aegyptium* (L.)P.Beauv.) អាចម៍កណ្តុរ (*Ipomoea quamoclit* L.) ដើមគ្រាប់បែក (*Ruellia tuberosa*) ដើមអណ្តាតគោ (*Achyranthes aspera* L.) និងដើមខ្ញាញ់ (*Eclipta prostrata* L.)។ ប្រមូលលទ្ធផលដោយការរាប់គ្រាប់ដែលដុះ ប្រវែងត្រួយ និងឫស។ លទ្ធផលបានបង្ហាញឱ្យឃើញថាសារធាតុចម្រាញ់ទាំង ៣ នេះរារាំងការដុះ និងលូតលាស់ផ្នែកដើម និងឫសរបស់ដើម ស្មៅជើងក្រាស់ វល្លិកណ្តឹង ដើមគ្រាប់បែក និងដើមខ្ញាញ់ឱ្យមានការលូតលាស់ និងដុះថយចុះ។ តែសារធាតុចម្រាញ់ទាំង ៣ បានជម្រុញឱ្យត្រួយ និងឫសរបស់ដើមអណ្តាតគោមានប្រវែងវែងជាងធម្មតាពេលប្រៀបធៀបជាមួយបច្ច័យគ្រប់គ្រង (control)។ អត្រាការស្រូបទឹករបស់គ្រាប់សណ្តែកខៀវមានការថយចុះពេលដែលបាញ់ដោយសារធាតុចម្រាញ់ តែគ្មានឥទ្ធិពលលើការស្រូបទឹករបស់គ្រាប់ស្រូវនោះទេ។ សារធាតុចម្រាញ់ទាំង ៣ ធ្វើឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរដំណើរការរបស់អង់ស៊ីមដោយអង់ស៊ីមអាល់ហ្វាអាមីលេស (α-amylase) ក្នុងគ្រាប់ស្រូវ និងសណ្តែកខៀវ ដែលធ្វើឱ្យដំណុះធ្លាក់ចុះ។

Polyium and Kuttiyawong (2014) បានធ្វើការសិក្សាលើសារធាតុចម្រាញ់ពីផ្លែល្វា (Ficus hispida Linn.) លើការរារាំងការដុះ និងការលូតលាស់របស់ស្មៅបែកក្បាល (Echinochloa crus-galli) ដែលជារុក្ខជាតិចង្រៃក្នុងស្រែ។ ការសិក្សានេះធ្វើដោយយកសំបក ស្លឹក និងផ្លែល្វាមកចម្រាញ់ដោយការត្រាំញែកផ្នែក (partial extract) របស់សារធាតុរំលាយសរីរាង្គដូចជា អេកសែន (hexane) អេធីលអាស៊ីតេត (ethyl acetate) និងសារធាតុរំលាយមេតានុល (methanol) បានសារធាតុចម្រាញ់មក ៩ ប្រភេទ។ បន្ទាប់មកយកសារធាតុទាំងនោះទៅសាកល្បងប្រើជាមួយស្មៅបែកក្បាលសង្កេតមើលអត្រាដំណុះគ្រាប់ រារាំងប្រវែងឫស រារាំងការលូតរបស់ដើម និងការរារាំងការបង្កើនទម្ងន់របស់ដើមស្មៅបែកក្បាល។ បន្ទាប់មកជ្រើសរើសបន្តដោយយកសារធាតុចម្រាញ់ដែលរារាំងការលូតលាស់របស់ស្មៅបែកក្បាលល្អបំផុតមកធ្វើការញែកសារធាតុដោយវិធី fraction ហើយយកសារធាតុដែលបានទៅសាកល្បងរារាំងការដុះរបស់គ្រាប់ស្មៅបែកក្បាលបន្តទៀត។ ដោយលទ្ធផលក្នុងការពិសោធបានបង្ហាញថា សារធាតុដែលចម្រាញ់ពីសំបក ស្លឹក និងផ្លែរបស់ល្វា

(*Ficus hispida* L.) ដែលចម្រាញ់ដោយមេតានុលក្នុងកំហាប់ ៣,០០០ ppm (part per million) មានឥទ្ធិពលនៃការរារាំងការដុះរបស់គ្រាប់ ការលូតប្រវែងឫស និងដើម និងទម្ងន់ស្ងួតរបស់ស្មៅបែកក្បាលបានល្អបំផុត។ សារធាតុចម្រាញ់ពីសំបក ស្លឹក និងផ្លែរបស់ល្វាដែលចម្រាញ់ដោយមេថានុលពេលយកទៅចូលកម្មវិធី fractioning ដោយកម្មវិធី column chromatography បានបង្ហាញឱ្យឃើញថាសារធាតុក្នុងស្រទាប់ F5 F8 និង F2 មានឥទ្ធិពលលើការរារាំងការដុះចេញពីគ្រាប់ ការលូតប្រវែងដើម និងឫស និងទម្ងន់របស់ស្មៅបែកក្បាលបានល្អបំផុត។

ការបញ្ចេញសារធាតុអាលីឡូផាធីរបស់រុក្ខជាតិក៏ជាបញ្ហាដែរប្រសិនជាអ្នកដែលបញ្ចេញនោះជារុក្ខជាតិចង្រៃដែលយើងមិនត្រូវការ តែវាអាចបញ្ចេញសារធាតុអាលីឡូផាធីធ្វើឱ្យដំណាំដែលដុះនៅជិតនោះទទួលផលប៉ះពាល់ ធ្វើឱ្យដំណាំមិនដុះ ឬលូតលាស់មិនបានល្អ។ ដូចជាមានការសិក្សាពីរុក្ខជាតិចង្រៃក្នុងប្រទេសបង់ក្លាដេស ដោយ **Hossian and Alam (2010)** បានសិក្សាពីការបញ្ចេញសារធាតុអាលីឡូផាធីរបស់រុក្ខជាតិចង្រៃឈ្មោះថាឡាន់ថាណា (Lantanta camara) ដោយវាជារុក្ខជាតិចង្រៃដែលដុះទាំងកន្លែងដែលមានការបង្កបង្កើនផលផ្នែកកសិកម្ម និងកន្លែងដែលជាព្រៃឈើអភិរក្ស។ ការពិសោធដំណើរការឡើងក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍ដោយចម្រាញ់សារធាតុអាលីឡូផាធីដោយប្រើទឹកបិតហើយយកទៅបាញ់លើគ្រាប់រុក្ខជាតិដែលជាដំណាំ និងរុក្ខជាតិព្រៃឈើរួមមានស្រូវ (*Oryza* sativa L.) ស្រូវសាលី (*Triticum aestivum* L.) ដើមសណ្តែកcowpee (*Vigna sinensis* (L.) Hassk.) ល្ពៅ (*Cucurbita pepo* L.) ពោតបារាំង (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench ផ្ទី (*Amaranthus tricolor* L.) រួមទាំងរុក្ខជាតិព្រៃឈើដូចជាដើមកាស្យា (*Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth. & Hook.) ដើម *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielson និងអាប៊ីសៀ (*Albizia procera* (Roxb.) Benth.)។ លទ្ធផលបានបង្ហាញថា កំហាប់ខុសៗគ្នានៃសារធាតុចម្រាញ់ពីដើមឡានថាណាមានឥទ្ធិពលលើការដុះចេញពីគ្រាប់ ការលូតប្រវែងឫស និងដើមរបស់រុក្ខជាតិទាំងនេះ។ ហើយការសិក្សានេះក៏បានបង្ហាញទៀតដែរថា កាន់តែកំហាប់របស់ស្លឹកឡានថាណាចម្រាញ់កាន់តែខ្ពស់ វាក៏កាន់តែរារាំងដល់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិទាំងនេះ។ ការសិក្សាលក្ខណៈស្រដៀងគ្នារបស់ **Ankita and Chabbi (2012)** បានសិក្សាពីផលប៉ះពាល់នៃបាតុភូតអាលីឡូផាធីរបស់រុក្ខជាតិចង្រៃច្រើនប្រភេទមកលើការដុះ និងលូតលាស់របស់ស្រូវសាលី (*Triticum aestivum* L.) ដោយរុក្ខជាតិចង្រៃទាំងនោះរួមមាន *Phalaris minor* L., *Chenopodium murale* L., *Sonchus oleraceus* L., *Cyanodon dactylon* L. និងដើម *Convolvulus arvensis* L.។ ការពិសោធនេះដំណើរការដោយយកស្លឹក មែក និងដើមរបស់រុក្ខជាតិចង្រៃមកចម្រាញ់ជាមួយទឹកក្នុងកំហាប់ ២% ៤% ៨% និង ១០% នៃទម្ងន់ស្ងួត ហើយយកសូលុយស្យុងដែលបានមកពីការចម្រាញ់នេះទៅបាញ់លើគ្រាប់ស្រូវសាលីដែលធ្វើកបណ្តុះ។ ប្រមូលទិន្នន័យលើអត្រាដំណុះ ប្រវែងដើម និងទម្ងន់របស់កូនសំណាប។ លទ្ធផលបានបង្ហាញឱ្យឃើញថាគ្រប់សារធាតុចម្រាញ់ពីស្លឹក មែក និងឫសរបស់រុក្ខជាតិចង្រៃទាំងនេះមានឥទ្ធិពលកើការបន្ថយអត្រាដំណាំ បន្ថយការលូតកម្ពស់ និងបន្ថយទម្ងន់របស់ស្រូវសាលីក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍។ ហើយការពិសោធន៍នេះក៏បានបង្ហាញឱ្យឃើញថា សារធាតុចម្រាញ់ពីស្លឹករបស់រុក្ខជាតិចង្រៃ *Phalaris minor* L. មានឥទ្ធិពលខ្លាំងជាងសារធាតុចម្រាញ់ចេញពីមែក និងឫសរបស់រុក្ខជាតិនេះ។

ដូចដែលយើងបានឃើញហើយថា បាតុភូតអាលីឡូផាធីមានឥទ្ធិពលទាំងវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមានលើការដាំដុះដំណាំរបស់កសិករ។ សម្រាប់ឥទ្ធិពលអវិជ្ជមាននោះគឺវាអាចរារាំងការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិចង្រៃផ្សេងៗដែលចូលមកដុះក្នុងថ្នាលដំណាំ។ ដូច្នេះយើងអាចប្រើប្រយោជន៍ពីវាដោយការរកសារធាតុទាំងនោះមកផលិត

ជាថ្នាំកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃផ្សេងទៀតដើម្បីយកមកប្រើជំនួសឱ្យពពួកថ្នាំគីមីពុលដែលមានផលប៉ះពាល់ដល់អាយុជីវិតរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ អ្នកបរិភោគ និងបរិស្ថាន។ ឥទ្ធិពលម្យ៉ាងទៀតគឺឥទ្ធិពលអវិជ្ជមាន គឺបាតុភូតដែលរុក្ខជាតិចង្រៃផលិតឡើងហើយមានផលប៉ះពាល់ទៅដល់ដំណាំដាំដុះ ធ្វើឱ្យដំណាំមានអត្រាដុះពីគ្រាប់តិច ការលូតលាស់យឺត ដូច្នេះយើងត្រូវការពារផលអវិជ្ជមានទាំងនេះដោយការកម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃឱ្យអស់ពីថ្នាលដោយការប្រើវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗ ទាំងវិធីក្សេត្រសាស្ត្រ វិធីរូបសាស្ត្រ ឬវិធីគីមីជាដើម។

ឯកសារយោង

Ankita, G. and Chabbi, M. (2012). Effect of Allelopathic leaf extract of Some Selected Weed Flora of Ajmer District on Seed Germination of *Triticum aestivum* L. *Science Research Report*. 2(3): 311 – 315.

Hossin, M.K. and Alam, Md.N. (2010). Allelopathy Effect on Lantana camara Leaf Extract on Germination and Growth Behavior of Some Agricultural and Forestry Crops in Bangladesh. Pakistan Journal of Weed Science Research. 16 (2): 217-226.

Koodkaew, I., Boonraksak, K. and Samlee, P. (2016). Effect of Sensitive Plant (*Mimosa pudica* L.) and Paragrass *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf. Crude Extract on Germination and Growth of Popping Pod (*Ruellia tuberosa* Linn.). *Khon Kaen Journal of Agricuture*. 44(1): 777 – 782.

Polyium, U. and Kuttiyawong, A. (2014). Potential of Extract of Ficus hispida Linn. To Controlling Germination and Growth of Weed in Rice Field for Increase the Value of Biodiversity and Its Sustainable Use. Research Project. Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakorn.

Saeng, J. (2016). Effect of Crude Extract from Leaf of Some Plants on Seed Germination and Seedling Growth on Weed and Crop Plant. Master's Degree. Burapha University, Facultry of Science, Thailand.