ដំណាំសាកវប្បកម្ម

រៀបរៀងដោយ ៖ លោកបណ្ឌិត Kim, IL Seop

បកប្រែជាភាសាខ្មែរដោយ ៖ លោកស្រី មាច សារី និង លោក ឈុន តូរី

២០២០

한국농어촌공사

KNU 강원대학교 KANGWON NATIONAL UNIVERSITY

ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ
នាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

មុខវិជ្ជា
ដំណាំសាកវប្បកម្ម

រៀបរៀង និងបកប្រែជាភាសាខ្មែរដោយ៖

១. លោកស្រី មាច សារី ប្រធានការិយាល័យរដ្ឋបាល ផែនការ គណនេយ្យ និងសហប្រតិបត្តិការអន្តរជាតិ នៃនាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

២. លោក ឈុន តូរី សាស្ត្រាចារ្យនៃវិទ្យាស្ថានជាតិកសិកម្មព្រែកលៀប

ប្រឹក្សា និងត្រួតពិនិត្យដោយ៖

បណ្ឌិត Kim, IL Seop សាស្ត្រាចារ្យ នៃសាកលវិទ្យាល័យជាតិកាងវ៉ុននៃសាធារណរដ្ឋកូរ៉េ

ពិនិត្យអក្ខរាវិរុទ្ធដោយ៖

១. លោក ផាន ទូច ប្រធានការិយាល័យអប់រំផ្សព្វផ្សាយ នៃនាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

២. លោក វ៉ាន់ ពុទ្ធី មន្ត្រីការិយាល័យអប់រំផ្សព្វផ្សាយនៃនាយកដ្ឋាន ផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

គាំទ្រថវិកាដោយ ៖ សារជីវកម្មសហគមន៍ជនបទកូរ៉េ នៃសាធារណរដ្ឋកូរ៉េ

សហការរៀបចំដោយ៖ សាកលវិទ្យាលជាតិកាងវ៉ុន និងនាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

បោះពុម្ពលើកទី ១

ឆ្នាំ ២០២០

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ
នាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

លិខិតថ្លែងអំណរគុណ

ក្រោមកិច្ចសហប្រតិបត្តិការរវាងក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ នៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា និងក្រសួងកសិកម្ម ស្បៀងអាហារ និងកិច្ចការជនបទនៃសាធារណរដ្ឋកូរ៉េ គម្រោងស្តីពី "ការគាំទ្រការសាងសង់មជ្ឈមណ្ឌលបណ្តុះបណ្តាលកសិកម្មនៅកម្ពុជា" បានចាប់ផ្តើមអនុវត្តពីឆ្នាំ២០១៨-២០២២ ក្រោមការគាំទ្រថវិកាដោយរដ្ឋាភិបាលសាធារណរដ្ឋកូរ៉េ ដោយមាននាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ សហការអនុវត្តជាមួយសារជីវកម្មសហគមន៍ជនបទកូរ៉េ ដែលមានការចូលរួមពីអ្នកជំនាញបច្ចេកទេសកសិកម្ម មកពីសាកលវិទ្យាល័យជាតិកាង៉រ៉ុន និងមន្រ្តីជំនាញពាក់ព័ន្ធមកពីអង្គភាពក្រោមឱវាទក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ។ ទន្ទឹមនេះសៀវភៅបច្ចេកទេសចំនួន៥មុខមានដូចជា (១)ផលិតកម្មដំណាំស្រូវ និងបច្ចេកវិទ្យាក្រោយប្រមូលផល (២)ការផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម និងសហគ្រិនភាពកសិកម្ម (៣) ដំណាំសាកវប្បកម្ម (៤)ការធ្វើទីផ្សារកសិកម្ម (៥)ការប្រើប្រាស់ និងថែទាំគ្រឿងយន្តកសិកម្ម ត្រូវបានរៀបចំចងក្រង និងបោះពុម្ព ដែលនេះគឺជាផ្នែកមួយនៃការអនុវត្តគម្រោង។

នាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ នៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ ក្រោមការដឹកនាំប្រកបដោយភាពវៃឆ្លាតរបស់ឯកឧត្តម **វេង សាខុន** រដ្ឋមន្រ្តីក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ សូមថ្លែងអំណរគុណដ៏ជ្រាលជ្រៅចំពោះរដ្ឋាភិបាលនៃសាធារណរដ្ឋកូរ៉េ តាមរយៈសារជីវកម្មសហគមន៍ជនបទកូរ៉េ និងសាកលវិទ្យាល័យជាតិកាំង៉រ៉ុន ដែលបានខិតខំប្រឹងប្រែងចូលរួមចំណែក ទាំងបច្ចេកទេស និងថវិកាក្នុងការរៀបចំ ចងក្រង និងបោះពុម្ពផ្សាយសៀវភៅបច្ចេកទេសទាំង៥មុខខាងលើនេះ ក្នុងគោលបំណងប្រើប្រាស់សម្រាប់ការបណ្តុះបណ្តាលបច្ចេកទេស និងផ្សព្វផ្សាយបន្ត ដើម្បីរួមចំណែកលើកកម្ពស់គុណភាព និងនវានុវត្តន៍ការបណ្តុះបណ្តាលធនធានមនុស្សក្នុងវិស័យកសិកម្មនៅកម្ពុជា។

សៀវភៅបច្ចេកទេសទាំង៥មុខនេះ នឹងត្រូវប្រើប្រាស់ជាជំនួយស្មារតីដល់មន្រ្តី និងភ្នាក់ងារផ្តល់សេវាផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម ហើយក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលរបស់មជ្ឈមណ្ឌលបណ្តុះបណ្តាល និងផ្សព្វផ្សាយកសិកម្មតាស្នាង នៃនាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ ក្នុងការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវគុណភាពបណ្តុះបណ្តាល បង្កើនសមត្ថភាព និងផ្ទេរចំណេះដឹងដល់អ្នកប្រើប្រាស់ និងអ្នកពាក់ព័ន្ធស្របទៅតាមតម្រូវការ។

នាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ នៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ សង្ឃឹមថាសៀវភៅបច្ចេកទេសទាំងនេះ ពិតជាបានបម្រើដល់ផលប្រយោជន៍រួម ហើយបានប្រើប្រាស់ដោយទូលំទូលាយក្នុងវិស័យកសិកម្ម ទាំងអ្នកបច្ចេកទេស ភ្នាក់ងារផ្សព្វផ្សាយ អ្នកប្រើប្រាស់ ផលិតករ កសិករ និងសហគមន៍មូលដ្ឋាន។

ថ្ងៃ ព្រហ ១០ កើត ខែ បុស្ស ឆ្នាំជូត ទោស័ក ព.ស ២៥៦៤
រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី២៤ ខែ ធ្នូ ឆ្នាំ២០២០

ប្រធាននាយកដ្ឋាន
ផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

បណ្ឌិត ម៉ៅ មិនា

អាសយដ្ឋានលេខ ២០០ មហាវិថីព្រះនរោត្តម សង្កាត់ទន្លេបាសាក់ ខណ្ឌចំការមន រាជធានីភ្នំពេញ កម្ពុជា
N° 200 Preah Norodom Blvd., Sangkat Tonle Basac, Khan Chamkarmon, Phnom Penh, Cambodia
ទូរស័ព្ទលេខ: (៨៥៥)២៣ ៩៦៥ ៤៤៣ អ៊ីមែល: deaff.maff@gmail.com, គេហទំព័រ: khmeragri.info
Phone : (855)23 965 443 Email: deaff.maff@gmail.com, Website: khmeragri.info

បញ្ជីអក្សរកាត់

គ.ក្រ	= គីឡូក្រាម
ស.ម	= សង់ទីម៉ែត
ហ.ត	=ហិចតា
%	= ភាគរយ
cm	= Centimetre (សង់ទីម៉ែត)
m	= Metre (ម៉ែត)
nm	= Nanometre (ណាណូម៉ែត)
m^2	= Square metre (ម៉ែតការ៉េ)
m^3	= Cubic metre (ម៉ែតគីប)
μmol	= Micromole (មីក្រូម៉ុល)
pH	= Potential of Hydrogen (ថាមពលអ៊ីដ្រូសែន)
PE	= Poly Ethylene (ប៉ូលីអេទីឡែន)
CO2	= Carbon dioxide (ឧស្ម័នកាបូនិច)
H2O	= Hydrogen Oxide (ទឹក)
PAR sensor	= Photosynthetically Active Radiation sensor
PVC	= Poly Vinyl Chloride (ប៉ូលី វីនីល ក្លរ៉ាយ)

សន្ទានុក្រម

- **សាកវប្បកម្ម** : គឺជាការអនុវត្តការដាំដុះដំណាំបន្លែ ដំណាំផ្លែឈើ និង ដំណាំលម្អ។
- **ផ្ទះបៃតង** : គឺជាសំណង់ដែលផ្គុំឡើងដោយដំបូលនិងជញ្ជាំងដែលអាចឲពន្លឺចេញចូលបាន។ ផ្ទះបៃតងរួមមាន ផ្ទះកញ្ចក់ ផ្ទះប្លាស្ទិក និង ផ្ទះសំណាញ់ផ្សេងៗ
- **បរិស្ថានពន្លឺ** : គឺជាកត្តាពន្លឺដែលជះឥទ្ធិពលលើការលូតលាស់ដំណាំ។
- **បរិស្ថានសីតុណ្ហភាព** : គឺជាកត្តាសីតុណ្ហភាពដែលជះឥទ្ធិពលលើការលូតលាស់ដំណាំ។
- **បរិស្ថានសំណើម** : គឺជាកត្តាសំណើមដែលជះឥទ្ធិពលលើការលូតលាស់ដំណាំ។
- **pHដី** : គឺជាការបង្ហាញនៃសារធាតុអាស៊ីតនិងអំបិលរបស់ដី។
- **រស្មីសំយោគ** : គឺជាដំណើរដែលរុក្ខជាតិបៃតងបំលែងថាមពលពន្លឺទៅជាថាមពលគីមី។
- Hydroponics (**អ៊ីដ្រូប៉ូនិច**) :គឺជាការដាំដុះដំណាំជាពិសេសដំណាំបន្លែនៅលើទឹកដែលមានសារធាតុចិញ្ចឹម។
- Sensor(**សេនសឺ**) : ជាឧបករណ៍តាមដានវាស់សីតុណ្ហភាព សំណើម ពន្លឺ និង ឧស្ម័នផ្សេងៗ។

មាតិកា

សេចក្តីផ្តើម

មេរៀនទី១ ប្រភេទ និងទម្រង់នៃផ្ទះបៃតង

១.១ អត្ថប្រយោជន៍ និងស្ថានភាពរបស់សាកវប្បកម្ម 2

១.២ ប្រភេទផ្ទះបៃតង 2

១.២.១ ផ្ទះបៃតងស្លាបទោល 2

១.២.២ ផ្ទះបៃតងមានស្លាបច្រើន 4

១.២.៣ ផ្ទះកញ្ចក់ 5

១.២.៤ ផ្ទះប្លាស្ទិក 6

១.៣ មូលដ្ឋានគ្រឹះផ្ទះបៃតង 9

មេរៀនទី២ ប្រភេទ និងលក្ខណៈសម្ភារនៅក្នុងផ្ទះបៃតង

២.១ សម្ភារគ្រោងឆ្អឹង 11

២.២ សម្ភារដែលគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន

២.២.១ ប្រភេទ និងលក្ខណៈសម្ភារស្រោចស្រព 12

២.២.២ ប្រភេទ និងលក្ខណៈនៃប្រព័ន្ធធ្វើឱ្យត្រជាក់ 14

២.២.៣ ឧបករណ៍បង្កើតសំណើម និង បំបាត់សំណើម 20

២.២.៤ ប្រភេទ និងការប្រើប្រាស់ Sensor សម្រាប់ត្រួតពិនិត្យបរិស្ថាន 21

២.៣ សម្ភាររុំ 28

២.៣.១ គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃប្រភេទកញ្ចក់ 28

២.៣.២ គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃប្រភេទប្លាស្ទិច 29

មេរៀនទី៣ ការគ្រប់គ្រងបរិស្ថានដាំដុះក្នុងផ្ទះបៃតង

៣.១ បរិស្ថានពន្លឺ 31

៣.១.១ បរិស្ថានពន្លឺ និងការលូតលាស់ដំណាំ 31

៣.១.២ លក្ខណៈបរិស្ថានពន្លឺនៅក្នុងផ្ទះបៃតង 33

៣.១.៣ ការកែលម្អបរិស្ថានពន្លឺនៅក្នុងផ្ទះបៃតង 34

៣.២ បរិស្ថានសីតុណ្ហភាព និងសំណើម 36

៣.២.១ បរិស្ថានសីតុណ្ហភាព និងការលូតលាស់ដំណាំ 37

៣.២.២ លក្ខណៈសីតុណ្ហភាព និងសំណើមនៅក្នុងផ្ទះបៃតង 40

៣.២.៣ ការបញ្ចេញបញ្ចូលខ្យល់ និងទ្រនាប់កម្ដៅ 43
៣.៣ បរិស្ថានទឹក និងដី **47**
៣.៣.១ បរិស្ថានទឹក និងការលូតលាស់ដំណាំ 47
៣.៣.២ លក្ខណៈបរិស្ថានទឹកក្នុងផ្ទះបៃតង 47
៣.៣.៣ ការគ្រប់គ្រងសំណើម និងការស្រោចស្រព 48
៣.៤. លក្ខណៈបរិស្ថានដី **50**
៣.៤.១ បរិស្ថានដី និង ការលូតលាស់ដំណាំរ 50
៣.៤.២ លក្ខណៈ និង ការគ្រប់គ្រងដីក្នុងផ្ទះបៃតង 50
៣.៤.៣ វិធានការណ៍ការពារការកើតឡើងសារធាតុអំបិល 53
មេរៀនទី៤. ការដាំដំណាំក្នុងប្រព័ន្ធ អ៊ីដ្រូប៉ូនិច
៤.១ ប្រភេទ និងលក្ខណៈ អ៊ីដ្រូប៉ូនិច (Hydroponics) **55**
៤.១.១ សារធាតុចិញ្ចឹម 55
៤.១.២ ការស្រោចស្រពប្រើប្រាស់ដំណក់ទឹកតូចៗ 55
៤.១.៣ ប្រព័ន្ធដាំដុះដោយប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹមតាមបំពង់ទុយោ 56
៤.១.៤ ប្រព័ន្ធដាំដុះដោយប្រើបច្ចេកទេសទឹកជ្រៅ 57
៤.២ ប្រភេទ និងលក្ខណៈសារធាតុចិញ្ចឹម **58**
៤.២.១ សំឡីថ្ម 59
៤.២.២ ស្រកីដូង 60
៤.២.៣ ប៉េលីត 61
៤.២.៤ ដីខ្សាច់ 61
៤.៣ ការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រព **62**
៤.៣.១ ការផ្គត់ផ្គង់ និងការបង្ហូរសំងួត 62
៤.៣.២ ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងវិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ 63
៤.៤ សមាសធាតុសារធាតុចិញ្ចឹម និងការគ្រប់គ្រង **64**
៤.៤.១ លក្ខណៈសារធាតុចិញ្ចឹម 64
៤.៤.២ ទំនាក់ទំនងពិសេសរវាងធាតុ និងធាតុ 65
មេរៀនទី៥ បច្ចេកទេសដំណាំយកផ្លែ
៥.១ ដំណាំប៉េងប៉ោះ **67**
៥.១.១ ប្រភព 67

៥.១. ២ លក្ខណៈសរីរ និងជីវសាស្ត្រ 67
៥.១.៣ ភាពមិនប្រក្រតី ជម្ងឺ និងសត្វល្អិត 70
៥.២. ស្ត្របឺរី 70
៥.២.១ ប្រភព 70
៥.២.២. ការផលិតកូនស្ត្របឺរីដែលមានគុណភាពល្អ 72
៥.៣.ដំណាំឪឡឹក 72
៥. ៤. ដំណាំត្រសក់ 74
៥.៥.ដំណាំម្ទេស 78
៥.៦. ដំណាំត្រប់ 81
មេរៀនទី៦ បច្ចេកទេសដាំបន្លែស្លឹក និងបន្លែមើម
៦.១ បច្ចេកវិទ្យាបណ្តុះកូនដំណាំ(*Plug nursery technology*) 86
៦.១.២ បច្ចេកវិទ្យាដាំដុះដោយដំណាំ *(Cultivation technology by crop)* 86
៦.២ លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ីនៃដំណាំដំណាំខ្ទឹមសស្ពៃបូកគោ 93
៦.៣ ការ៉ុត 94
៦.៤ សាឡាត់ 94
៦.៥ ខ្ទឹមស 95
៦.៦ ស្ពៃក្តោប 95
៦.៧ ការ៉ុត 97
៦.៨ សាឡាត់ 98
៦.៩ ខ្ទឹមស 98

សេចក្តីផ្តើម

ផ្ទះបៃតង (រួមមាន ផ្ទះកញ្ចក់ ផ្ទះប្លាស្ទិក និងផ្ទះសំណាញ់ផ្សេងៗ) គឺជាសំណង់ដែលផ្គុំឡើងដោយដំបូលនិងជញ្ជាំងដែលអាចឲពន្លឺចេញចូលបាន។ ទំហំផ្ទះបៃតងប្រែប្រួលពីតូចទៅធំ(លក្ខណៈឧស្សាហកម្ម)។ នៅខាងក្នុងផ្ទះបៃតងដែលត្រូវពន្លឺព្រះអាទិត្យជាទូទៅមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាងខាងក្រៅផ្ទះបៃតង។ ផ្ទះកញ្ចក់ដែលមានពាណិជ្ជកម្មជាច្រើនគឺជាសំណង់ផលិតកម្មដែលប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា ទំនើបសំរាប់ផលិតកម្មបន្លែ ផ្លែឈើ និង ដំណាំលម្អ។ នៅក្នុងប្រទេសដែលមានអាកាសធាតុត្រជាក់ផ្ទះកញ្ចក់ទាំងនេះបំពាក់ទៅដោយឧបករណ៍ និងសម្ភារមួយចំនួនដូចជា៖ ម៉ាស៊ីនកម្តៅ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ភ្លើងអគ្គិសនី ហើយប្រហែលជាគ្រប់គ្រងដោយប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រផងក្នុងបង្កើតលក្ខខណ្ឌល្អសំរាប់ការលូតលាស់ដំណាំ។ ចំណែកនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជាយើងវិញ ការប្រើប្រាស់ផ្ទះបៃតងទើបតែចាប់ផ្តើមបន្តើរៗ។ យើងសង្កេតឃើញកសិករ រឺ អ្នកផលិតដំណាំប្រើប្រាស់ផ្ទះបៃតងដែលប្រក់សំណាញ់ និង ប្លាស្ទិកសំរាប់ដាំបន្លែ ដូចជា៖ សាលាដ៏ ស្ពៃខៀវ ស្ពៃក្រញាញ់ ស្ពៃតឿ...ជាដើម។

មេរៀនទី១ ប្រភេទ និងទម្រង់នៃផ្ទះបៃតង

១.១ អត្ថប្រយោជន៍ និងស្ថានភាពរបស់សាកវប្បកម្ម

- ផ្ទះបៃតង (ផ្ទះកញ្ចក់ និងផ្ទះប្លាស្ទិច)អាចដាំដំណាំសាកវប្បកម្មបានច្រើនប្រភេទប្រចាំឆ្នាំ ពីព្រោះគេអាចគ្រប់គ្រងកត្តាបរិស្ថានបានដោយសិប្បនិម្មិត (ដូចជាកត្តាអាកាសធាតុ និងដី)
- បច្ចេកវិជ្ជាកសិកម្មមានតួនាទីយ៉ាងសំខាន់រហូតដល់ពេលនេះហើយការគ្រប់គ្រងបរិស្ថានផ្តោតសំខាន់ទៅលើដី ប៉ុន្តែនៅមានកម្រិតនៅឡើយចំពោះការកែលម្អផលិតកម្មតាមរយៈការប្រើប្រាស់ថាមពល
- ផ្ទះបៃតងអាចបង្កើតផលិតកម្មដំណាំតាមរយៈការបង្កើតទីតាំងថ្មី ទាន់ពេលវេលា និងទំហំដី ហើយវាអាចឱ្យគេដាំដំណាំប្រចាំឆ្នាំ និងដាំដំណាំនៅជុំវិញពិភពលោក
- កម្រិតចំណូលរបស់អ្នកប្រើប្រាស់អាចកំណត់ពីតំណាក់កាលអភិវឌ្ឍន៍នៃសាកវប្បកម្ម។

១.២ ប្រភេទផ្ទះបៃតង

១.២.១ ផ្ទះបៃតងស្លាបទោល

❖ **លក្ខណៈផ្ទះបៃតង**

- សមត្ថភាពផ្ទះបៃតង៖ នៅក្នុងករណីមានផ្ទះបៃតងស្លាបទោលពីរនៅក្នុងទីតាំងតែមួយ ត្រូវឱ្យមានទីធ្លាចន្លោះសមស្របរវាងផ្ទះបៃតងទៅផ្ទះបៃតងមួយទៀត។ ដូច្នេះផ្ទៃដីសម្រាប់សាងសង់នៅតិចតួច
- ការវិនិយោគចំណាយតិចតួច
- ជាទូទៅវាមានកម្រិតទាប
- សង់បែរមុខទៅទិសខាងកើត
- គ្មានខ្យល់ចេញចូល ឬទុកឱ្យចន្លោះខ្យល់ចូលតិចតួច
- ផ្ទះបៃតងនេះវាអាស្រ័យលើខ្យល់ចេញចូលនៅផ្នែកដំបូលដែលមានរាងត្រីកោណ
- វាមានការពិបាកក្នុងការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍សម្រាប់ផ្ទះបៃតងប្រភេទនេះ

❖ **លក្ខណៈបរិស្ថាន**

- មានការប្រែប្រួលយ៉ាងខ្លាំងអាស្រ័យទៅលើប្រវែងផ្ទះបៃតង
- មានពន្លឺគ្រប់គ្រាន់
- មានម្លប់តិចតួច
- ពិបាកធ្វើឱ្យមានម្លប់
- ការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាព និងសំណើមនៅពេលថ្ងៃមានការប្រែប្រួលខ្លាំង
- ទ្រនាប់ទប់កម្តៅមានកម្រិតទាប
- សីតុណ្ហភាពកើនឡើងលឿនបន្ទាប់ពីថ្ងៃរះ (ជាពិសេសរដូវក្តៅ) ហើយសីតុណ្ហភាពថយចុះលឿនបន្ទាប់ពីថ្ងៃលិច (រដូវត្រជាក់)
- ខ្យល់ចេញចូលមិនទៀងទាត់
- ការលូតលាស់ដំណាំក៏មិនទៀងទាត់

❖ លក្ខណៈលូតលាស់ដំណាំ

- អាចដាំដុះដំណាំភាគច្រើនតែដំណាំរយៈពេលខ្លី
- នៅក្នុងរដូវត្រជាក់ការលូតលាស់ដំណាំអត់ល្អនៅផ្នែកខាងៗ (ដោយសារតែសីតុណ្ហភាពទាប) នៅក្នុងរដូវក្តៅការលូតលាស់មិនល្អនៅផ្នែកកណ្តាលផ្ទះបៃតង(ដោយសារតែសីតុណ្ហភាពក្តៅពេក)
- មានទឹក និងជំងឺជ្រៀតចូលពីខាងក្រៅ
- ជំងឺកើតចេញពីដីមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរនៅផ្នែកខាងៗ
- មានការពិបាកក្នុងការរារាំងកត្តាចង្រៃដែលហើរចូលក្នុងផ្ទះបៃតង

រូបភាពទី១៖ ប្រភេទផ្ទះបៃតងដែលមានដំបូលអាចឱ្យខ្យល់ចេញចូលបាន

រូបភាពទី២៖ ផ្ទះបៃតងដែលមានដំបូលទោល(លក្ខណៈគ្រួសារ)

១.២.២ ផ្ទះបៃតងមានស្លាបច្រើន

❖ **លក្ខណៈផ្ទះបៃតង**

- ផ្ទៃដីមានទំហំធំទូលាយៈ មិនមានផ្លូវសម្រាប់ដើរនៅចំកន្លែងផ្ទះបៃតងសង់ជាប់គ្នា។ដូច្នេះការប្រើប្រាស់ដីកើនឡើង
- នៅក្នុងករណីដែលផ្ទះបៃតងសង់ឡើងជាប់គ្នា និងក្នុងទម្រង់ដូចគ្នា វាមិនចាំបាច់សាងសង់ជញ្ជាំងទេ គឺប្រើជញ្ជាំងរួមដូច្នេះការសាងសង់កាត់បន្ថយការចំណាយ
- កម្ពស់របស់ផ្ទះបៃតងៈក្នុងករណីផ្ទះបៃតងច្រើនមានទីតាំងតែមួយ ជាទូទៅកន្លែងដែលជាប់គ្នាត្រូវតែ គ្របដណ្ដប់ផ្នែកខាងក្រៅសន្ទះបិទបើកខ្យល់ចេញចូលមួយ ដូច្នេះប្រវែងទទឹងរបស់ផ្ទះបៃតងគឺទូលាយហើយកម្ពស់របស់ផ្ទះបៃតងក៏ខ្ពស់ដែរ
- ត្រូវការវិនិយោគច្រើន
- មានការពិបាកបម្លាស់ដីៈ វាមានការពិបាកក្នុងការរំកិលផ្ទះបៃតងពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយដោយសារតែគេសង់ជាប់ៗគ្នាច្រើន
- ប្រសិទ្ធិភាពនៃការប្រើប្រាស់ដីមានកម្រិតខ្ពស់
- ទិសសម្រាប់សាងសង់ផ្ទះបៃតងគួរតែពីជើងទៅត្បូង ហើយការបែងចែកពន្លឺគួរតែមានភាពស្មើៗគ្នា
- ត្រូវឱ្យមានទទឹក (សម្រាប់បង្ហូរទឹក)
- ត្រូវមានស្រទាប់ការពារកម្ដៅ
- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ដែលមានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់។ ប្រើប្រាស់កម្តៅតិចជាង ផ្ទះបៃតងស្លាបទោល
- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ឱ្យបានសមរម្យៈ ដោយសារតែវាមានទំហំទូលាយ វាគួរមានទីធ្លាគ្រប់គ្រាន់ដើម្បី ដាក់ឧបករណ៍ឱ្យបានសមស្របដូចជាឧបករណ៍ដាំដុះ
- ផ្ទះបៃតងប្រភេទនេះ មានទីធ្លាទូលាយ ផ្នែកខាងក្នុងដែលបង្កលក្ខណៈងាយស្រួលសម្រាប់ដំណើរឧបករណ៍ស្វ័យប្រវត្តិ
- ងាយទទួលផលវិបាកចំពោះការធ្លាក់ព្រិលទឹកកកៈ ពីព្រោះព្រិលទឹកកកគរលើគ្នានៅផ្នែកដំបូលចុង ស្រួចជាផ្នែកតភ្ជាប់គ្នាទៅផ្ទះបៃតងផ្សេងទៀត ដូច្នេះ គួរតែសាងសង់សសរឆ្អឹងឱ្យបានមាំ ហើយគួរមានឧបករណ៍រំលាយព្រិលទឹកកកនៅត្រង់កំពូលដំបូល។ ដូច្នេះនៅពេលមានព្រិលខ្លាំង ត្រូវបើកឧបករណ៍កម្តៅដើម្បីឱ្យព្រិលទឹកកករលាយបានលឿន ។

❖ **លក្ខណៈបរិស្ថាន**

- មិនមានការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពខ្លាំងពេញមួយថ្ងៃ
- ពន្លឺមិនស្មើៈ មានពពុះទឹកនៅផ្នែកដំបូលហើយពន្លឺត្រូវបានរារាំងពីព្រោះពពុះទឹករារាំងពន្លឺ។ ដោយសារតែបរិមាណពន្លឺចូលបានតិចដូច្នេះគេគួរប្រើឧបករណ៍ ឬសម្ភារជំនួយពន្លឺដូចជា ក្រដាសហ្វឹមចាំងផ្លាត ដើម្បីឱ្យពន្លឺចូលទៅក្នុងផ្ទះបៃតងបានគ្រប់ទីកន្លែង
- ឧបសគ្គនៃខ្យល់ចេញចូលៈ ខ្យល់ចេញចូលមិនគ្រប់គ្រាន់ដោយសារតែទំហំផ្ទៃផ្ទះបៃតងធំ។ ដូច្នេះការប្រើប្រាស់កង្ហារបន្ថែម បូករួមផ្សំជាមួយខ្យល់ចេញចូលធម្មជាតិ តាមរយៈការដាក់កញ្ចក់ដើម្បីផ្តល់ពន្លឺ

នៅដំបូល។ នៅក្នុងករណីផ្ទះបៃតងដែលសាងសង់ឡើងជាប់ៗរដឹក គេត្រូវធ្វើឱ្យមានខ្យល់ចេញចូលពីផ្នែកខាងដំបូល

- គេគួរគិតថា ការចេញចូលខ្យល់គឺមានការលំបាកហើយសំណើម និងសីតុណ្ហភាពកើនឡើង។ ដូច្នេះ ត្រូវប្រើប្រាស់កង្ហារ។

❖ **លក្ខណៈដាំដុះ**

- ដាំដុះដំណាំភាគច្រើនដែលមានអាយុកាលយូរ
- កុំឱ្យមានទឹកហូរចូលផ្ទះបៃតងពីខាងក្រៅ
- ការដាំដុះឱ្យបានសមស្រប: ក្នុងករណីផ្ទះបៃតងរបស់ Dangdong, ផ្លូវដើរក្នុងផ្ទះបៃតងប៉ះពាល់ដល់ការដាំដុះប៉ុន្តែផ្ទះបៃតងដែលជញ្ជាំងរួមគ្នាគ្មានផ្លូវសម្រាប់ដើរទេ។ ប្រសិទ្ធិភាពការងារមានកម្រិតខ្ពស់
- កម្លាំងពលកម្ម: វាជាការងាយណាស់ក្នុងការជួលកម្លាំងពលកម្មខាងក្រៅ ពីព្រោះមានលក្ខណៈបរិស្ថានប្រសើរជាងផ្ទះបៃតងប្រភេទ Dangdong ។

រូបភាពទី៣៖ ផ្ទះបៃតងពហុស្លាបនៅក្នុងប្រទេសកូរ៉េ

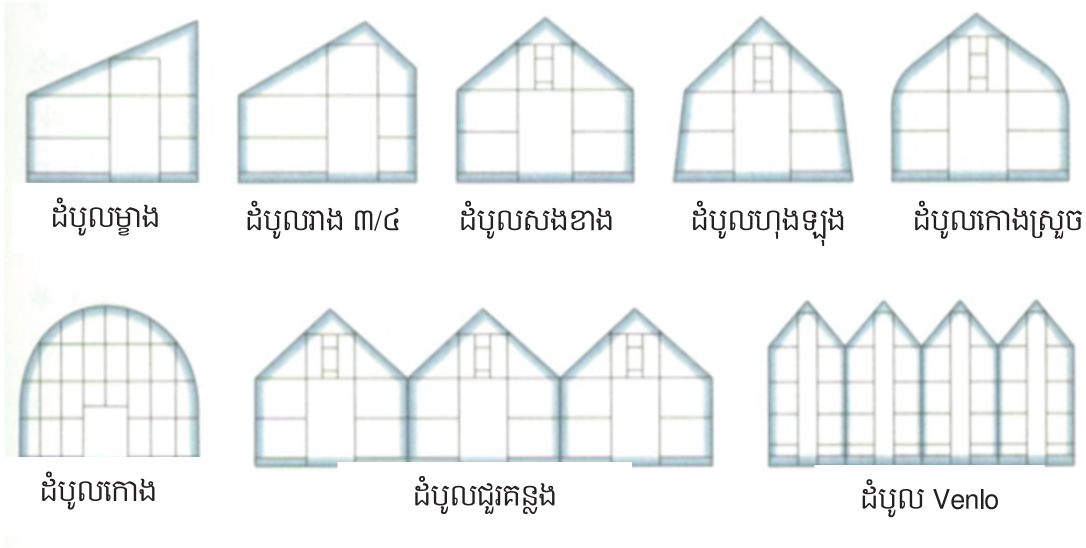
១.២.៣ ផ្ទះកញ្ចក់

❖ **ប្រភេទផ្ទះកញ្ចក់**

- មានដំបូលសងខាង: ជាប្រភេទផ្ទះកញ្ចក់ទូទៅដែលងាយស្រួលពង្រីកទំហំ ហើយទទឹងរបស់វាអាចប្រែប្រួល។ ពន្លឺមានបរិមាណដូចគ្នានៅក្នុងផ្ទះកញ្ចក់ប្រភេទនេះ ហើយខ្យល់ចេញចូលមានលក្ខណៈល្អ ប៉ុន្តែមានហានិភ័យចំពោះការធ្លាក់ព្រិលទឹកកក
- ដំបូលទម្រង់៣/៤: ជាប្រភេទផ្ទះកញ្ចក់ដែលផ្សំពីដំបូលសងខាង និងប្រភេទដំបូលខាងក្រៅ។ ផ្ទះកញ្ចក់ប្រភេទនេះសមស្របសម្រាប់ដំណាំដែលត្រូវការសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ពីព្រោះវាអាចជ្រាបពន្លឺបានល្អនៅរដូវរងា និង ផ្តល់សីតុណ្ហភាពក្តៅល្មម
- ផ្ទះកញ្ចក់ទម្រង់គន្លងជួរ: វាមានកម្ពស់ស្មើៗគ្នា ហើយអាចបង្កើនផ្ទៃដីសម្រាប់ដាំដុះ។ ផ្ទះកញ្ចក់ប្រភេទនេះធ្វើឱ្យលូតលាស់ល្អនៅពេលសីតុណ្ហភាពក្តៅល្មម វាអាចកាត់បន្ថយចំណាយ លើការសាងសង់និង

ជួយពង្រឹងសមត្ថភាពការងារ។ ប៉ុន្តែការចែកចាយពន្លឺមិនបានស្មើហើយខ្យល់ចេញចូលក៏មិនល្អ។ ជាងនេះទៅទៀត វាមិនសូវអន់ទ្រាំទៅនឹងទម្ងន់ព្រិលទឹកកក

- ផ្ទះកញ្ចក់ប្រភេទ (Venlo): ជាប្រភេទផ្ទះកញ្ចក់ដែលភ្ជាប់ដំបូលគ្នាដែលមានសំយ៉ាបខ្ពស់ហើយទទឹងខ្លី ទម្រង់ប្រភេទនេះជួយកាត់បន្ថយការចំណាយលើការសាងសង់តាមរយៈការប្រើប្រាស់គ្រោងឆ្អឹងតិច ហើយជួយ ជម្រុញឱ្យមានពន្លឺចូលទៅក្នុងផ្ទះកញ្ចក់
- ប្រភេទដំបូលហុលឡុង: វាជាប្រភេទផ្ទះកញ្ចក់ដែលមានដំបូលសងខាង។ ដំបូលខាងនីមួយៗមិនជ្រែងទៅនឹងជញ្ជាំងទេ ប៉ុន្តែវាជ្រាលទៅខាងក្រៅបន្តិចដែលធ្វើសមត្ថភាពទប់លំនឹងរបស់ផ្ទះកញ្ចក់មានឱ្យមានភាពរឹងមាំអាច ទប់នឹងកម្លាំងខ្យល់ខ្លាំងបាន
- ប្រភេទដំបូលកោង(Curved roof): ផ្ទះកញ្ចក់ប្រភេទនេះគេឃើញមានច្រើនក្នុងឧទ្យានរុក្ខជាតិ។



រូបភាពទី៤៖ ប្រភេទដំបូលផ្ទះកញ្ចក់ដែលមានរាងខុសៗគ្នា

១.២.៤ ផ្ទះប្លាស្ទិក

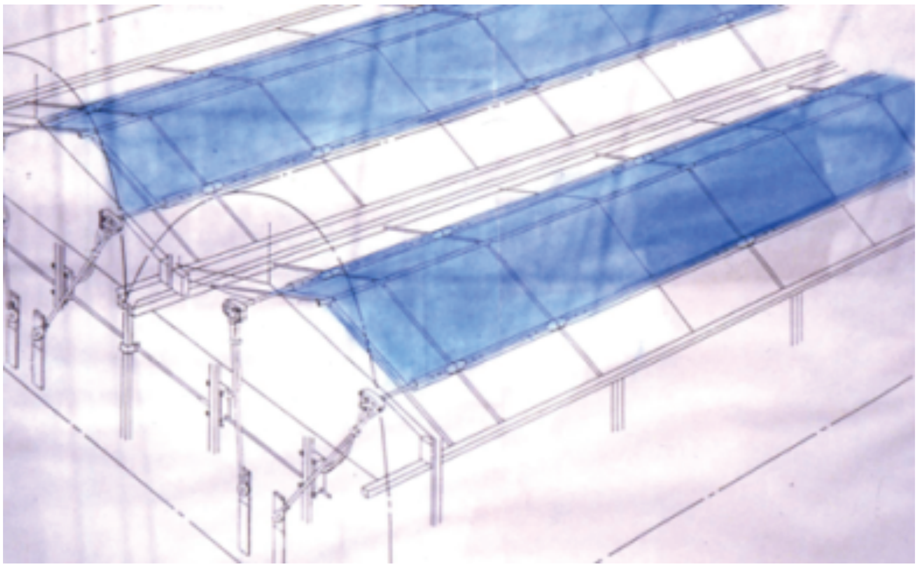
❖ **ប្រភេទផ្ទះបៃតងប្លាស្ទិក**

- ផ្ទះបៃតងរាងTunnel: រាងពាក់កណ្ដាលរង្វង់គ្មានសំយ៉ាបលយចេញ។ វាទប់កម្ដៅបានខ្លាំងធន់ទ្រាំនឹងកម្លាំងខ្យល់ខ្លាំង ហើយអាចចែកចាយពន្លឺបានស្មើ ប៉ុន្តែខ្យល់ចេញចូលមិនសូវល្អ
- ប្រភេទផ្ទះបៃតងប្លាស្ទិកដំបូល: ជាប្រភេទផ្ទះបៃតងមានស្លាបច្រើន មានគ្រោងឆ្អឹងរឹង
- ផ្ទះបៃតងប្លាស្ទិចរាងកោង: ផ្ទះបៃតង ប្រភេទនេះគេសង្កេតឃើញមានច្រើននៅប្រទេសកូរ៉េ។ ផ្ទះប្រភេទនេះមានដំបូលរាងកោងហើយជ្រែងទៅនឹងជញ្ជាំង

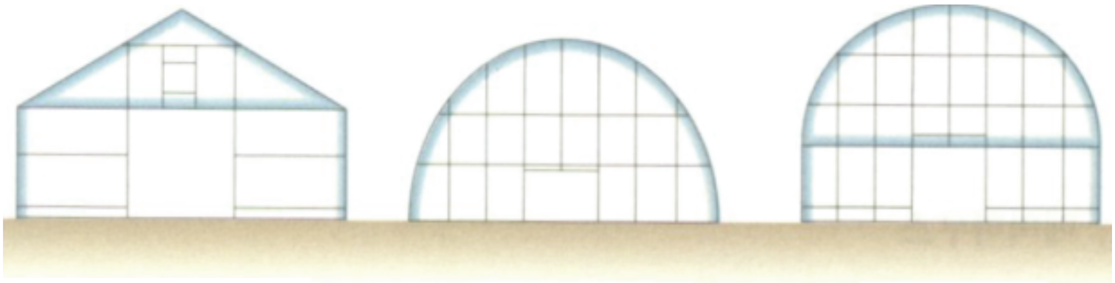
រូបភាពទី៥៖ ប្រភេទផ្ទះបៃតងប្លាស្ទិករាងរូងភ្នំ(Tunnel)

រូបភាពទី៦៖ ការដាំដុះដោយប្រើប្រាស់គម្របប្លាស្ទិក

រូបភាពទី៧៖ ការដាំដុះដោយប្រើប្រាស់គម្របប្លាស្ទិក



រូបភាពទី៨៖ ដំបូលមូលដែលអាចឱ្យខ្យល់ចេញចូល



ដំបូលរាងត្រីកោណ　　ដំបូលរាងរូងភ្នំ　　ដំបូលរាងកោង

រូបភាពទី៩៖ ប្រភេទដំបូលផ្ទះបៃតង

រាងកោងមានស្លាប២

រាងកោងមានស្លាប៣

ដំបូលរាងកោងមានស្លាបច្រើន(១-២w)

រាងកោងទូលាយមានស្លាបទោល

រាងកោងមានស្លាបទោល

ស្លាបទោលរាងស្មើ

រូបភាពទី១០៖ ប្រភេទដំបូលផ្ទះបៃតង (ប្រក់ដោយប្លាស្ទិក)

១.៣ មូលដ្ឋានគ្រឹះផ្ទះបៃតង

❖ **ទម្រង់គ្រឹះផ្ទះបៃតង**

- មូលដ្ឋានគ្រឹះ : ការងារចាក់គ្រឹះសំណង់គ្រោងឆ្អឹងដែកបង្គួចអាលុយមីញ៉ូម និងសំណង់កញ្ចក់ទរ និងប្រពន្ធ័បង្ហូរទឹក ឧបករណ៍បិទបើក (Tunnel) ឧបករណ៍បិទបើកជញ្ជាំង ឧបករណ៍បាំងជញ្ជាំង ឧបករណ៍បញ្ចេញ បញ្ចូលខ្យល់ ប្រពន្ធ័ចរន្តអគ្គិសនី
- ឧបករណ៍ និងសម្ភារគ្រឹះ : វាំងនន(របាំងពន្លឺ) ម៉ាស៊ីនកម្តៅ ឧបករណ៍គ្រប់គ្រងចរន្តអគ្គិសនី
- ឧបករណ៍ផ្សេងទៀតៈ ម៉ាស៊ីនបញ្ចេញខ្យល់ក្តៅ ម៉ាស៊ីនបាញ់ថ្នាំ ម៉ាស៊ីនសម្អាតដី កង្ហារធំ អំពូលភ្លើងធំ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់។ល។

❖ **ទម្រង់មូលដ្ឋានគ្រឹះរបស់ផ្ទះបៃតងប្លាស្ទិក**

- ការប្រៀបធៀបលក្ខណៈផ្ទះបៃតងមានដំបូលទាល និងរាងត្រីកោណ។

តារាងទី១៖ ការប្រៀបធៀបលក្ខណៈរវាងផ្ទះបៃតងដំបូលកោង និងដំបូលត្រីកោណ

លក្ខណៈ	ដំបូលកោង	ដំបូលត្រីកោណ
ភាពធន់ទ្រាំ	ធន់ទ្រាំ និងខ្យល់ខ្លាំង, ខ្សោយក្នុងទឹកកកព្រិល	ធន់នឹងព្រិលទឹកកក, ខ្សោយនឹងខ្យល់
ខ្យល់ ចេញចូល	មានលទ្ធភាពរមូល	ខ្យល់ចេញចូលតាមដំបូល និងជញ្ជាំង
ទម្រង់ឆ្អឹង	ប្រើបំពង់ទីបជាចំបង	ប្រើបំពង់ទីប និងដែករាងអក្សរ C
ការចំណាយ	ចំណាយតិច	ចំណាយច្រើន
ទំហំ	ទំហំផ្ទះតូច	ទំហំផ្ទះធំ

❖ **ផ្ទះបៃតងពហុស្លាបស្វ័យប្រវត្តិ**

- ទំហំស្តង់ដាៈ ទទឹង២១ម (៧ម×ស្លាប៣), បណ្តោយ៥០ម ដូច្នេះមានផ្ទៃក្រលា ១០៥០ម២, កម្ពស់សំយ៉ាប ២,៨ម, កម្ពស់ដំបូល ៤,៧ម
- មូលដ្ឋានគ្រឹះសំណង់ៈ សំណង់ឆ្អឹង, ក្រណាត់គ្របសំណង់, ឧបករណ៍បើក/បិទ,ក្រណាត់វាំងនន
- ឧបករណ៍ផ្សេងៗទៀតៈ ប្រព័ន្ធទឹក និងកម្តៅឧបករណ៍បង្កើតឧស្ម័នកាបូនិច ឧបករណ៍គ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនើប។

❖ **ប្រភេទទម្រង់ផ្ទះបៃតង**

- សម្ភារគ្រោងឆ្អឹងៈ ឈើ, ដែក, សម្ភារដែលលាយជាមួយឈើ, សម្ភារអាលុយមីញ៉ូម
- ស្ថេរភាពៈ សំណង់ត្រឹមត្រូវ, សំណង់ខុសប្រក្រតី
- គ្រោងឆ្អឹងទប់ៈ គ្រោងឆ្អឹងផ្គុំឡើងដោយបន្ទះដែលត្រង់ៗ ជាច្រើនដែលតម្រៀបជារាងត្រីកោណមួយ ឬច្រើនហើយតភ្ជាប់គ្នាទៅវិញទៅមក។

រូបភាពទី១១៖ គ្រោងឆ្អឹងដែកសម្រាប់ដំបូលត្រីកោណ

មេរៀនទី២ ប្រភេទ និងលក្ខណៈសម្ភារនៅក្នុងផ្ទះបៃតង

២.១ សម្ភារគ្រោងឆ្អឹង

❖ **ឈើ**

- វាងាយស្រួលរកបានពីព្រោះវាជាសម្ភារដែលគេប្រើប្រាស់ជាទូទៅនៅផ្ទះបៃតង និងផ្ទះបៃតងប្លាស្ទិក
- ជាសម្ភារសមស្របពីព្រោះវាមានតម្លៃថោកសម្រាប់សាងសង់ ងាយរកទិញហើយងាយយកវាទៅកែច្នៃ
- ប៉ុន្តែវាងាយបាក់បែក និងងាយពុកផុយ ដូច្នេះវាមិនជាប់បានយូរទេ ហើយថ្មីៗនេះគេកម្រប្រើវាសម្រាប់សាង សង់ផ្ទះបៃតង។

❖ **ឫស្សី**

- នៅក្នុងដំណាក់កាលដាំដុះដំបូង នៅក្នុងប្រទេសកូរ៉េ បំពង់ឫស្សីត្រូវបានគេសូកបញ្ចូលទៅក្នុងជញ្ជាំងសងខាង ហើយខាងចុងបំពង់ឫស្សីត្រូវបត់ជារាងរូងភ្នំ(Tunnel)
- វាអាចប្រើបានរយៈពេលប្រហែល ៣ឆ្នាំ ប្រសិនបើឫស្សីទាំងនេះត្រូវបានប្រមូលផលចាប់ពីខែវិច្ឆិកាដល់ខែធ្នូ។

❖ **ដែក**

- សម្ភារគ្រោងឆ្អឹងដែកចែកចេញជាកំណាត់ដែក និងបំពង់ទីប
- ទម្រង់ដែក (ទម្រង់ផ្សេងៗ)ត្រូវបានគេប្រើជាគ្រឿងផ្សំសម្រាប់សាងសង់ផ្ទះបៃតងឬសាងសង់ដំបូលផ្ទះ គ្រឿងផ្សំទាំងនេះរួមមាន បន្ទះដែកអក្សរ H បន្ទះដែកអក្សរ L បន្ទះដែកអក្សរ U និងបន្ទះដែករាងការ៉េ
- បំពង់ទីបត្រូវ បានគេប្រើជារឿយៗ សម្រាប់ជាសម្ភារគ្រោងឆ្អឹង សម្រាប់សាងសង់ផ្ទះបៃតងប្លាស្ទិកដំបូលកោង
- បន្ទះដែកស្តើងអាចបត់បាន ហើយខ្លាំងមាំប្រសិនបើទម្ងន់ដូចគ្នាជាមួយបន្ទះដែករាង H និង L
- ប៉ុន្តែវាងាយច្រេះចាប់នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌក្តៅ ហើយមានសំណើមខ្ពស់សម្ភារលោហៈស្រាល
- លោហៈស្រាលៗមានប្រភេទផ្សេងៗដែលសំខាន់ផលិតចេញពីអាលុយមីញ៉ូម។ លោហៈទាំងនេះត្រូវបានគេកំណត់លក្ខណៈថាមានទម្ងន់ស្រាលប៉ុន្តែមិនច្រេះចាប់ទេ
- វាអាចមានទម្ងន់ស្រាល និងទំហំតូច ដូច្នេះ វាអាចបង្កើនការបញ្ជូនពន្លឺហើយអាចកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់គ្រោងឆ្អឹង។

រូបភាពទី១២៖ បំពង់ទីប

ទោះបីលោហៈស្រាល ឬអាលុយមីញ៉ូមនេះមានកម្លាំងខ្សោយជាង និងតម្លៃថ្លៃជាងដែកក៏ដោយប៉ុន្តែវាអាច បំពេញគ្នាទៅវិញទៅមក នៅពេលដែលគេប្រើលោហៈទាំងពីរជាមួយគ្នា សម្រាប់គ្រោងឆ្អឹងសំណង់។

២.២ សម្ភារដែលគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន

២.២.១ ប្រភេទ និងលក្ខណៈសម្ភារស្រោចស្រព

❖ **បំពង់ទុយោប៉ូលីអេទីឡែន (PE)**

ទុយោរឹង (ទុយោទឹកដង់ស៊ីតេខ្ពស់),ទុយោទន់(ទុយោបាញ់បង្វិលទឹក,ទុយោតំណក់ទឹក)។

❖ **ម៉ាស៊ីនបូមទឹក**

ពេលប្រើប្រាស់: ទុយោបាញ់ទឹក (Springler) ឬទុយោតំណក់ទឹកត្រូវកំណត់ពីប្រភេទ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក ដែលមានលក្ខណៈសម្ពាធផ្សេងៗ។

❖ **ទុយោសាចទឹក (Springler)**

- ទុយោសាចទឹកតូច (សម្រាប់ស្រោចស្រពថ្នាលបណ្តុះដំណាំ) ត្រូវបានគេតម្លើងពីក្រោមទៅលើ និងពីលើទៅក្រោម។

❖ **ប្រព័ន្ធទុយោតំណក់ទឹក**

- ជំពួយបញ្ចេញតំណក់ទឹកទូទៅ: ជំពួយទុយោទន់មានបំពង់បន្តក់ភ្ជាប់ជាមួយបន្ទះដែកមានរាងជាធ្មេញរណា ហើយជាទូទៅមានប្រវែង ២០ស.ម
- ប្រភេទបំពង់បន្តក់ទឹកមានប៊ូតុង: គេប្រើវាជាទូទៅសម្រាប់ស្រោចស្រពដំណាំចំការនៅក្នុងទសវត្សឆ្នាំ ១៩៩០។
- ជំពួយទុយោទឹកដែលមានសម្ពាធ: គេប្រើប្រាស់វាដោយប្រើសម្ពាធសមស្រប ហើយតម្លើងចំណុចបង្ហូរទឹកចន្លោះ ២០-៣០ស.ម ហើយវាតម្រូវការសម្ពាធច្រើនជាង ១,៥ក្រ/ស.ម២
- ទុយោទឹកមានចំណុចបញ្ចេញទឹកច្រើន: ថ្មីៗនេះសម្រាប់ការដាំដំណាំក្នុងទឹកសម្ពាធ ២,០គ.ក្រ/ស.ម២ ឬច្រើនជាងនេះត្រូវការចាំបាច់។

❖ **ឧបករណ៍ត្រួតពិនិត្យចរន្តទឹកហូរ**

- ឧបករណ៍ត្រូវបានគេប្រើជាបំពង់បង្ហូរហើយវាត្រូវការដំណើរការមានសម្ពាធ ០,៣គ.ក្រ/ស.ម² ខ្លាំង ជាងនេះ វាជាមេដែកអគ្គិសនីមួយ។

❖ **ឧបករណ៍តម្រង(Filter)**

- វាជាឧបករណ៍ដែលអាចចម្រុះទឹកឱ្យស្អាតហើយឧបករណ៍នេះត្រូវបានគេប្រើស្បៃច្រោះនិងធុងចម្រុះ។

❖ **ល្បឿននៃការហូរទឹកអាស្រ័យទៅលើសម្ពាធទឹក(ខ្នាត L/H)**

តារាងទី២៖ ល្បឿននៃការហូរទឹក

ប្រភេទ	សម្ពាធទឹក (ម)			
	៥	១០	១៤	១៨
១២L/H	០,៨២	១.១៤	១,៣៣	១,៥

❖ **ការតំឡើងចំណុចបញ្ចេញទឹកជាអតិបរិមានៅលើដី(១០%)**

តារាងទី៣៖ សម្ពាធទឹក

សម្ពាធទឹក (ម^3)	ចំណុចចន្លោះបញ្ចេញទឹក (ម^3)					
	១៥	២០	៣០	៤០	៥០	៧៥
១០	៧២	៨៩	១១៩	១៤៤	១៦៨	២១៩
១៥	៧៤	៩១	១២១	១៤៧	១៧២	២២៤

រូបភាពទី១៣៖ ស្រោចស្រពបាចសាច

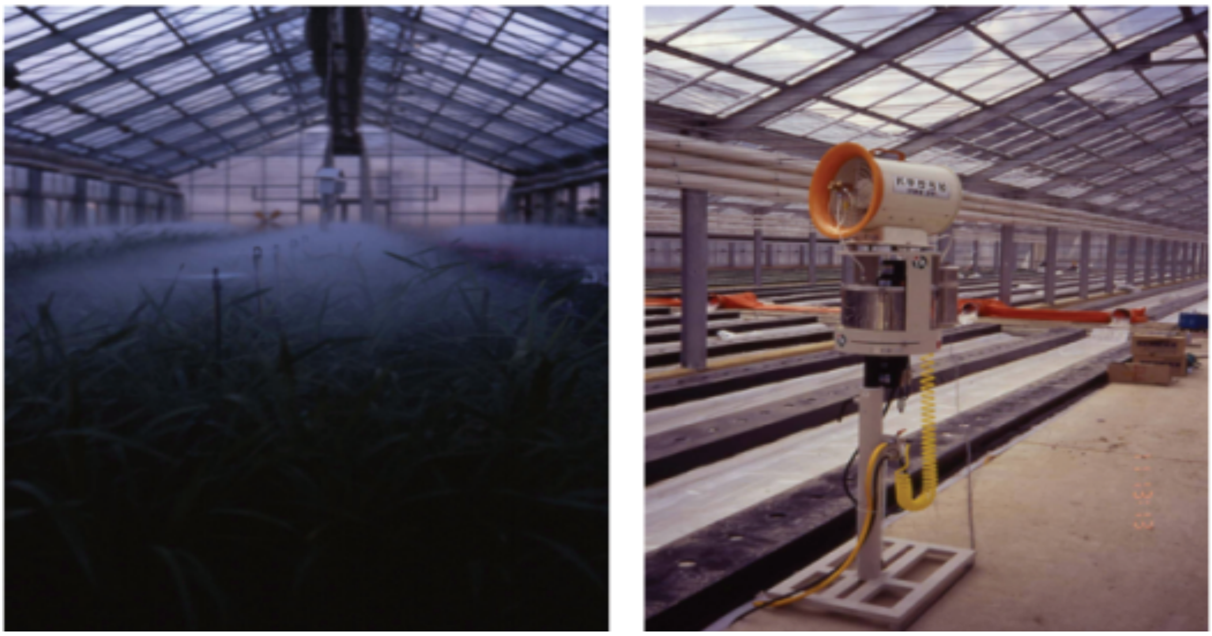
រូបភាពទី១៤៖ ប្រភេទផ្សេងៗនៃ សូឡេណូត(solenoid)

២.២.២ ប្រភេទ និងលក្ខណៈនៃប្រព័ន្ធធ្វើឱ្យត្រជាក់

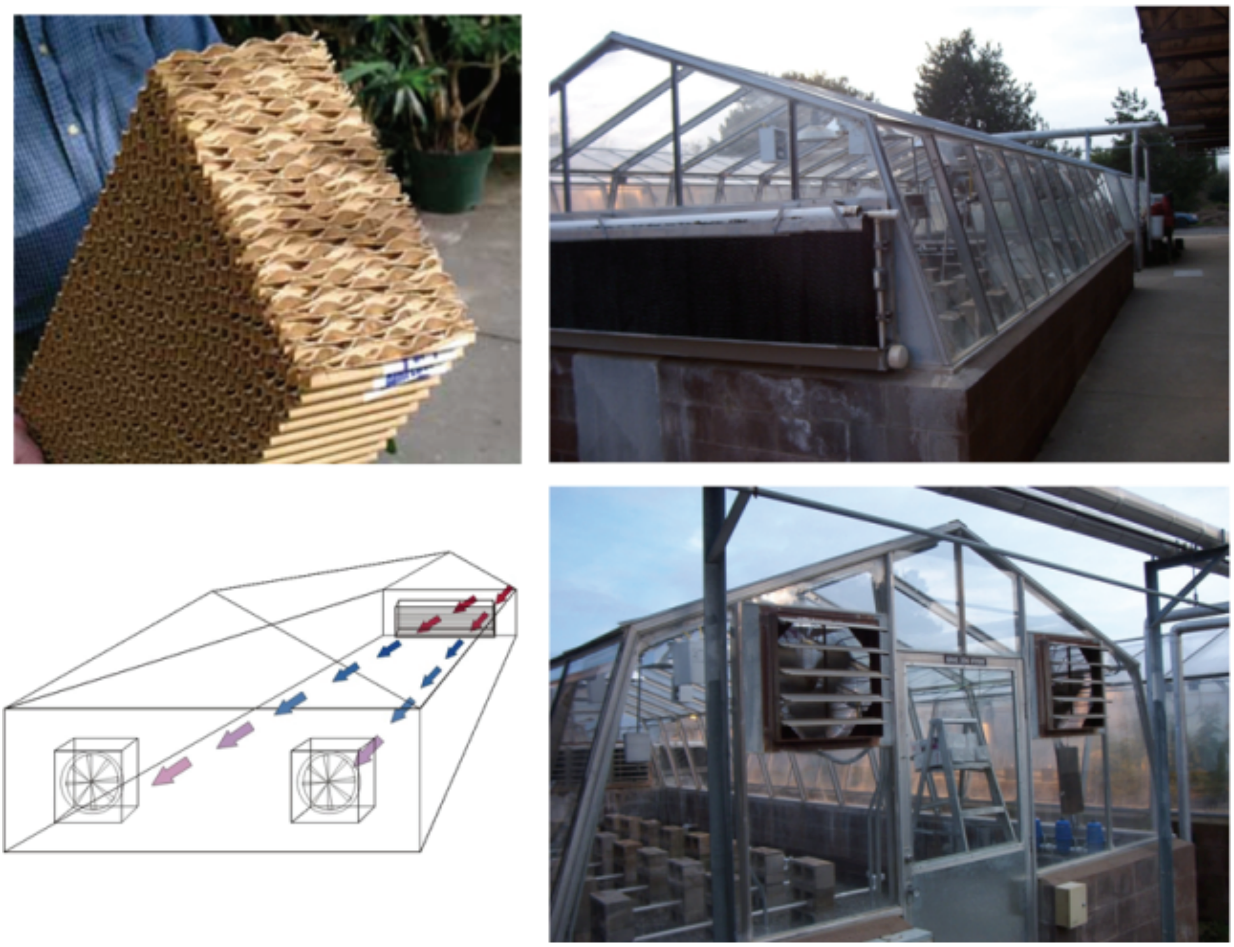
❖ **ការធ្វើឱ្យត្រជាក់ដោយបំភាយខ្យល់**

- ពេលដែលខ្យល់ស្ងួតប៉ះជាមួយទឹក ត្រជាក់ រំហួត ខ្យល់ដែលបំភាយចេញមានសីតុណ្ហភាពត្រជាក់
- សំណើមខ្យល់កាន់តែទាប វិធីសាស្ត្រធ្វើឱ្យត្រជាក់កាន់តែមានប្រសិទ្ធិភាព
- វិធីសាស្ត្រប្រើកង្ហារ និងទ្រនាប់ត្រជាក់, វិធីសាស្ត្រប្រើកង្ហារ និង ផ្សែងអ័ព្ទត្រជាក់

० **វិធីសាស្ត្រប្រើកង្ហារ និងចំហាយទឹក**

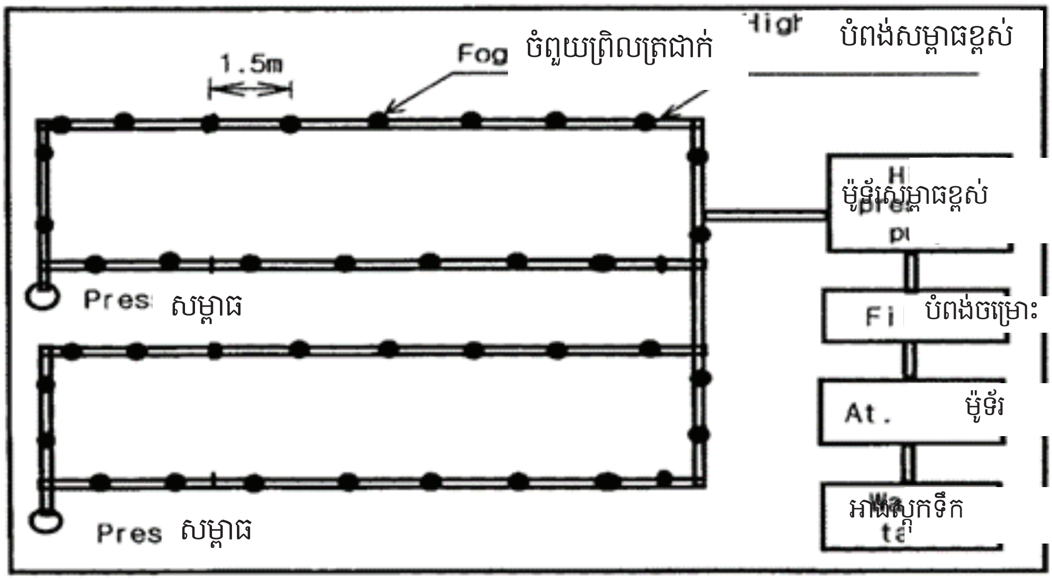


រូបភាពទី១៥៖ ប្រព័ន្ធប្រើផ្សែងអ័ព្ទចំហាយត្រជាក់



រូបភាពទី១៦៖ ការបញ្ចេញបញ្ចូលខ្យល់ដោយប្រើកង្ហារបឺតខ្យល់

- ក្នុងវិធីសាស្ត្រប្រើកង្ហារ ដាក់នៅជញ្ជាំងគេប្រើឧបករណ៍បញ្ចេញចំហាយត្រជាក់ជំនួសវិញ
- សីតុណ្ហភាពខាងក្រៅត្រជាក់នៅពេលដែលវាហើរឆ្លងកាត់បន្ទប់ចំហាយត្រជាក់ហើយខ្យល់ត្រជាក់ នេះត្រូវបានគេបញ្ចូលទៅក្នុងផ្ទះបៃតង
- នៅពេលគេប្រើកង្ហារ និងប្រព័ន្ធបញ្ចេញចំហាយត្រជាក់ ធ្វើឱ្យមានបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតងហើយវាត្រូវការឧបករណ៍ដើម្បីកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពនៅពេលកម្ដៅកើនខ្ពស់
- នៅក្នុងវិធីសាស្ត្រប្រើចំហាយត្រជាក់ដូចដែលបានពិពណ៌នាខាងលើ, ខ្យល់ដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ត្រូវបានគេធ្វើឱ្យប៉ះជាមួយទឹកដែលមានសីតុណ្ហភាពទាបដើម្បីប្ដូរពីចំហាយទៅជាទឹកដូច្នេះធ្វើឱ្យខ្យល់ប្រែក្លាយជាត្រជាក់ ហើយបំភាយបង្កើតបានជាសំណើម
- ដូចដែលបានបង្ហាញពីប្រសិទ្ធិភាពនៃការធ្វើឱ្យត្រជាក់នៅក្នុងផ្ទះបៃតងវិធីសាស្ត្រនេះមានឥទ្ធិពលធំ នៅពេលដែលសំណើមខាងក្រៅផ្ទះបៃតងមានកម្រិតទាប។ ប៉ុន្តែដោយសារតែរដូវក្ដៅភ្ជាប់ជាមួយនឹងភ្លៀងធ្លាក់ ប្រសិទ្ធិភាពធ្វើឱ្យត្រជាក់គឺមានកម្រិតទាបដោយសារតែសំណើមខ្ពស់។



រូបភាពទី១៧៖ ប្រព័ន្ធចំហាយអ័ព្ទ

មុនប្រើ　　　　　　　　កំពុងប្រើប្រាស់

រូបភាពទី១៨៖ ប្រព័ន្ធប្រើចំហាយត្រជាក់

- កម្តៅមានចលនាពីខ្ពស់មកទាបហើយម៉ូទ័រកម្តៅគឺជាឈ្មោះដែលត្រូវបានគេដាក់ឱ្យដោយសារតែវា អាចធ្វើឱ្យកើនឡើងសីតុណ្ហភាពពីទាបទៅខ្ពស់
- ជាដំបូងឡើយឧបករណ៍នេះត្រូវបាន បង្កើតឡើងក្នុងគោលបំណង ដើម្បីសំងួតឧបករណ៍ក្នុងទូទឹកកក ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនក្លាសេ និងដើម្បីផ្លុំបញ្ចេញចោលកម្តៅ
- ប៉ុន្តែបច្ចុប្បន្នវាត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ក្នុងប្រព័ន្ធធ្វើឱ្យត្រជាក់ដែលផ្ទេរខ្យល់ត្រជាក់ឱ្យទៅជាខ្យល់ក្តៅដោយប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ដែលធ្វើឱ្យត្រជាក់ឬប្រព័ន្ធកម្តៅដែលបញ្ជូនសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ឱ្យទៅជួបជាមួយសីតុណ្ហភាពទាបទាំងនេះគេហៅថាប្រព័ន្ធធ្វើឱ្យក្តៅ និងប្រព័ន្ធធ្វើឱ្យត្រជាក់
- ឧបករណ៍ម៉ូទ័រកម្តៅនេះផ្សំឡើងពី កុំប្រែស័រ, អ៊ីវ៉ាប៉ូរ៉ើទ័រ, ខនដេនស័រ និងសន្ទះបិទបើក
- នៅក្នុងករណីបង្កើតកម្តៅ,ឧបករណ៍ធ្វើឱ្យត្រជាក់ត្រូវបានសង្កត់ឱ្យណែនដោយសម្ពាធខ្ពស់នេះត្រូវបានបង្ហួតចេញដោយ កុំប្រែស័រ ហើយបន្ទាប់មកត្រូវបានបញ្ជូនទៅ ខនដេនស័រ ដើម្បីដំណើរការ ឡើងវិញនូវវដ្តបញ្ចេញសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ហើយបង្កើតសីតុណ្ហភាពទាប

16

- ប្រព័ន្ធធ្វើឱ្យត្រជាក់ផ្សំឡើងដោយ កុំប្រែស័រ និងអ៊ីវ៉ាប៉ូរ៉ែទ័រ មានតួនាទីជា ខនដេនស័រ ដូច្នេះខ្យល់ត្រជាក់ដែលប្រមូលផ្តុំអាចផ្លាស់ប្តូរជាមួយខ្យល់ក្តៅខាងក្រៅដើម្បីធ្វើឱ្យត្រជាក់ចំណុចដែលគេចង់បាន។

❖ **ម៉ូទ័រ:** បញ្ជូនទឹកពីទីទាបទៅទីខ្ពស់

- ទឹកធម្មតាហូរពីទីខ្ពស់ទៅកន្លែងទាប
- ការបម្លាស់ទីធ្វើឡើងដោយការប្រើប្រាស់ថាមពល(ម៉ូទ័រអគ្គីសនី)។

❖ **កម្តៅ:**ធ្វើចលនាពីសីតុណ្ហភាពខ្ពស់មកទាប

- កម្តៅដែលសម្ភារផ្ទុកមានសីតុណ្ហភាពដូចគ្នាទាំងអស់។

❖ **ម៉ូទ័រកម្តៅ:**ធ្វើចលនាពីសីតុណ្ហភាពទាបទៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់

- ជាឧបករណ៍ជួយដែលស្រូបយកតែកម្តៅនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌសីតុណ្ហភាពទាបហើយធ្វើចលនាទៅកន្លែងមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់
- ម៉ូទ័រកម្តៅ គឺមានមូលដ្ឋានគ្រឹះស្រូបយកកម្តៅ និងរំសាយកម្តៅ
- ជាប្រភេទប្រើសម្ពាធជាប្រភេទស្រូប...។ល។
- ប្រភេទម៉ូទ័រប្រើសម្ពាធត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ជាទូទៅ
- ប្រភេទម៉ូទ័រនេះមានគោលការណ៍បង្កើតកម្តៅត្រលប់ទៅត្រលប់មក(វដ្តកម្តៅ)ចំណែកឯម៉ូទ័រកម្តៅគឺ ត្រូវបានគេហៅថា វដ្តកម្តៅបញ្ច្រាស់
- ម៉ូទ័រកម្តៅប្រើសម្ពាធ(វដ្តកម្តៅវិលជុំ)មានទិសដៅបង្កើតភាពត្រជាក់ និងកម្តៅ
- ម៉ូទ័រកម្តៅបង្កើតភាពត្រជាក់: មានដូចជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងទូរទឹកកក
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ស្រូបយកកម្តៅពីឧបករណ៍ប្តូរកម្តៅដែលគេតម្លើងនៅក្នុងបន្ទប់ ដើម្បីធ្វើឱ្យបន្ទប់ ត្រជាក់ និងប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ផ្លាស់ប្តូរកម្តៅខាងក្រៅដើម្បីរំសាយកម្តៅនៅក្នុងបន្ទប់។

❖ **កញ្ចក់ស្រូបកម្តៅ**

- ជាកញ្ចក់ដែលស្រូបយករលកកម្តៅម៉ាញ៉េទិច នៅពេលវាបញ្ជូលពន្លឺ ដើម្បីរារាំងការកើនឡើងកម្តៅនៅក្នុងផ្ទះ។

រូបភាពទី១៩៖ ការបង្កើតកម្តៅដោយប្រើម៉ូទ័រកម្តៅ

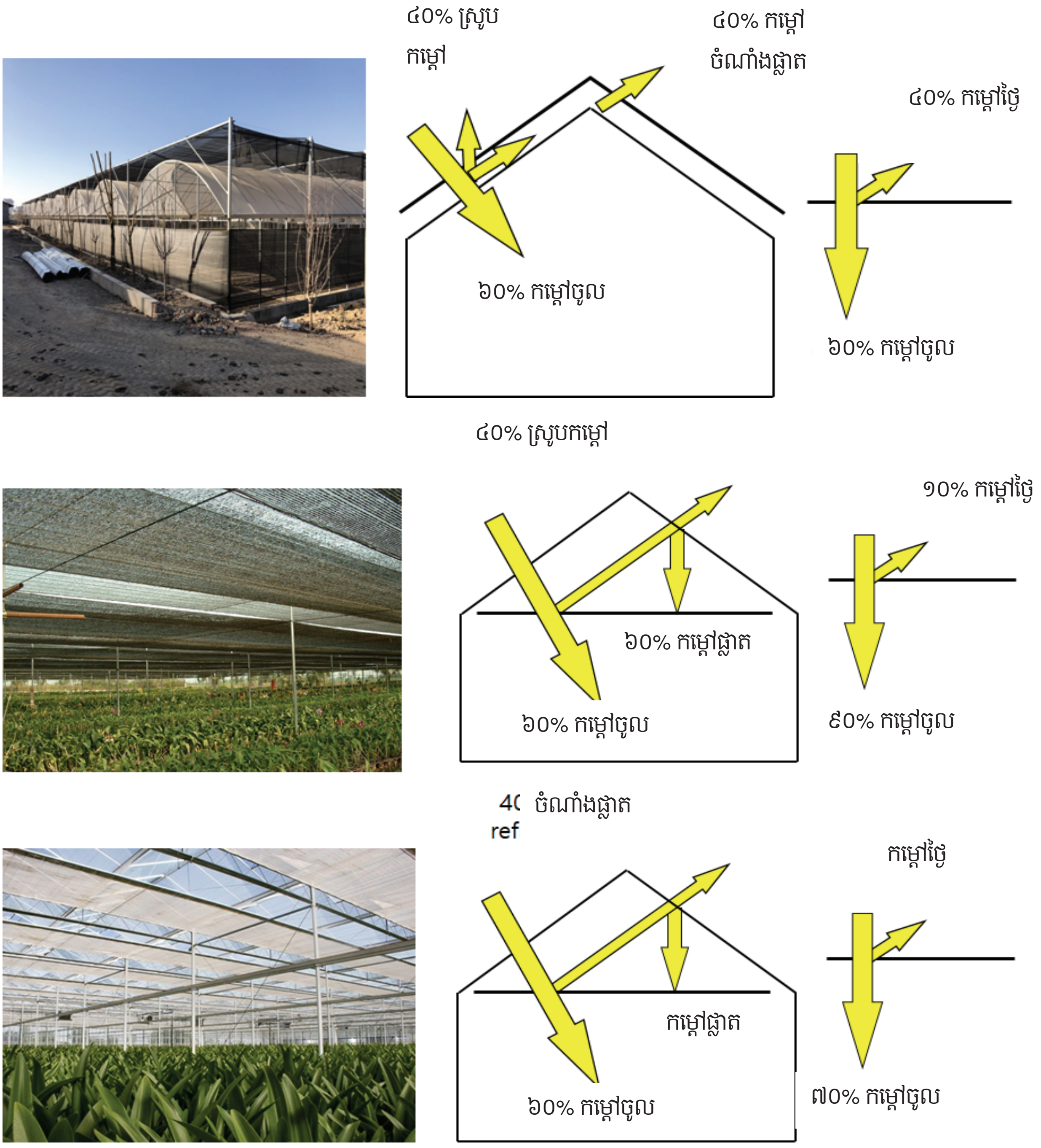
❖ **ការបង្កើតម្លប់**

- នៅក្នុងករណីពេលថ្ងៃ, ពន្លឺ និងកម្តៅផ្ទុកមានកម្រិតខ្ពស់ហើយមធ្យោបាយជំនួយដែលមានប្រសិទ្ធិភាព ដើម្បីធ្វើឱ្យត្រជាក់ គឺគេប្រើប្រពន្ធ័ធ្វើឱ្យត្រជាក់ (Cooling System)និង ការធ្វើឱ្យ ម្លប់។ បរិមាណពន្លឺគួរតែត្រូវបានគេកែសម្រួលទៅតាមតម្រូវការរបស់ដំណាំ។

រូបភាពទី២០៖ ការធ្វើឱ្យមានម្លប់នៅក្នុងផ្ទះបៃតង

❖ គោលការណ៍ប្រើម្លប់ធ្វើឱ្យត្រជាក់

- ប្រើប្រាស់សម្ភារពណ៌ខ្មៅ(ក្រណាត់ខ្មៅ)បាំងពីខាងក្រៅអាចកាត់បន្ថយពន្លឺ និង កម្ដៅ ៤០%។ ដូច្នេះ នៅសល់៦០%ថាមពលកម្ដៅចូលទៅក្នុងផ្ទះបៃតង
- នៅក្នុងផ្ទះបៃតងសម្ភារខ្មៅអាចបង្កើតម្លប់បាន៤០%។ ៩០%នៃកម្ដៅចូលទៅក្នុងថាមពលកម្ដៅក្នុងផ្ទះបៃតង។



រូបភាព២១៖ ចលនាលំហូរ និងបញ្ចេញកម្ដៅនៅក្នុងផ្ទះបៃតង

២.២.៣ ឧបករណ៍បង្កើតសំណើម និង បំបាត់សំណើម

- **ឧបករណ៍សំងួត:** មានតួនាទីកាត់បន្ថយសំណើមដោយសំងួតចំហាយពីខាងក្នុងផ្ទះបៃតង
- **លក្ខខណ្ឌនៃការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍សម្ងួត**

- អាចធ្វើឱ្យសំណើមថយចុះនៅក្នុងផ្ទះបៃតងទៅដល់កម្រិតមួយដែលគេចង់បាន
- ធ្វើឱ្យមានសំណើមនៅក្នុងផ្ទះបៃតងមានកម្រិតស្មើៗគ្នា
- វាគួរមិនប៉ះពាល់ដល់ការងារនៅក្នុងផ្ទះបៃតង
- វាត្រូវតែសន្សំសំចៃ។

- **វិធីសាស្រ្តក្នុងការកាត់បន្ថយសំណើមដោយប្រើឧបករណ៍សំងួត**

- ឧបករណ៍សំងួតរួមមាន ឧបករណ៍បំភាយ(evaporator) និង condenser
- ការកាត់បន្ថយសំណើមដោយប្រើឧបករណ៍សំងួតដែលតម្លើងនៅលើឧបករណ៍បំភាយខ្យល់ត្រជាក់ដូច្នេះ ខ្យល់ត្រជាក់ត្រូវបានបំភាយចេញ
- នៅក្នុងខ្យល់ស្ងួតមានសីតុណ្ហភាពល្មម ហើយត្រូវបានបញ្ចេញចោល
- ការបញ្ចូលគ្នារវាងខ្យល់ត្រជាក់ និងខ្យល់ក្ដៅឧណ្ហៗត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងផ្ទះបៃតង
- កំណកញើសត្រូវបានបញ្ចេញចោលតាមរយៈបំពង់បង្ហូរ
- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍សំងួត គេកែតម្រូវទៅលើប្រភេទការងារ។

- **បញ្ហានៃឧបករណ៍សំងួត**

- សីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ការងារ នៃការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍សំងួតកាន់តែមានប្រសិទ្ធិភាព។ ប៉ុន្តែការប្រើប្រាស់ ឧបករណ៍នេះមិនសូវមានប្រសិទ្ធិភាពនៅពេលផ្ទះបៃតង មានសីតុណ្ហភាពទាបខ្លាំង និងមានកំណកញើសទឹក
- ប្រើប្រាស់ថវិកាច្រើន ពីព្រោះគេត្រូវប្រើប្រាស់ថាមពលដើម្បីប្រើឧបករណ៍សំងួតនេះ
- មានប្រទេសតិចតួចប៉ុណ្ណោះប្រើប្រាស់ឧបករណ៍សំងួតនៅក្នុងផ្ទះបៃតង។

- **វិធីសាស្រ្តវាយតម្លៃនៃការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍សំងួត**

- ចាប់ផ្ដើមសំងួត និងត្រួតពិនិត្យបរិមាណសំណើមមុន និងក្រោយការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ សំងួត
- ចាប់ផ្ដើមសំងួត និងត្រួតពិនិត្យបរិមាណកំណកញើសទឹកនៅក្នុងផ្ទះបៃតង។

- **បរិមាណចំហាយទឹកដែលត្រូវបានសំងួតនៅក្នុងផ្ទះបៃតង**

- បរិមាណចំហាយទឹកដែលត្រូវបានសំងួតនៅក្នុងផ្ទះបៃតងត្រូវបានគណនាដោយប្រើប្រាស់បរិមាណសំណើមដាក់លាក់ និងទំហំដាក់លាក់នៅក្នុងផ្ទះបៃតងទៅនឹងសំណើមដែលទាក់ទង
- បរិមាណចំហាយទឹកដែលត្រូវបានសំងួត គឺអាស្រ័យលើសីតុណ្ហភាព។

- **បង្កើនសីតុណ្ហភាពដើម្បីបញ្ចុះបរិមាណសំណើមនៅក្នុងផ្ទះបៃតង**

- បង្កើនសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតងដើម្បីកាត់បន្ថយសំណើម ដូច្នេះអ្នកអាចកែតម្រូវសំណើមដែលអ្នកចង់បានសម្រាប់ដំណាំ
- ស្ថានភាពការបង្កើនសីតុណ្ហភាពអាស្រ័យទៅតាមបរិមាណសំណើមនិងសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតង។

២.២.៤ ប្រភេទ និងការប្រើប្រាស់ Sensor សម្រាប់ត្រួតពិនិត្យបរិស្ថាន

- **ប្រភេទឧបករណ៍វាស់បរិស្ថាន**

- ទែម៉ូម៉ែត(Thermometer)
- ឧបករណ៍វាស់សំណើម(Hygrometer)
- ឧបករណ៍វាស់ពន្លឺ(Photometer)
- ឧបករណ៍វាស់ល្បឿនខ្យល់(anemometer)
- ឧបករណ៍វាស់ឧស្ម័នកាបូនិច(Carbone dioxide sensor)

- **ប្រភេទ និងលក្ខណៈរបស់ទែម៉ូម៉ែត**

១. ការបែងចែកថ្នាក់

- ការប្រើប្រាស់វត្ថុរាវៈ រួមមានបារ៉ត ឬអាល់កុល
- ការប្រើប្រាស់លោហៈ : ប្រើប្រាស់លោហៈជីវសាស្ត្រ
- ប្រើប្រាស់ចរន្តអគ្គិសនីៈ ប្រើប្រាស់ចរន្តអគ្គិសនីដែលបានមកពីលោហៈផ្សេងៗ
- ប្រើប្រាស់សម្ភារៈធន់ទ្រាំនឹងអគ្គិសនីៈ ប្រើផ្លាទីន ឬសម្ភារធន់ទ្រាំនឹងកម្ដៅ
- ប្រើប្រាស់រលកកម្ដៅៈ សម្រាប់វាស់កម្ដៅដែលចេញមកពីវត្ថុដូចជា ទែម៉ូម៉ែតសម្រាប់វាស់កាំរស្មី។

២. ការបែងចែកយោងទៅតាមការប្រើប្រាស់

- ទែម៉ូម៉ែតអប្បបរមា និងអតិបរមាៈ អាចឱ្យគេវាស់វែង វាស់សីតុណ្ហភាពអតិបរមា និងអប្បបរមាបានជាមួយគ្នា
- ទែម៉ូម៉ែតចង្វាក់សម្លេងៈ វាអាចវាស់សីតុណ្ហភាពដោយគេគ្រាន់តែចាក់វាទៅក្នុងដី ឬអាចដាក់នៅកន្លែងដែលគេចង់វាស់
- ទែម៉ូម៉ែតកែវស្ងួងស្ងួតៈ គេបង្កើតឡើងដើម្បីវាស់សីតុណ្ហភាព និងសំណើមក្នុងពេលតែមួយ។

៣. ទែម៉ូម៉ែតវាស់សីតុណ្ហភាពអប្បរមា និងអតិបរមា

- អនុញ្ញាតិឱ្យគេវាស់សីតុណ្ហភាពអប្បរមា និងអតិបរមាបានជាមួយគ្នា
- វាមានតម្លៃថោកហើយមានប្រយោជន៍ណាស់សម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះបៃតង។

៤. ទែម៉ូម៉ែតកាំរស្មីដែលមើលមិនឃើញ

- ដើម្បីវាស់សីតុណ្ហភាពលើផ្ទៃរាបរបស់វត្ថុមួយដែលប្រើប្រាស់កាំរស្មីដែលមើលមិនឃើញ
- ជាទូទៅគេប្រើវាដើម្បីវាស់សីតុណ្ហភាពរបស់ស្លឹករបស់រុក្ខជាតិ។

៥. ទែម៉ូម៉ែតចង្វាក់សម្លេង(ឧបករណ៍វាស់សីតុណ្ហភាព)

- គេដាក់ទែម៉ូម៉ែតនេះនៅក្នុងដី ឬនៅក្នុងសូលុយស្យុងរាវដើម្បីវាស់សីតុណ្ហភាព។
- វាអាចការពារទែម៉ូម៉ែតពីការបែកបាក់

៦. ទែម៉ូម៉ែតកែវស្ងួងស្ងួត

- គេអាចប្រើវាសម្រាប់វាស់សីតុណ្ហភាព និងសំណើមក្នុងពេលជាមួយគ្នា

- ត្រូវតែមានទឹកនៅក្នុងធុងជានិច្ច
- មានប្រភេទទែម៉ូម៉ែតកែវស្ងួត និងទែម៉ូម៉ែតកែវសើម
- ទែម៉ូម៉ែតកែវស្ងួតបង្ហាញពីសីតុណ្ហភាពធម្មតា
- គណនាសំណើមដោយការប្រៀបធៀបសីតុណ្ហភាពរបស់កែវស្ងួតជាមួយនឹង សីតុណ្ហភាពរបស់កែវសើម ហើយគេអាចមើលឃើញតម្លៃដែលមាននៅក្នុងតារាង ឬការប្រើប្រាស់ខ្សែបន្ទាត់ឧបករណ៍ស្ងួត។

ទែម៉ូម៉ែត្រសីតុណ្ហភាពអតិប្បរមា និងអប្បរមា

ទែម៉ូម៉ែត្រប្រើកាំរស្មី

ទែម៉ូម៉ែត្រសើ ឬទែម៉ូម៉ែតចង្វាក់សំឡេង

ទែម៉ូម៉ែត្រកែស្ងង់ស្ងួត

រូបភាពទី២២៖ ប្រភេទផ្សេងៗនៃទែម៉ូម៉ែត្រ

- **ឧបករណ៍ស្ទង់សំណើមខ្យល់**
  - ជាប្រភេទទែម៉ូម៉ែតកែវស្ងង់ស្ងួត
  - ប្រើប្រាស់សម្រាប់វាស់ចំណុចសំណើម
  - ជាប្រភេទឧបករណ៍ប្រើអគ្គិសនី
- **របៀបប្រើប្រាស់ទែម៉ូម៉ែត និងឧបករណ៍ស្ទង់សំណើមខ្យល់**

១. ត្រូវមានការប្រុងប្រយត្ន័ពេលតម្លើងទែម៉ូម៉ែត និងឧបករណ៍ស្ទង់សំណើមខ្យល់

- កុំទុក Sensor ឱ្យត្រូវពន្លឺ
- ទុកឱ្យមានខ្យល់ចេញចូលបានល្អបើមិនដូច្នេះទេវាមិនអាចវាស់វែងត្រឹមត្រូវបានទេ តាមពិតសីតុណ្ហភាពពេលថ្ងៃជារឿយៗត្រូវបានគេវាស់ឃើញខ្ពស់
- ជៀសវាងទុកដាក់កន្លែងសើម និងសំណើមខ្ពស់

២. របៀបតម្លើង Sensor

- មានលក្ខខណ្ឌមួយចំនួនដែលតម្រូវឱ្យគេបង្កើត ដើម្បីមានខ្យល់ចេញចូលបានល្អដោយមិនប៉ះពាល់ពន្លឺថ្ងៃ។ ចរន្តខ្យល់ចេញចូលមូលគួរតែយ៉ាងហោចណាស់មានល្បឿន ២m/s
- ជីឡាវ ឬដបប្លាស្ទិអាចឱ្យគេប្រើដើម្បីផលិតកម្មប្រើប្រាស់ខ្លួនឯង
- គេអាចកាត់ដបប្លាស្ទិចផ្នែកខាងលើចេញបង្កើតជារាងជីឡាវ
- គេអាចប្រើក្រដាស់អាលុយមីញ៉ូមស្រោបខាងក្នុង និងខាងក្រៅធុង ឬប្រអប់ស្នោ ដូច្នេះវាអាចចាំង ផ្លាតទៅនឹងពន្លឺថ្ងៃបានល្អ
- ដាក់បញ្ចូល Sensor ទៅក្នុងជីឡាវ ប៉ុន្តែកុំឱ្យ Sensor ប៉ះទៅនឹងផ្ទៃខាងក្នុងជីឡាវ ហើយដាក់ Sensor ១-២សម លៀនចេញពីជីឡាវ។

៣. ទីតាំងនៃការដាក់ សេនសឺ(Sensor)

- សីតុណ្ហភាព និងសំណើមរបស់ផ្ទះបៃតងខុសគ្នាតិចតួចអាស្រ័យទៅទីតាំង
- ពេលដាក់ **សេនសឺ** តែមួយ, គួរដាក់នៅកន្លែងដែលមានតម្លៃមធ្យម។ ជៀសវាងដាក់កន្លែងចំពន្លឺ ពេកកន្លែងមានសសរ សំយ៉ាប ឬផ្លូវចូលផ្ទះបៃតង។ កុំដាក់ **សេនសឺ** នៅពីមុខម៉ាស៊ីនកម្តៅ ឬម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- គេគួរដាក់ ឬតម្លើង **សេនសឺ** នៅចំណុចកម្ពស់នៃការលូតលាស់ដំណាំ។ ចំណុចកម្ពស់នៃការ លូតលាស់ដំណាំប៉េងប៉ោះ គឺមានការប្រែប្រួល ដូច្នេះកម្ពស់នៃការដាក់ **សេនសឺ** ត្រូវផ្លាស់ប្តូរដែរ។

៤. បញ្ហានៅក្នុងអនុវត្តន៍របស់កសិករ

- កសិករជាច្រើនប្រើទែម៉ូម៉ែតដាក់ទៅនឹងម៉ាស៊ីនកម្តៅ។ នៅពេលនេះទែម៉ូម៉ែតមិននៅឆ្ងាយពីកម្តៅទេ ហើយសីតុណ្ហភាពត្រូវគេកំណត់ឱ្យទាបជាងសីតុណ្ហភាពជាក់ស្តែង
- **សេនសឺ** មិនត្រូវបានគេតភ្ជាប់ជាមួយកន្លែងបិទភ្លើងទេ ដូច្នេះមានករណីជាច្រើន ដូចជាកំណកទឹក ឬពន្លឺព្រះអាទិត្យ
- មានករណីជាច្រើន សីតុណ្ហភាពនៅជិតកន្លែងបញ្ចេញបញ្ចូលខ្យល់មានកម្រិតទាបពេក ដែលគួរត្រូវពិចារណា
- ទែម៉ូម៉ែតអំពូលស្ងួតស្ងួតជារឿយៗគ្មានទឹក។

- **ឧបករណ៍វាស់ពន្លឺ**

១. ប្រភេទឧបករណ៍វាស់ពន្លឺ

- ឧបករណ៍វាស់ពន្លឺ: ប្រើសម្រាប់វាស់ពីទំហំរបស់ពន្លឺ
- ឧបករណ៍វាស់រលកកម្តៅ: ប្រើប្រាស់សម្រាប់វាស់រលកកម្តៅរបស់ពន្លឺ
- PAR **សេនសឺ**: ប្រើប្រាស់សម្រាប់វាស់របបពន្លឺទាំងក្នុងខ្យល់ និងក្នុងទឹក

រូបភាពទី២៣៖ ប្រភេទផ្សេងៗនៃឧបករណ៍វាស់ពន្លឺ

២. របៀបប្រើប្រាស់ឧបករណ៍វាស់ពន្លឺ

- ទីតាំងតម្លើងៈ ដាក់តម្លើងឧបករណ៍នេះទៅត្រង់កន្លែងដែលមានពន្លឺជាប្រចាំ
- វិធីសាស្ត្រតម្លើងៈ តម្លើងផ្តេក(ដាក់ផ្តេក)
- សម្អាតឧបករណ៍ឱ្យបានទៀងទាត់ធូលីដែលស្អិតជាប់នឹងឧបករណ៍
- ប្រុងប្រយ័ត្នធ្វើការផ្លាស់ប្តូរឧបករណ៍ពីព្រោះរយៈពេលប្រើប្រាស់ឧបករណ៍នេះមិនយូរទេ។

០ ឧបករណ៍វាស់កម្លាំងខ្យល់ និងឧបករណ៍រាំងខ្យល់

១. ប្រភេទបង្វិល

- គោលការណ៍ៈ វាប្រើចំនួនផ្លាស់ប្តូរនៃកង្ហារបង្វិលទៅតាមល្បឿនខ្យល់
- ប្រភេទៈ Aerobane, Anemoshi Nemo, Photoelectric និងSmall Robinson Anemometer.

២. កម្តៅ

- គោលការណ៍ៈប្រសិនបើមានប្រភពកម្តៅប្រើប្រាស់កម្រិតកម្តៅដែលបាត់បង់តាមរយៈល្បឿនខ្យល់
- ប្រភេទៈ ឧបករណ៍វាស់កម្លាំងខ្យល់ធន់នឹងកម្តៅ។ល។
- លក្ខណៈ៖ វាមានការពិបាកដើម្បីប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ទាំងនេះនៅកន្លែងមានធូលីច្រើនជាញឹយៗ ត្រូវពិនិត្យមើលកម្រិតរ៉ុលរបស់អាគុយ ឬថ្មពិលដែលប្រើ។ វាមានការពិបាកប្រើប្រាស់នៅពេលមានភ្លៀងពីព្រោះវាត្រូវបានវាស់វែងដោយសីតុណ្ហភាពផ្លាស់ប្តូរ។

៣. ប្រភេទប្រេកង់រលកសម្លេង

- គោលការណ៍ៈ ប្រើប្រាស់សម្រាប់វាស់វែងល្បឿននៃចេញផ្សាយរលកសម្លេងរបស់ Ultrasonic តាមរយៈល្បឿនខ្យល់
- ប្រភេទៈ ជាឧបករណ៍វាស់ទិសខ្យល់ Ultrasonic និងឧបករណ៍វាស់សម្លេង Ultrasonic ជាដើម
- លក្ខណៈ គេប្រើឧបករណ៍ទាំងនេះសម្រាប់ឧតុនិយមហើយវាឆ្លើយតបបានយ៉ាងល្បឿន។

៤. របៀបប្រើប្រាស់ឧបករណ៍វាស់កម្លាំងខ្យល់ និងព្រួញចង្អុលទិសខ្យល់

- ទីតាំងតម្លើង: តម្លើងនៅកន្លែងដែលមិនប៉ះពាល់ដល់ខ្យល់
- ប្រើប្រាស់ Sensor ដែលសមរម្យសម្រាប់លក្ខខណ្ឌទូលំទូលាយ

រូបភាពទី២៤៖ ស្ថានីយ៍អាកាសធាតុខាងក្រៅ

- **Sensor សម្រាប់វាស់ CO_2**
- ប្រភេទ: ជាប្រភេទឧបករណ៍វិភាគឧស្ម័នដែលមើលមិនឃើញ

រូបភាពទី២៥៖ ឧបករណ៍វិភាគ CO_2

១. របៀបប្រើប្រាស់ ឧបករណ៍(Sensor) សម្រាប់វាស់ឧស្ម័នកាបូនិច (CO_2)

- ពេលតម្លើងឧបករណ៍នេះតែមួយគួរតម្លើងវានៅកន្លែងដែលមានពន្លឺមធ្យមនៅក្នុងផ្ទះបៃតង។ជៀសវាងដាក់ Sensor នៅពីមុខម៉ាស៊ីនកម្ដៅ ឬម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- ត្រូវមានការប្រុងប្រយត្ន័ពីព្រោះវាមានការខុសគ្នាខ្លាំងពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយ
- ឧបករណ៍វាស់ ឬវិភាគ CO2 នេះមានតម្លៃថ្លៃជាងឧបករណ៍ដទៃ ដូច្នេះប្រើប្រាស់វាឱ្យមានការប្រុងប្រយត្ន័
- ត្រូវមានការប្រុងប្រយត្ន័ ពីព្រោះតម្លៃវាស់វែងមានការប្រែប្រួលយ៉ាងខ្លាំងតាមរយៈការដកដង្ហើមរបស់មនុស្ស។

រូបភាពទី២៦៖ តម្លើងឧបករណ៍វាស់ CO_2

២.២.៥ កម្មវិធីគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន

ㅇ និយមន័យនៃការត្រួតពិនិត្យបរិស្ថានក្នុងផ្ទះបៃតង

- ការកែលម្អផលិតកម្មដំណាំ និងគុណភាពអាចធ្វើទៅកើតតាមរយៈការគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន
- កត្តាបរិស្ថានសំខាន់ៗក្នុងផ្ទះបៃតងរួមមានចរន្តចេញចូលខ្យល់, សីតុណ្ហភាពនិងសំណើម
- ដំណើរការនៃប្រព័ន្ធកែតម្រូវលក្ខខណ្ឌបរិស្ថាននៅក្នុងផ្ទះបៃតងគឺធ្វើឡើងដោយសប់វែ (Software) ក្នុងប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ (Computer) ដែលអាចធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់បានល្អ ហើយសន្សំសំចៃថាមពល។

ㅇ កុំព្យូទ័រត្រួតពិនិត្យបរិស្ថាន

- ការវាស់វែង៖ ការប្រែប្រួលបរិស្ថានត្រូវវាស់វែងដោយចរន្តវ៉ុល្ដស៊ីស្តង់ និងកម្លាំងអគ្គិសនីដែលបានមកពី Sensor ដែលបំលែងទៅជាទិន្នន័យជាលេខតាមរយៈឧបករណ៍បំលែង ដើម្បីឱ្យក្លាយពត៌មាននៅក្នុងកុំព្យូទ័រ
- ឧបករណ៍ទំនាក់ទំនងមានតួនាទីច្រើនមុខ៖ ពេលដែលមានការវាស់វែងច្រើនមុខ ច្រើនបែប ទិន្នន័យទាំងនេះត្រូវបានផ្ទេរតាមរយៈឧបករណ៍ទំនាក់ទំនងមានតួនាទីច្រើនមុខនេះ ជាទិន្នន័យ ក្នុងរយៈពេលចន្លោះ ១៥ទៅ ៦០វិនាទីសម្រាប់ការវាស់វែងម្ដងៗ។ ទិន្នន័យ analog នេះត្រូវបានផ្ទេរទៅជាទិន្នន័យជាលេខ តាមរយៈឧបករណ៍ផ្ទេរ ហើយត្រូវបានស្តុកនៅក្នុងប្រពន្ធ័កុំព្យូទ័រ។

០ មេម៉ូរីកុំព្យូទ័រត្រួតពិនិត្យបរិស្ថាន

- ប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រត្រួតពិនិត្យបរិស្ថាននៅក្នុងផ្ទះបៃតង ប្រមែប្រមូលទិន្នន័យ ហើយប្រៀបធៀបជាមួយលក្ខខណ្ឌដែលយើងបានដាក់ពី (Sensor) និងត្រួតពិនិត្យឧបករណ៍រក្សាតុល្យភាពនីមួយៗ ជាមួយនឹងតម្លៃ ដែលត្រូវបានគណនាដើម្បីឱ្យត្រូវប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។ ដំណើរការនេះ ហៅថាប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យ
- ការត្រួតពិនិត្យឧបករណ៍ដែលមានតួនាទីកែតម្រូវ

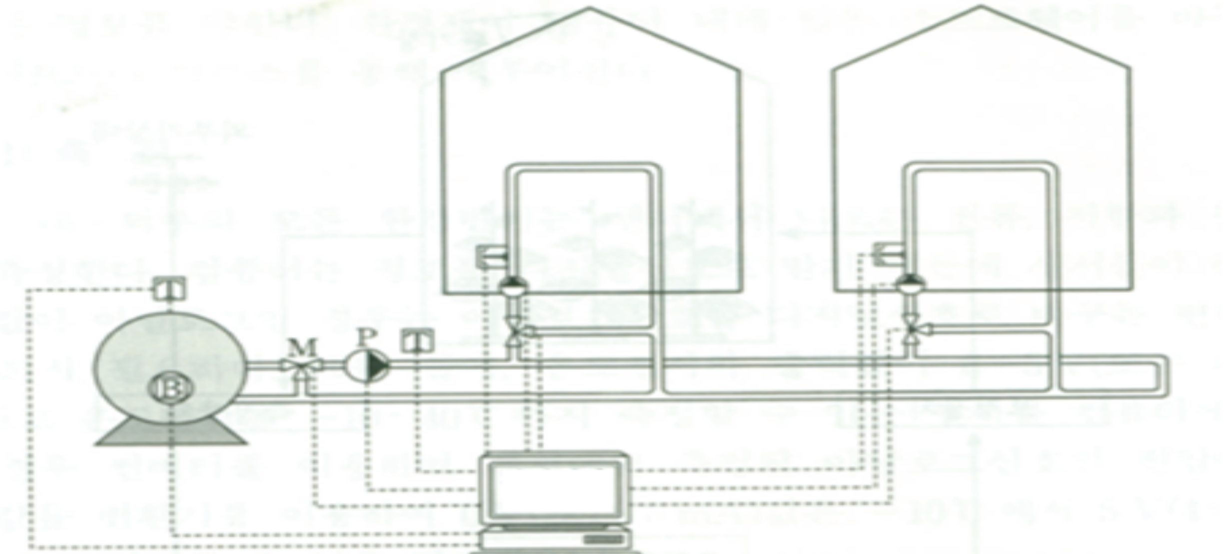
១. ការបង្កើនកម្តៅបំពង់ទុយោ ឬការបង្កើនកម្តៅខ្យល់ក្តៅ: បើក/បិទ

២. ការត្រួតពិនិត្យបង្អួចខ្យល់ចេញចូល: ខ្យល់ចេញចូលមានឥទ្ធិពលទៅលើ

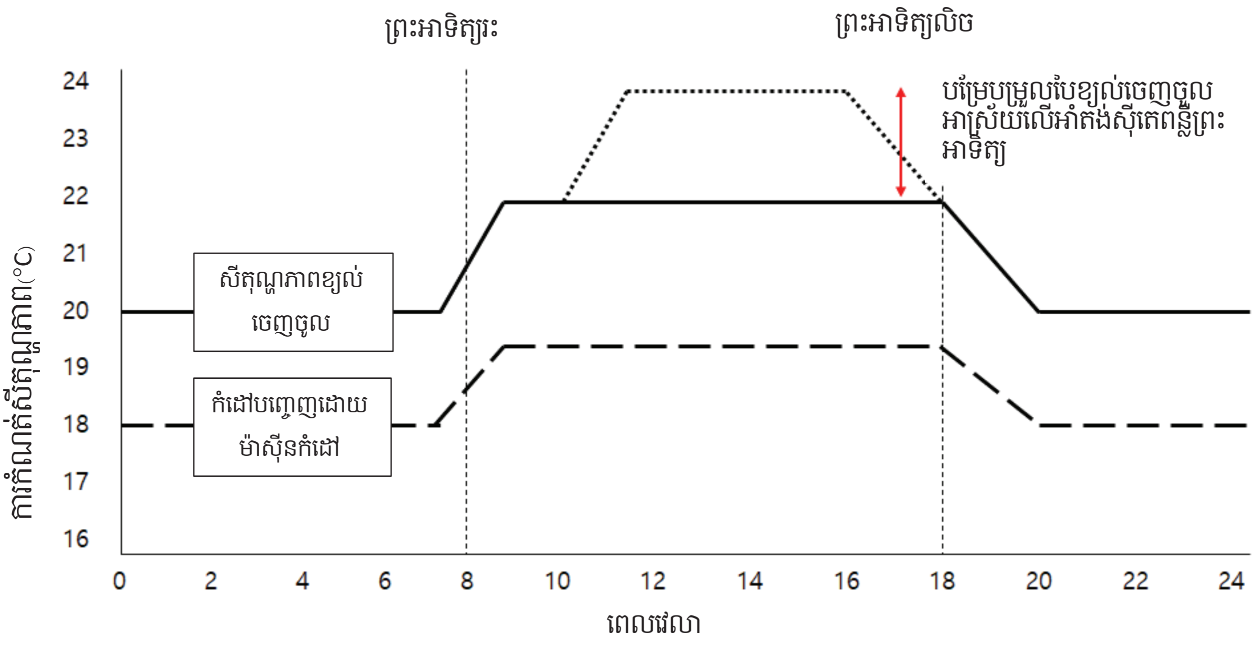
បម្រែបម្រួល សីតុណ្ហភាព សំណើម និងបរិមាណ CO_2 នៅក្នុងផ្ទះបៃតង។ ការគណនាទំហំនៃការបើក និងបិទ គឺវាអាស្រ័យ ទៅលើ p-band។

៣. ការត្រួតពិនិត្យការបញ្ចេញបញ្ចូលខ្យល់ និងកម្តៅ(ត្រួតពិនិត្យសីតុណ្ហភាព) សីតុណ្ហភាពតំបន់អសកម្ម គឺមានការខុសគ្នារវាងសីតុណ្ហភាពខ្យល់ និងសីតុណ្ហភាពដែលបានមកពីដុតកម្តៅ ហើយសីតុណ្ហភាពតំបន់អសកម្មត្រូវបានគេកំណត់ពី ០.៥-២°C។ សីតុណ្ហភាពដែលបានមកពីចរន្តខ្យល់ចេញចូល និងសីតុណ្ហភាពដែលបានមកពីការដុតកម្តៅ គឺអាចប្រែប្រួលតាមរយៈការលូតលាស់របស់ដំណាំ បរិមាណពន្លឺ និងអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺ។

៤. ការត្រួតពិនិត្យប្រើ Screen កុំព្យូទ័រ: បើក/បិទសម្រាប់ត្រួតពិនិត្យពន្លឺសន្សំថាមពល ការធ្វើ ឱ្យមានម្លប់។ ការបិទ/បើកអាចឱ្យគេត្រួតពិនិត្យសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅ សំណើមខាងក្នុង កម្រិតពន្លឺ ល្បឿនខ្យល់ និងប្រព័ន្ធកម្តៅ។



រូបភាពទី២៧: គំនូសបង្ហាញការត្រួតពិនិត្យដោយប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ



រូបភាពទី២៨៖ ប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ(Computer)គ្រប់គ្រងបរិស្ថាន

៥. **ការគ្រប់គ្រង និងប្រើប្រាស់CO_2:** ការគ្រប់គ្រងបើក/បិទ និងការកំណត់តម្លៃគឺផ្លាស់ប្តូរជាស្វ័យប្រវត្តិដោយអត្រាបើក និងអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺនៃបង្អួចដែលបញ្ចេញបញ្ចូលខ្យល់។ ដោយសារតែពន្លឺថ្ងៃមានសីតុណ្ហភាពលើសីតុណ្ហភាពខ្យល់ដែលចេញចូល, បរិមាណឧស្ម័ន CO_2 គឺមានឥទ្ធិពលដោយសីតុណ្ហភាពផ្ទៃ ក្នុងផ្ទះបៃតង។

៦. **ការគ្រប់គ្រងសំណើម:** សីតុណ្ហភាព និងសំណើមគឺទាក់ទងគ្នាយ៉ាងជិតស្និទ្ធទៅវិញទៅមក ដូច្នេះវាត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងទាំងសំណើម និងសីតុណ្ហភាពដោយការបង្កើតកម្តៅ និងការបញ្ចេញបញ្ចូលខ្យល់។ សំណើមខាងក្នុងផ្ទះបៃតងកាន់តែទាបសីតុណ្ហភាពដែលបានមកពីខ្យល់ចេញចូលកាន់តែខ្ពស់។

២.៣ សម្ភារៈ

២.៣.១ គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃប្រភេទកញ្ចក់

- **កញ្ចក់:** ត្រូវបានគេប្រើជាសម្ភារស្រោបដែលជាទូទៅរួមមានបន្ទះកញ្ចក់ ពុម្ពកញ្ចក់ កញ្ចក់ស្រូបកម្តៅ (ចាំង ផ្លាត) និងកញ្ចក់ខុប
- **បន្ទះកញ្ចក់ធម្មតា:** ទទឹង ៣មម, ៥០៨មម ឬ៦១០mm និង៩៦០មម ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ជាទូទៅ។ ក៏ប៉ុន្តែវាមានសុវត្ថិភាពជាងក្នុងការប្រើប្រាស់បន្ទះកញ្ចក់ដែលមានកម្រាស់ ៤មម នៅតំបន់ដែលធ្លាក់ ព្រិល ទឹកកក និងមានខ្យល់ និងនៅក្នុងផ្ទះបៃតងស្តើងៗ
- **កញ្ចក់ថ្លា:** ការបញ្ចូលពន្លឺមានកម្រិតខ្ពស់បំផុត។ ជាពិសេសការបញ្ជូនពន្លឺដែលអាចមើលឃើញគឺ ៩០%
- **ប្រភេទបន្ទះកញ្ចក់:** ផ្ទៃលើកញ្ចក់មានរាងមិនធម្មតា ដូច្នេះការបញ្ជូនពន្លឺគឺមានកម្រិតទាបជាងកញ្ចក់ថ្លា ប៉ុន្តែវាមានគុណសម្បត្តិអាចបញ្ចូលពន្លឺស្មើៗគ្នាទៅក្នុងផ្ទះបៃតង

- **កញ្ចក់ស្រូបកម្តៅ (កញ្ចក់ផ្លាត)** : គេលាយលោហៈអុកស៊ីតតិចតួចដូចជានីកែល ឬប៉ូតាស្យូមជាមួយកញ្ចក់ដើម្បីឱ្យវាអាចស្រូប ឬចាំងផ្លាតកាំរស្មីដែលមានរលកកម្តៅយូរ ដូច្នេះអាចបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះក្នុងកំឡុងពេលថ្ងៃ និងកែលម្អទ្រនាប់កម្តៅនៅពេលយប់។

២.៣.២ គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃប្រភេទប្លាស្ទិច

❖ ជាប្រភេទហ្វីមប្រឆាំងនឹងតំណក់ទឹក

- ប្រភេទហ្វីមនេះអាចជ្រៀបទឹកនៅលើផ្ទៃខាងលើ ហើយដំណក់ទឹកក្លាយជាហ្វីមស្តើងពេលដែលទឹកប៉ះទៅលើវា។ ហ្វីមនេះមានលក្ខណៈល្អបែបនេះ
- វាជាសម្ភារសម្រាប់ប្រក់ផ្ទះបៃតងដែលមិនជ្រាបទឹកនៅលើផ្ទៃលើ។

❖ សម្ភារហ្វីមប្លាស្ទិកទន់

១. ប្រភេទហ្វីម ប៉ូលីវីនីលក្លរ៉ាយ PVC (Poly Vinyl Chloride)

- មាំ និងជាប់បានយូរ(អាចប្រើបានពី ៥-៨ឆ្នាំ): ធន់ទ្រាំបានល្អបំផុត និងប្រើប្រាស់បានយូរ
- ការរក្សាទុករយៈពេលយូរៈ ការបង្កើតឱ្យមានស្រទាប់ហ្វីមឱ្យមានប្រេងពិ សេសអាចឱ្យគេរក្សាទុកវាបានយូរ
- មិនឆ្លងនឹងកម្តៅបានល្អបំផុតៈ វាមានបរិមាណតិចបំផុតចំពោះកាំរស្មីព្រះអាទិត្យហើយវាមិនឆ្លងកម្តៅខ្លាំងបំផុតនៅពេលយប់
- បញ្ជូនបានល្អបំផុតៈ ខ្លាំងទប់ទល់នឹងការបំពុលផ្សេងៗ ហើយអាចរក្សាបញ្ជូនពន្លឺបានរយៈពេល យូរ។
- រារាំងអព្ទៈ រារាំងការបង្ករអ័ព្ទនៅពេលព្រឹក និងល្ងាចហើយការបញ្ជូនពន្លឺមានលក្ខណៈល្អ
- ការជ្រៀតចូលកាំរស្មីUV: វាមានលក្ខណៈសមរម្យសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំយកផ្លែនិងបន្លែពីព្រោះ វាបញ្ចេញកាំរស្មី UV ហើយដំណាំដុះបានល្អព្រមជាមួយវត្តមានរបស់សត្វឃ្មុំ។

២. ហ្វីម ប៉ូលីហ្វីន Polyefin(PO)

- ទម្ងន់ស្រាលជាមួយនឹងសម្ភារថ្មី(កម្លាំងទំនាញពិសេសមួយ)
- ទម្រង់ស្រទាប់ច្រើន(ស្រទាប់ការពារធូលី, ស្រទាប់ខ្លាំង, ស្រទាប់ការពារកម្តៅ, ស្រទាប់រក្សាភាពថ្លា, ស្រទាប់កាកសំណល់, ស្រទាប់ជាន់ៗគ្នា)ដែលអាចមានរយៈពេលយូរ(៥-៨ឆ្នាំ)
- ជាមួយនឹងបច្ចេកវិជ្ជាទំនើប សម្ភារនេះអាចប្រើប្រាស់បានរយៈពេលយូរ ដោយសារតែវាអាចធន់ទ្រាំបានល្អ
- វាអាចធន់នឹងកម្តៅបានល្អ និងអាចប្រើប្រាស់បានល្អនៅរដូវត្រជាក់
- វាអាចរក្សាបានរយៈពេលយូរនូវកម្តៅល្មមពីព្រោះវាប្រើប្រាស់សម្ភាររារាំងការលិចទឹក (អាចការពារធូលី និងមេរោគផ្សិត)
- អាចបញ្ជូនពន្លឺពី ៣០០nm ទៅកាំរស្មីដែលមាន ៨០០nm ហើយអាចធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់ បានល្អ និងសត្វល្អិតដូចជាឃ្មុំមានចលនាសកម្ម។

៣. ហ្វីម ប៉ូលីអេទីឡែន Polyethylene (PE)

៤. ហ្វីម អេទីឡែនអាសេទិចអាស៊ីត Ethylene acetic acid (EAA)

៥. ហ្វីមដែលមានតែ ប៉ូលីអូឡេហ្វីន Polyolefin (PO)

❖ **ការប្រៀបធៀបលក្ខណៈហ្វីមទន់:**

- លក្ខណៈសមត្ថភាពបញ្ជូនពន្លឺគឺស្ថិតនៅក្នុងលំដាប់លំដោយដូចតទៅ (ប៉ូលីអេទីឡែន >អេទីឡែនអាសេទិចអាស៊ីត > ប៉ូលី វីនីល ក្លរ៉ាយ) ហើយ ការបំភាយកាំរស្មីគឺ៨០% សម្រាប់ ប៉ូលីអេទីឡែន និង៤៨% សម្រាប់ អេទីឡែនអាសេទិចអាស៊ីត
- សមត្ថភាពនៃការជ្រៀបចូលមានលំដាប់ (ប៉ូលីអេទីឡែន >អេទីឡែនអាសេទិចអាស៊ីត > ប៉ូលី វីនីល ក្លរ៉ាយ) បន្ទាប់ពីមានការបំពុលបរិយាកាស កើតឡើង។

❖ **ហ្វីមប្លាស្ទិចរឹង**

- ហ្វីម ប៉ូលីអ៊ីស្ទើ Polyester រឹង (PET)
- ហ្វីមជ័រ ហ្វ័រីន(Fluorine)

មេរៀនទី៣ ការគ្រប់គ្រងបរិស្ថានដាំដុះក្នុងផ្ទះបៃតង

៣.១ បរិស្ថានពន្លឺ

ពន្លឺមិនគ្រាន់តែជាធាតុសំខាន់ នៅក្នុងផលិតកម្មដំណាំ ដែលជាប្រភពថាមពលសម្រាប់ធ្វើរស្មីសំយោគប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែពន្លឺជាប់ពាក់ព័ន្ធយ៉ាងខ្លាំងដល់ការលូតលាស់ និងការអភិវឌ្ឍដូចជាប្រតិកម្មរបស់ពន្លឺទៅលើការលូតលាស់ និងការចេញផ្កា។

៣.១.១ បរិស្ថានពន្លឺ និងការលូតលាស់ដំណាំ

ពន្លឺមានតួនាទីក្នុងការធ្វើរស្មីសំយោគ, រយៈពេលទទួលពន្លឺ និងការបង្កើតសារពាង្គកាយការលូតលាស់ របស់ដំណាំ ហើយការលូតលាស់ទាំងនេះជះឥទ្ធិពលដោយគុណភាពពន្លឺ, អាំងតង់ស៊ីតេ និងទីតាំងដាំដុះ។

- រស្មីសំយោគ
- ការឆ្លើយតបទៅនឹងរបបពន្លឺ
- ឥទ្ធិពលរបស់ពន្លឺទៅលើការលូតលាស់របស់ដំណាំ

❖ **គុណភាពពន្លឺ និងការលូតលាស់ដំណាំ**

- ប្រសិទ្ធភាពរស្មីសំយោគៈ ពន្លឺពណ៌ក្រហម
- ដំណុះគ្រាប់ និងគុណភាពន្លឺៈ ពន្លឺពណ៌ក្រហម និងកាំរស្មីពន្លឺសឹងតែមើលមិនឃើញ
- ពន្លឺពណ៌ខៀវបង្ហាញពីការលេចឡើងរបស់ សមាសភាពគីមីដែលបង្កើតជាពណ៌ នៅក្នុងដំណាំ
- កាំរស្មី យូវី (UV) មានប្រវែងខ្លី និងក្រាស់នៅក្នុងស្លឹក
- កាំរស្មី យូវី (UV) ជម្រុញការបង្កើតស្ករ

❖ **បរិមាណពន្លឺ និងការលូតលាស់ដំណាំ**

- សកម្មភាពរស្មីសំយោគទៅដល់ចំណុចឆ្អែកបន្ទោរអាចបង្កើនអត្រាលូតលាស់ដំណាំ
- ការបង្កើតរូបរាងប្រែប្រួលទៅតាមអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺ
- កោសិកា mesophyll និងកោសិកាដទៃទៀតរបស់ស្លឹកក្លាយជាទំហំតូចហើយបរិមាណ chlorophyll ថយចុះ
- អាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺចុះទាប រារាំងការពង្រីកទំហំឬសរបស់ពពួកបន្លែ, ខ្ទឹមស និងខ្ទឹមបារាំង
- ការថយចុះពន្លឺនាំឱ្យថមថយការកើនឡើងទំហំផ្លែ

❖ **ពន្លឺ និងការលូតលាស់ដំណាំ**

- ពន្លឺ គឺជាធាតុសំខាន់បំផុតសម្រាប់ធ្វើរស្មីសំយោគគឺ អាំងតេស៊ីពន្លឺ និងគុណភាពពន្លឺ
- ចំណុចទូទាត់ពន្លឺ
- ចំណុចឆ្អែតរបស់ពន្លឺ
- អត្រារស្មីសំយោគជាអតិបរមា

❖ **រយៈពេលពន្លឺ និងការលូតលាស់**

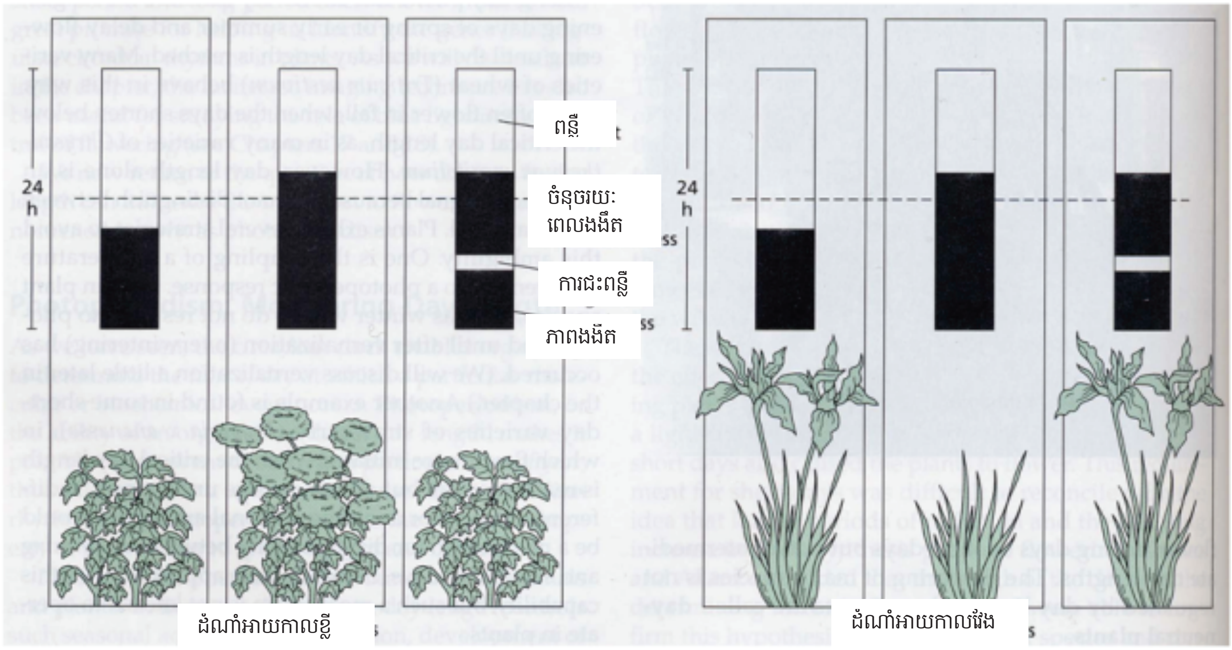
- រយៈពេលមួយថ្ងៃពាក់ព័ន្ធនឹងប្រតិកម្មដំណេក និងការចេញផ្ការបស់រុក្ខជាតិ ការវិវត្តសារពាង្គកាយ និងការអភិវឌ្ឍរបស់រុក្ខជាតិ
- រយៈពេលថ្ងៃៈ ចំនួនថ្ងៃតិចត្រូវការចាំបាច់ដើម្បីឱ្យចេញផ្កា

- មើមខ្ទឹមស និងខ្ទឹមបារាំងបង្កើតឡើងនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងរយៈពេលថ្ងៃវែង បន្ទាប់ដំណើរការសីតុណ្ហភាពទាប។
- មើមដំឡូងបារាំងអាចពង្រីកទំហំរបស់វាក្នុងលក្ខខណ្ឌតែមួយគត់(រយៈពេលពន្លឺ១២ម៉ោង និងយប់ ១២ ម៉ោង ក្នុងមួយថ្ងៃ។
- បង្កើនផ្កាឈ្មោលក្នុងពេលតែមួយពេលត្រជាក់

❖ **ការឆ្លើយតបទៅនឹងរបបពន្លឺ**

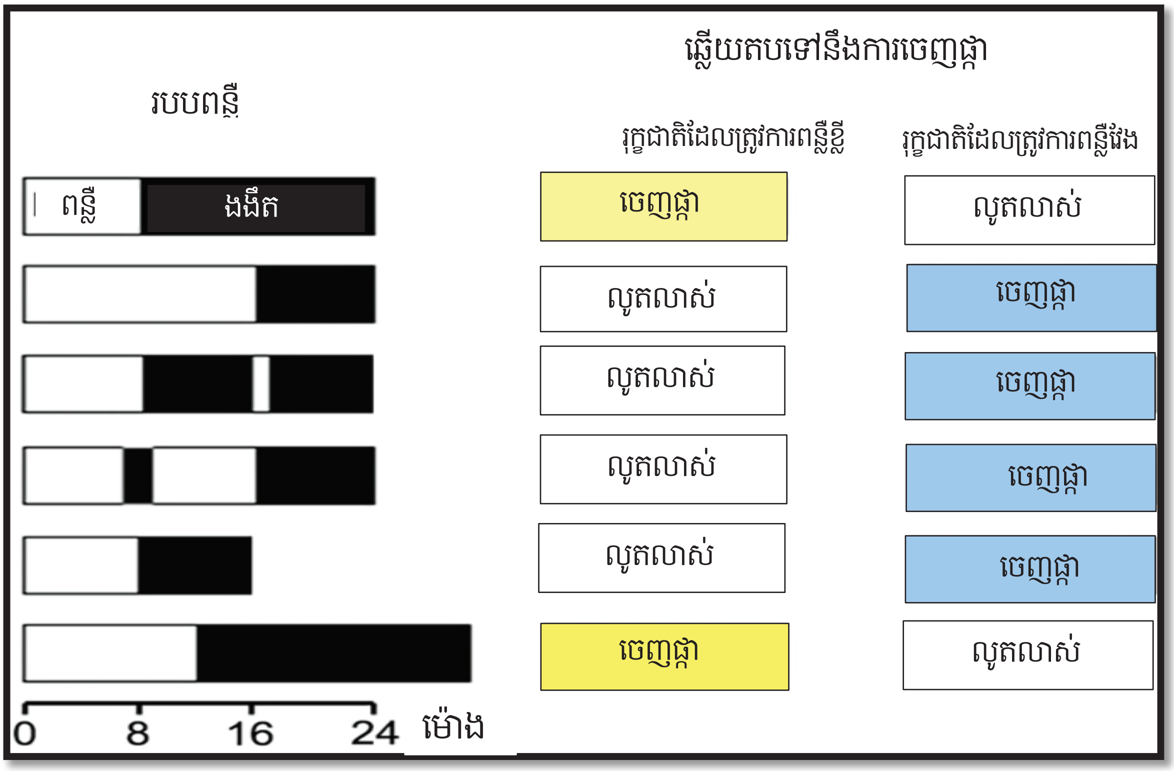
- ប្រតិកម្មរបស់សារពាង្គកាយដែលបង្កឡើងដោយផ្លាស់ប្តូររយៈពេលលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ
- ការឆ្លើយតបទៅនឹងរយៈពេលនៃការអភិវឌ្ឍរបស់ផ្កា
- ការឆ្លើយតបរបស់ពន្លឺគឺ ប្រែប្រួល ៥៨០-៦៨០mm ពន្លឺពណ៌ទឹកក្រូច ឬពណ៌ក្រហម

A B



រុក្ខជាតិដែលត្រូវការពន្លឺរយៈពេលខ្លី រុក្ខជាតិដែលត្រូវការពន្លឺរយៈពេលវែង

រូបភាព ទី២៩ ៖ ការចេញផ្កាក្រោមលក្ខខណ្ឌរយៈពេលថ្ងៃខ្លី (A) និងរយៈពេលថ្ងៃវែង (B)



រូបភាពទី៣០៖ ការចេញផ្កាដែលយោងទៅលើពន្លឺ

❖ **ហ្វីតូក្រូម**

- ការចេញផ្កាអាស្រ័យទៅនឹងការស្រូបយកពន្លឺនៃហ្វីតូក្រូមក្រហម (Pr) និងហ្វីតូក្រូមក្រហមខ្លាំង (Pfr)
- ប្រតេអ៊ីនដែលផលិតសារធាតុពណ៌របស់រុក្ខជាតិស្រូបយកពន្លឺ និងផ្លាស់ប្តូរវិសាលភាពស្រូបរបស់វា ក្នុងលក្ខណៈត្រលប់ទៅដូចដើមវិញ
- វាពាក់ពន្ធ័ទៅនឹងដំណើរការបាតុភូតគីមីរូបសាស្រ្តផ្សេងៗ
- ជម្រុញការចេញផ្កាស្រូវបាឡេដែលមានដើមវែង ប៉ុន្តែវារារាំងការចេញផ្កាពពួកសណ្តែក
- ការផ្ទេរសេនទៅក្នុងរុក្ខជាតិ វាដំណើរការដោយកម្រិត ហ្វីតូក្រូមក្រហម និងហ្វីតូក្រូមក្រហមខ្លាំង ដែលមានន័យថារុក្ខជាតិអាចរកឃើញ ពេលវេលាដែលហ្វីតូក្រូមផ្លាស់ប្តូរទៅ ៦០% ក្នុងកំឡុងពេលថ្ងៃ ហើយផ្លាស់ប្តូរត្រលប់ទៅ និងហ្វីតូក្រូមក្រហម វិញនៅពេលយប់
- ការជម្រុញការចេញផ្កានៃរុក្ខជាតិដែលដើមវែង។ ពេលបរិមាណ ហ្វីតូក្រូមក្រហមខ្លាំង នៅក្នុងរុក្ខជាតិមានច្រើន(ពេលដែលវាមិនត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរទៅ ហ្វីតូក្រូមក្រហម ដោយពន្លឺក្រហម នៅពេលយប់ក្រោមលក្ខខណ្ឌតែមួយគត់។ បរិមាណហ្វីតូក្រូមមានវត្តមានក្នុងទម្រង់ជា ហ្វីតូក្រូមក្រហមខ្លាំង មានការកើនឡើងពីព្រោះវាមិនអាចផ្លាស់ប្តូរទៅជា ហ្វីតូក្រូមក្រហម នៅសារពាង្គកាយរុក្ខជាតិ។

៣.១.២ លក្ខណៈបរិស្ថានពន្លឺនៅក្នុងផ្ទះបៃតង

❖ **ការកាត់បន្ថយបរិមាណពន្លឺ**

- ការផ្តល់ម្លប់ដែលអាចកាត់បន្ថយ ១៥-២០% ចំពោះផ្ទះកញ្ចក់ ៥%ចំពោះផ្ទះបៃតងផ្លាស្ទិច
- ការចាំងផ្លាត និងការបញ្ជូនពន្លឺដោយសម្ភារស្រោប: អត្រាស្រូបពន្លឺ ១%(២-៦%ធូលី ដំណក់ទឹក)

- ការបំពុល និងការជាប់ស្អិតសម្ភារស្រោបៈ ពេលសារធាតុផ្លាស្ទិចត្រូវបានគេដាក់វាជួយបង្កើនសមត្ថភាពឆ្លងចរន្ត ហើយអាចបង្កើនការស្អិតជាប់នៃធូលីបាន ៥០-៦០%។ ដំណក់ទឹកតូចៗក៏អាចកាត់បន្ថយការបញ្ជូនពន្លឺ និងបង្កើតទៅជាក្រដាស់ហ្វីបមួយដែលរឹងមាំ
- ទិសដៅផ្ទះបៃតង និងការបញ្ជូនពន្លឺៈ នៅរដូវរងានៅតំបន់ខាងកើត និងខាងលិច ជាតិអំបិលមានកម្រិត ២៦% ខ្ពស់ជាងតំបន់ខាងជើង និងត្បូង ហើយខ្ពស់ជាង ៨៤% នៅពេលរសៀល។ ប៉ុន្តែវាមានលក្ខណៈ បញ្ច្រាស់មកវិញនៅរដូវក្តៅ។

❖ **ការផ្លាស់ប្តូរគុណភាពពន្លឺ**

- ការបំភាយរលកកាំរស្មីវែងខុសគ្នា
- ការបំភាយកាំរស្មី យូវី (UV) កើនឡើងៈ ការបង្កើតឱ្យមានកាំរស្មីពណ៌
- ការរារាំងបំភាយកាំរស្មី (UV): ការកំចាត់សត្វល្អិត
- កែតម្រូវសមាមាត្រ R/FR : ការគ្រប់គ្រងការលូតលាស់កម្ពស់ដើម

❖ **ការប្រែប្រួលក្នុងមួយថ្ងៃ**

- ការដាំដុះមុនរដូវកាលៈ ការធ្លាក់ទឹកសន្សើមនៅរដូវរងា ពេលវេលាសម្រាកមិនចេញផ្លែ
- ប្រើប្រាស់ចង្កៀងអំពូលច្រើនរយ ដើម្បីបង្កើនកម្តៅ

❖ **ភាពមិនស្មើនៃការចែកចាយពន្លឺ**

រូបភាពទី៣១៖ ការបញ្ជូនពន្លឺ

៣.១.៣ ការកែលម្អបរិស្ថានពន្លឺនៅក្នុងផ្ទះបៃតង

- រលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច
- បំណែកតូចៗ: ហ្វូតុង
- រលកពន្លឺៈ រលកពន្លឺ
- កាំរស្មីដែលមានប្រសិទ្ធិភាពៈ ចាប់ពី ៣០០ទៅ ៨០០nm
- កាំរស្មីសម្រាប់ធ្វើរស្មីសំយោគដែលមានប្រសិទ្ធិភាពៈ ចាប់ពី ៤០០ទៅ ៧០០nm
- ការបញ្ចេញកាំរស្មីព្រះអាទិត្យៈ ថាមពលដែលបញ្ចេញពន្លឺដែលត្រូវទទួលក្នុងមួយខ្នាតពេលវេលា ក្នុងមួយខ្នាតផ្ទៃក្រឡាពន្លឺផ្ទាល់បូកជាមួយពន្លឺរាយប៉ាយ, W/m2, Kcal/m2/h
- បរិមាណពន្លឺៈ បរិមាណថាមពលរបស់ពន្លឺ, អាំងតង់ស៊ីតេ=អាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺ, ភាពចាំងចែងនៃពន្លឺ
- ការបញ្ចេញពន្លឺសម្រាប់ធ្វើរស្មីសំយោគ (PAR): ត្រូវបានសំដែងចេញជាចំនួន Photon នៅក្នុងកម្រិតរលកប្រវែង ៤០០ទៅ ៧០០nm μmol/m2/s PAR

- បរិមាណពន្លឺថ្ងៃៈ ពេលវេលាដែលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺលើសពី ១៩,៤ W/m2 PAR (៨៨,៩ µmol/ m2/s PAR)
- គុណភាពពន្លឺៈ ពន្លឺថ្ងៃ និងការគ្រប់គ្រងអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺ

❖ **ការបង្កើនបរិមាណពន្លឺ និងប្រសិទ្ធភាពប្រើប្រាស់ពន្លឺ**

- ការជ្រើសរើសគ្រោងឆ្អឹងផ្ទះដាំៈ សម្ភាររាងបំពង់ និងចម្រឹងដែកមានតម្លៃថោក
- ការជ្រើសរើស និងសម្អាតសម្ភារស្រោបៈ ក្រដាសផ្លាស្ទិក មិនជ្រៀបទឹក អាចឆ្លងចរន្ត
- ការកែតម្រូវទិសនៃការតម្លើងផ្ទះបៃតងៈ កើត-លិចនៅរដូវរងា និងត្បូង-ជើង នៅរដូវក្តៅ (ត្រូវវាស់សីតុណ្ហភាពនៅរដូវក្តៅ)
- ប្រើប្រាស់សម្ភារចំណាំងផ្លាត Shatou: វាអាចកើនឡើងពន្លឺ ១២% ពេលប្រើប្រាស់ចំណាំងផ្លាត
- វិធីសាស្ត្រដាំកូនដំណាំៈ ដាំដោយទុកចន្លោះគុម្ពទូលាយ ប៉ុន្តែដាំញឹកនៅចំទិសពីកើតទៅលិច

❖ **ការដាក់បន្ថែមពន្លឺសប្បនិម្មិត**

- នៅក្នុងករណីដាក់ពន្លឺបន្ថែម ឥទ្ធិពលនៃការកើនឡើងនៃការបញ្ចេញពន្លឺ ពីចំណុចពន្លឺតិចទៅពន្លឺខ្លាំងកើនឡើង(ប៉ុន្តែត្រូវធ្វើការកែតម្រូវទៅតាមតម្រូវការ)
- អាស្រ័យទៅតាមប្រភេទពន្លឺសប្បនិម្មិត គុណភាពពន្លឺ និងបរិមាណពន្លឺគឺខុសពីគ្នា។

១. ប្រភេទពន្លឺសប្បនិម្មិត

- អំពូលមូលសៈ ជាប្រភេទកាំរស្មីមើលមិនឃើញ ដែលត្រូវបានគេប្រើជាសំខាន់សម្រាប់មួយថ្ងៃ, ប្រសិទ្ធភាពបញ្ចេញពន្លឺ ១០-២០%
- អំពូលម៉ែតៈ អំពូលម៉ែតមានប្រសិទ្ធិភាព ៤ដង បើប្រៀបធៀបជាមួយចង្កៀងពន្លឺពណ៌ស។ គេអាចប្រើអំពូលម៉ែតសម្រាប់បំភ្លឺការដាំដុះដំណាំ ហើយអាចប្រើជិតនឹងដំណាំ ប៉ុន្តែត្រូវមានអាំងតង់ស៊ីតេទាប (១០ µmol/m2/s)
- អំពូលប្រើកម្លាំងអគ្គិសនីសម្ពាធខ្ពស់ បញ្ចេញពន្លឺដោយកម្លាំងអគ្គិសនីដែលបំភាយ ចេញពីលោហៈ
- អំពូលប្រើបារតៈ បញ្ចេញពន្លឺភ្លឺចាំង ប៉ុន្តែមិនអាចបញ្ចេញបានឆ្ងាយទេ ដោយសារតែពន្លឺដែលពទ្ធ័ជុំវិញមានកម្រិតកម្លាំងខ្សោយ
- អំពូល (Metal halide etc) បញ្ចេញពន្លឺមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នាទៅនឹងពន្លឺព្រះអាទិត្យ
- អំពូលប្រើសូដ្យូមសម្ពាធខ្ពស់ៈ មានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់បំផុត ពីព្រោះរុក្ខជាតិគ្មានផ្ទុកពន្លឺពណ៌ក្រហម ទេ។ ពន្លឺនេះមានពណ៌លឿង ពីព្រោះវាបំភាយតែ ៥៩០nm (៥៩០០A°)។

រូបភាពទី៣២៖ ការប្រើប្រាស់អំពូលផ្សេងៗគ្នាក្នុងការដាំដុះដំណាំ

២. អំពូល អិលអ៊ីឌី

- បញ្ចេញពន្លឺតែមួយពណ៌ដែលមានរលកពន្លឺពិសេសដែលត្រូវការសម្រាប់ការលូតលាស់រុក្ខជាតិមិនអាចរួមបញ្ចូលកាំរស្មីមើលមិនឃើញ ហើយអាចត្រូវបានគេប្រើប្រាស់សម្រាប់ការបំភ្លឺជិតៗ។ ពន្លឺក្រហម+ក្រហម **អិលអ៊ីឌី** សម្រាប់អាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺលើសពី ២១០០ μmol/m^2/s
- មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការបញ្ចេញពន្លឺ ហើយប្រើប្រាស់កម្លាំងភ្លើងតិច
- គេអាចធ្វើការផ្លាស់ប្តូរកម្រិតពន្លឺបានយ៉ាងងាយ
- អំពូល **អិលអ៊ីឌី** មានទម្ងន់ស្រាល អាចប្រើប្រាស់បានយូរ ហើយស៊ីភ្លើងតិច
- គេប្រើវាដោយចរន្តភ្លើង ឌីស៊ី ឬ អេស៊ី
- ជាប្រភេទអំពូលដែលគ្មានត្រូវអេឡិចត្រូត។ វាមានអាយុកាលយូរដោយសារតែមិនត្រូវការអេឡិចត្រូត។ ការចែកចាយពន្លឺរបស់វាគឺមានលក្ខណៈស្រដៀងទៅនឹងពន្លឺធម្មជាតិ និងប្រសិទ្ធិភាពរបស់វាគឺ ១៣០ lm/w
- **អិលអ៊ីឌី**: ត្រូវបានទទួលចំណាប់អារម្មណ៍យ៉ាងខ្លាំងក្នុងប៉ុន្មានឆ្នាំថ្មីៗនេះហើយមានពាក្យពេញដែលប្រើប្រាស់ចរន្តអគ្គិសនីហើយបញ្ចេញពន្លឺ។

៣.២ បរិស្ថានសីតុណ្ហភាព និងសំណើម

- ល្បឿននៃការលូតលាស់ដំណាំពេលវេលានៃការប្រមូលផលគុណភាពនិងការការពារជំងឺ
- វាមានឥទ្ធិពលផ្ទាល់

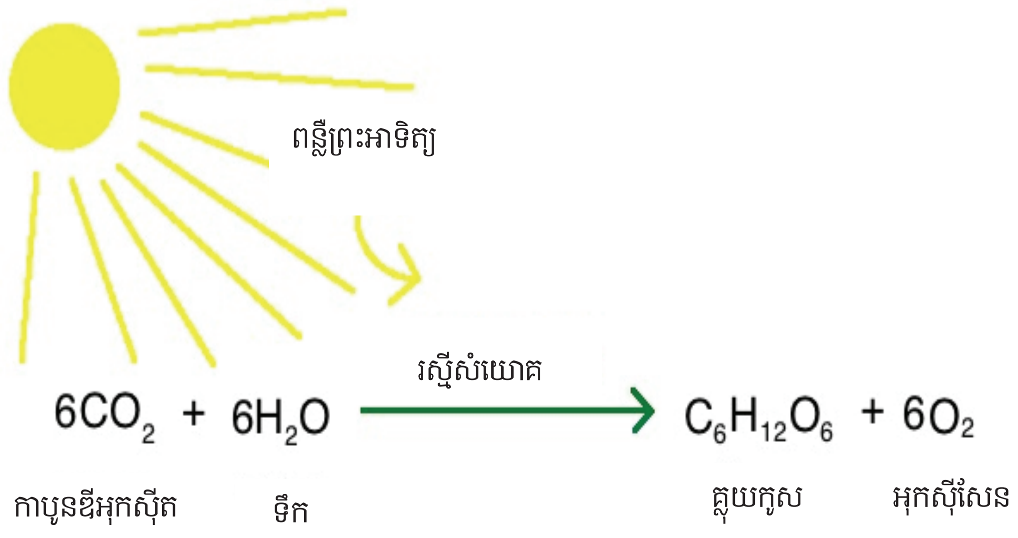
- កត្តាសីតុណ្ហភាពជះឥទ្ធិពលទៅលើបរិមាណទឹកដែលរំហួតចេញទៅបរិយាកាស សម្ពាធទឹក និងធ្វើឱ្យផ្លាស់ប្តូរបរិមាណសំណើម
- អត្ថន័យនៃសីតុណ្ហភាពពាក់ព័ន្ធនឹងការគ្រប់គ្រងការលូតលាស់ និងគុណភាពដំណាំ
- សំណើម គឺខុសពីបរិមាណចំហាយទឹក បរិមាណញើស និងសំណើមទាំងស្រុង ដោយអាស្រ័យទៅលើទម្ងន់ ឬមាឌខ្យល់

៣.២.១ បរិស្ថានសីតុណ្ហភាព និងការលូតលាស់ដំណាំ

- ការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតងទាមទារឱ្យមានការបញ្ចេញបញ្ចូលខ្យល់ ការបង្កើនកម្តៅ និងបន្ថយកម្តៅដូច្នេះវាជាមូលដ្ឋានគ្រឹះក្នុងការឆ្លើយតបទៅនឹងសីតុណ្ហភាពដែលត្រូវការសម្រាប់ដំណាំ។

❖ **រស្មីសំយោគ និងដំណកដង្ហើមដោយសីតុណ្ហភាព**

- អ្វីទៅជារស្មីសំយោគៈ កាបូនអ៊ីដ្រាតដែលជាផលិតផលរស្មីសំយោគ ក្លាយជាបន្សំរបស់រុក្ខជាតិ
- ដូចដែលបង្ហាញនៅក្នុងរូបភាពខាងក្រោម សីតុណ្ហភាពសមរម្យសម្រាប់ដំណើរការរស្មីសំយោគគឺ ស្ថិតនៅក្នុងរង្វង់ ២០°C ចំណែកឯការធ្វើរស្មីសំយោគសរុបដកដំណកដង្ហើម គឺជាផ្នែកមួយយ៉ាងធំ។
- ក្នុងលក្ខខណ្ឌពន្លឺតិច រស្មីសំយោគសរុបគឺទាបហើយមាឌវាដូចគ្នា ដូច្នេះសីតុណ្ហភាពសមស្របក៏ទាបដែរ
- ដើម្បីធានារ៉ាប់រងផ្លែស្លឹក កូនរុក្ខជាតិបង្កើនអត្រាដំណកដង្ហើមដោយសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាងសីតុណ្ហភាពសម្រាប់ធ្វើរស្មីសំយោគបន្តិច ហើយបង្កើនចំនួនស្លឹក



រូបភាពទី៣៣៖ ការធ្វើរស្មីសំយោគរុក្ខជាតិ

- ជាដំណើរការដែលរុក្ខជាតិសំយោគសារធាតុសរីរាង្គពី CO_2 និង H_2O ដោយប្រើប្រាស់ថាមពលព្រះអាទិត្យ
- ATP និង NADPH ផ្លាស់ប្តូរទៅជាថាមពលសេរី (ប្រតិកម្មគីមី) ដោយស្រូបយកថាមពលពន្លឺតាមរយៈ Carotenoids, chlorophyllab (ដែលមានវត្តមានក្នុងទម្រង់ភ្ជាប់ជាមួយប្រូតេអ៊ីនដទៃនៅក្នុងប្រព័ន្ធរស្មីសំយោគ II) នៅក្នុង Thylakoids និង CO_2។

១. ប្រតិកម្មពន្លឺ

- នៅពេលដំណើរការចាប់យកថាមពលពន្លឺ, ម៉ូលេគុលទឹកបំបែកទៅជា H2 និង O2 ដែល ឯករាជ្យពីសីតុណ្ហភាព(ប្រតិកម្ម Hill)
- អុកស៊ីសែនដែលបំភាយចេញជាឧស្ម័ន និងអ៊ីដ្រូសែនបង្កើតជា ATP តាមរយៈNADP (អ៊ីដ្រូសែន, ប្រព័ន្ធដឹកជញ្ជូនអេឡិចត្រុង) និងពន្លឺ-អុកស៊ីតកម្ម
- Hill ចែកចេញជាប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្មគីមី និងថាមពលពន្លឺដែលបំលែងទៅជាថាមពល ATP ឬ NADPH ។

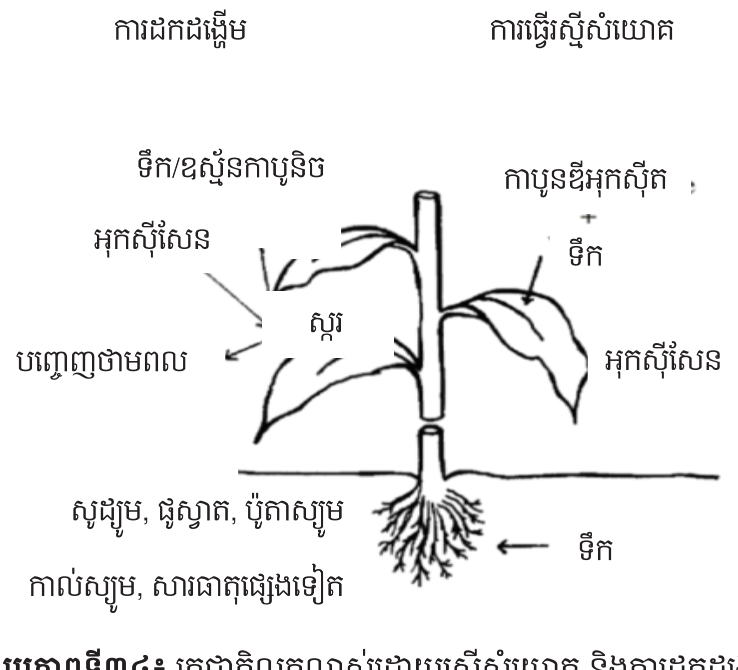
២. ប្រតិកម្មគ្មានពន្លឺ(ងងឹត)

- ប្រតិកម្មគ្មានពន្លឺ ឬពេលងងឹត គឺជាប្រតិកម្មគីមីដែលមានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងដោយសីតុណ្ហភាព ហើយមិនទាក់ទងទៅនឹងពន្លឺទេ
- ដំណើរការនៃការផលិតសារធាតុស្ករដោយប្រើប្រាស់ CO2, H2O, ATP ដែលបន្ថែមអាតូមអ៊ីដ្រូសែន និងអេឡិចត្រុងនៅឱ្យ CO2
- កាបូនអ៊ីដ្រាតត្រូវបានបង្កើតឡើង នៅពេលនេះសារធាតុស្ករបានភ្ជាប់ជាមួយ CO2 បង្កើតជា Phosphoglyceric acid (PGA) ក្នុងក្រុមរុក្ខជាតិ C3 និង malic acid នៅក្នុងក្រុមរុក្ខជាតិ C4។

៣. ការដកដង្ហើម និងសីតុណ្ហភាព

- នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពកើនឡើងសកម្មភាពធ្វើរស្មីសំយោគក៏កើនឡើងដែរ ហើយនៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពឡើងកាន់តែខ្ពស់ គេឆ្ងល់ថាហេតុអ្វីការធ្វើរស្មីសំយោគទៅជាខ្សោយទៅវិញ។ ការធ្វើរស្មីសំយោគដោយខ្លួនឯង (បរិមាណរស្មីសំយោគសរុប) មិនថយចុះទេ ក្រោមលក្ខខណ្ឌ សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ក៏ប៉ុន្តែនៅពេលសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ខ្លាំង ដំណកដង្ហើម (ការដកដង្ហើមដោយប្រើពន្លឺ) និងបរិមាណរស្មីសំយោគដែលនៅសេសសល់ (បរិមាណរស្មីសំយោគពិតប្រាកដ) ដកចេញផលិតផល រស្មីសំយោគដែលបានប្រើប្រាស់។

របៀបដែលរុក្ខជាតិដុះលូតលាស់



រូបភាពទី៣៨៖ រុក្ខជាតិលូតលាស់ដោយរស្មីសំយោគ និងការដកដង្ហើម

៤. សីតុណ្ហភាព និងចរន្តនៃផលិតផលរស្មីសំយោគ

❖ ចលនា និងសីតុណ្ហភាពរបស់សារធាតុចិញ្ចឹម

❖ នៅក្នុងករណីភាគច្រើន រស្មីសំយោគនៅក្នុងដំណាំឈើហូបផ្លែ និងបន្លែបានទៅជាសមាសធាតុស្ករដែលមានទម្រង់មិនអាចរលាយក្នុងទឹកដែលគេហៅថា ម្សៅដែលស្តុកទុកបណ្តោះអាសន្ននៅក្នុងស្លឹក និងផ្លាស់ប្តូរទៅជាសារធាតុស្ករ អាស៊ីតអាមីណេ។ល។

❖ **ការចែកចាយផលិតផលរស្មីសំយោគ**

- ការចែកចាយដោយផ្នែកផលិត-ប្រើប្រាស់ (តម្រូវការ -ផ្គត់ផ្គង់): ផលិតផលរស្មីសំយោគរបស់ស្លឹកគឺ ជាតំបន់ដែលមានសកម្មភាពសរីរៈសាស្ត្រ ឬប្រតិកម្មលូតលាស់គឺខ្លាំង(ផ្នែកលើដីចំណុចលូតលាស់ក្រោមដី)
- សារធាតុចិញ្ចឹមលើ ៩0% ជាសារធាតុកាបូនអ៊ីដ្រាត និងសមាសធាតុស្ករ សាការ៉ូស
- កំហាប់ សាការ៉ូស ក្នុងស្លឹកគឺកម្រិតខ្ពស់ក្នុងកោសិកា Mesenchymal ជាកោសិកា Mesophyll
- ការពិតកំហាប់សារធាតុស្ករគឺខ្ពស់ជាកោសិកាដែលនៅជុំវិញដែលបញ្ជាក់ថាសារធាតុស្ករធ្វើចលនាយ៉ាងសកម្មទប់ទល់នឹងជម្រាលសក្តានុពលសារធាតុគីមី។

❖ **សីតុណ្ហភាព និងការលូតលាស់**

- សីតុណ្ហភាពមានឥទ្ធិពលលើការពន្លូតកោសិកា និងចែកកោសិកា
- ពេលវេលាប្រមូលផលផ្លែគឺ មានរយៈពេលខ្លីជាង នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពក្នុងរយៈពេល ២៤h ខ្ពស់ជាងកម្រិតសីតុណ្ហភាពលូតលាស់ធម្មតារបស់ដំណាំ
- នៅពេលសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាង ឬទាប ១៨^{0}Cពេលនោះទំហំផ្លែទៅជាតូច
- នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពលូតលាស់កាន់តែខ្ពស់ ពេលនោះកម្តៅក៏កាន់តែជ្រៀតចូលក្នុងផ្លែ ប៉ុន្តែវាមានទំនាក់ទំនងជាវិជ្ជមានជាមួយអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺ
- DIF (ការខុសគ្នារវាងសីតុណ្ហភាពពេលថ្ងៃ និងយប់) ដើម្បីត្រួតពិនិត្យទីធ្លាសម្រាប់ការលូតលាស់ដំណាំ
- ឥទ្ធិពលសីតុណ្ហភាពលើការលូតលាស់ដំណាំ
- ការខូចខាតដំណាំដោយសីតុណ្ហភាពត្រជាក់: សីតុណ្ហភាព -១ ទៅ -៣ °C ធ្វើឱ្យជាលិកាកក ហើយស្រទាប់ Plasma នឹងរងការបំផ្លិចបំផ្លាញ ហើយជាចុងក្រោយកោសិការុក្ខជាតិនឹងងាប់
- ការខូចខាតដំណាំដោយសីតុណ្ហភាពទាបៈ នៅពេលសីតុណ្ហភាពចាប់ពី0-១0°C វានឹងធ្វើឱ្យ មានលិចជ្រៀបកោសិកាដោយសារតែការផ្លាស់ប្តូរវគ្គស្រទាប់កោសិកាដែលបណ្តាលឱ្យខ្វះខាតសារធាតុចិញ្ចឹម។ កត្តាទាំងនេះនឹងនាំទៅរកការថយចុះការធ្វើរស្មីសំយោគ, ការរារាំងចលនាមេតាបូលីស និងការកើន ឡើងសារធាតុពុលក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ...។ល។
- នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពគួរតែអនុវត្តន៍ទៅតាមអត្រារស្មីសំយោគដែលចុះខ្សោយ។

❖ **យន្តការរារាំងការលូតលាស់ដោយសីតុណ្ហភាព**

- ចាប់ផ្តើមជាមួយនឹងការផ្លាស់ប្តូរទម្រង់ ផូស្វូលីពីត នៃស្រទាប់ ប្លាស្មា ផ្សេងៗ
- ការផ្លាស់ប្តូរស្រទាប់ ប្លាស្មា បង្កើនកំហាប់ប្រភេទប្រតិកម្មអុកស៊ីសែន
- ការថយចុះសារធាតុខ្លាញ់, ប្រូតេអ៊ីន និង ឌីអិនអេ ដោយប្រភេទអុកស៊ីសែនសកម្ម
- បង្អាក់ដំណើរដំណកដង្ហើម និងការធ្វើរស្មីសំយោគ។

❖ **ឥទ្ធិពលរបស់សីតុណ្ហភាព**

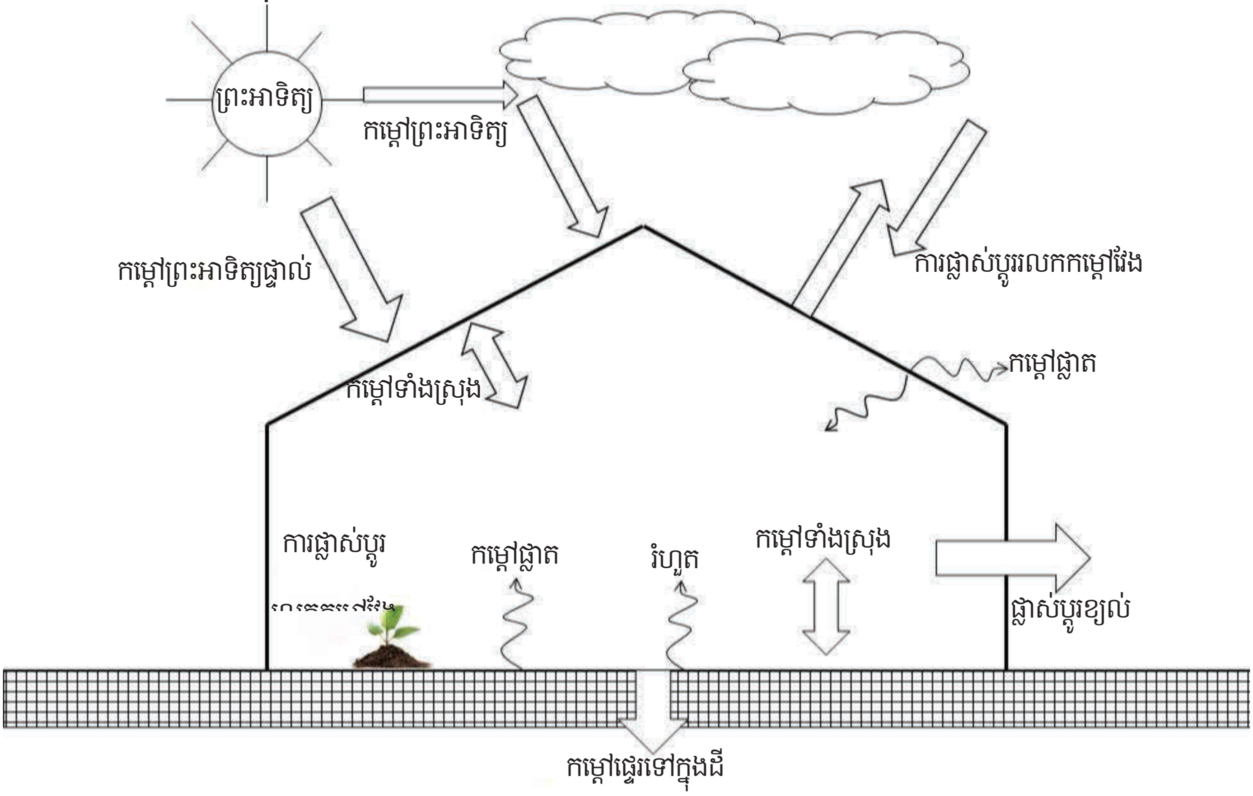
- សីតុណ្ហភាពសមរម្យគឺ ១៥-២០ °C, លើ ៣០ °C រារាំងការលូតលាស់ឬសជញ្ជក់រារាំង ការពន្លូតប្រវែងឬស និងបន្ថយសមត្ថភាពការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹម
- សីតុណ្ហភាពក្រោម ១៣ °C ធ្វើឱ្យខ្វះខាតសារធាតុផូស្វ័រដែលបណ្តាលឱ្យមានការកើនឡើងសារធាតុពណ៌ក្នុងផ្លែប៉េងប៉ោះ។ សីតុណ្ហភាពក្រោម១០°C ថយចុះការស្រូបយកប៉ូតាស្យូម(K) និងអាសូត (N)។

❖ **គំរូនៃការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពឱ្យបានសមស្រប**

- ការគ្រប់គ្រងមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃសីតុណ្ហភាពគឺធ្វើយ៉ាងណាអាចបន្ថយសីតុណ្ហភាពមកត្រឹម ១°C ក្នុងរយៈពេលមួយម៉ោង
- ការគ្រប់គ្រងកម្តៅ

៣.២.២ លក្ខណៈសីតុណ្ហភាព និងសំណើមនៅក្នុងផ្ទះបៃតង

❖ **កម្តៅនៅក្នុងផ្ទះបៃតង**



រូបភាពទី៣៥៖ ចលនាពន្លឺ និងកម្តៅក្នុងផ្ទះបៃតង

❖ **លក្ខណៈសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតង**

- ពន្លឺព្រះអាទិត្យផ្ទាល់ និងពន្លឺរាយប៉ាយៈ (ពន្លឺព្រះអាទិត្យ + រលកពន្លឺវែង) = កម្តៅដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ការរំហួត+កម្តៅខាងក្រៅដែលរួមមានចរន្តខ្យល់ចេញចូល+កម្តៅដែល+កម្តៅក្នុងផ្ទះបៃតង
- កម្តៅពេលយប់ៈ សីតុណ្ហភាពថយចុះនៅក្នុងផ្ទះបៃតងដោយសារតែផ្ទៃរាប និងដំណាំ
- ថាមពលកាឡូរីដែលស្រូបបានរៀងរាល់យប់ថាមពលពាក់កណ្តាលត្រូវស្តុកទុកក្នុងកំឡុងពេលថ្ងៃ។

❖ **លក្ខណៈសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតង**

- សីតុណ្ហភាពពេលថ្ងៃ និងយប់ គឺមានលក្ខណៈខុសគ្នាខ្លាំង
- សីតុណ្ហភាពចែកចាយនៅក្នុងផ្ទះបៃតង ផ្នែកខាងដំបូលមានកម្រិតខ្ពស់នៅទិសខាងកើត

❖ **លក្ខណៈសីតុណ្ហភាពដីនៅក្នុងផ្ទះបៃតង**

- ទំហំផ្ទះបៃតងកាន់តែធំ កាន់តែមានការខុសប្លែកគ្នា សីតុណ្ហភាពពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយនៅក្នុងផ្ទះបៃតង។

០ **បរិស្ថានសំណើម**

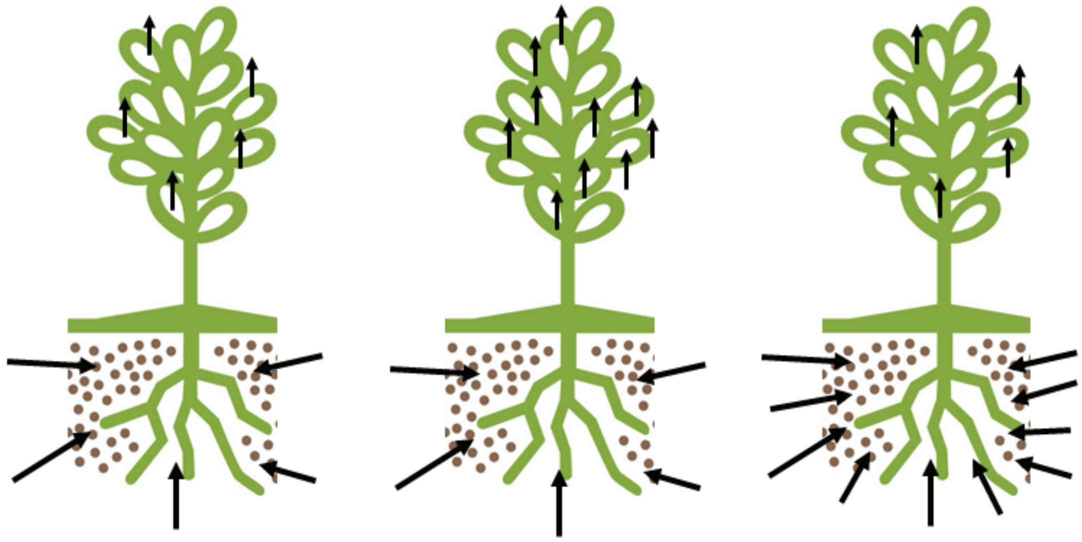
- លក្ខខណ្ឌលូតលាស់, គុណភាព, ការបំភាយទឹក, ការបម្លាស់ទីនៃជីវម៉ាស់, ដង់ស៊ីតេកក្តាចង្រៃ
- នៅពេលសំណើមទាបនៅក្នុងផ្ទះបៃតង ពេលនោះ កង្វះខាតសារធាតុកាល់ស្យូមដែលធ្វើឱ្យមានការថយចុះទំហំស្លឹក និងកំពស់ដើម, ការកើនឡើងសត្វល្អិត។ល។
- ប្រសិនបើបង្កើនសំណើមក្នុងផ្ទះបៃតង វានឹងបណ្តាលឱ្យមានបញ្ហាមួយចំនួនកើតឡើង ដូចជាការខ្វះខាតសារធាតុចិញ្ចឹម ធ្វឱ្យការលូតលាស់ជាលិការុក្ខជាតិចុះខ្សោយ និងការកើនឡើងជំងឺលើរុក្ខជាតិ។

❖ **សំណើម និងចំហាយទឹក**

- សំណើមនៅខាងក្នុងផ្ទះបៃតងផ្លាស់ប្តូរអាស្រ័យទៅលើ បរិមាណចំហាយទឹកនៅក្នុងខ្យល់។ ជាទូទៅសំណើមគិតជាភាគរយ
- ភាគរយសំណើម(%)=សំណើមជាក់លាក់(g/m^3)/ចំហាយទឹកឆ្អែត(g/m^3)x100%

❖ **សំណើម និងសរីរៈវិទ្យារបស់ដំណាំ**

- ការបង្កើនសកម្មភាព: ការបង្កើនបរិមាណចំហាយទឹក ដែលបណ្តាលមកពីភាពខុសគ្នា បរិមាណចំហាយទឹករវាង សំណើមខ្យល់ និងលក្ខខណ្ឌ សំណើមខ្យល់។ ពេលដែលសំណើមកើនឡើងខ្ពស់ពេលនោះបរិមាណរំហួតពីរុក្ខជាតិថយចុះ។
- ការធ្វើរស្មីសំយោគ: ប្រសិនបើសំណើមកើនឡើងនៅពេលថ្ងៃ ពេលនោះ Stomata បើកទាំងស្រុង ដូច្នេះការស្រូបយក CO_2 របស់រុក្ខជាតិកើនឡើង ហើយអត្រារស្មីសំយោគកើនឡើង។
- ការលូតលាស់ និងគុណភាព: ការលូតលាស់រុក្ខជាតិគឺល្អ នៅក្នុងករណីសំណើមខ្ពស់ ដឹងតែគ្រប់ករណីទាំងអស់ ប៉ុន្តែសំណើមខ្ពស់ពេក រារាំងការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមអសរីរាង្គ។



រូបភាពទី៣៦៖ ការផ្លាស់ប្តូរលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិអាស្រ័យលើការបំភាយទឹកនិងបរិមាណទឹកដែលស្រូបយក

- **ការកែតម្រូវតម្រូវការសីតុណ្ហភាព និងសំណើម**

- ចរន្តខ្យល់នៅក្នុងផ្ទះបៃតងៈ ចរន្តខ្យល់ធ្វើឱ្យថយចុះភាពធន់ទ្រាំរបស់ស្លឹក ហើយចំហាយទឹកដែលបង្កើតដោយរន្ធ បានជ្រាបចូលក្នុងស្លឹក។ កង្ហាដែលបង្កើតខ្យល់ធ្វើឱ្យបម្រែ បម្រួលសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតងថយចុះប៉ុន្តែវាជំរុញឱ្យអត្រារំហាយតតាមរយៈលំហូរខ្យល់ពេលដែលគេបិទកង្ហារ
- ការបញ្ចេញបញ្ចូលខ្យល់ៈ ប្រើប្រាស់ 80-100% ពេលគ្មានចរន្តខ្យល់ចេញចូល។ ប្រើប្រាស់ 40% ពេលមានខ្យល់ចេញចូល។ នៅពេលយប់ពេលដែលគេបិទទ្វារផ្ទះបៃតង ធ្វើឱ្យសំណើម កើនឡើងខ្ពស់ ដែលធ្វើឱ្យកើតជំងឺលើរុក្ខជាតិ
- ការរាំងសីតុណ្ហភាពកើនខ្ពស់ៈ ចាប់ពីខែមីនាបរិមាណពន្លឺព្រះអាទិត្យនឹងកើនឡើង ដូច្នេះខ្យល់ចេញចូលទៅក្នុងផ្ទះបៃតងត្រូវការចាំបាច់ដើម្បីរក្សាសីតុណ្ហភាព ឱ្យនៅក្រោម30%
- ការគ្រប់គ្រងសំណើមៈ សំណើមខ្ពស់បង្កឱ្យកើតជំងឺ ដូចជាជំងឺបង្កដោយពពួកផ្សិត បាក់តេរីជាដើម
- ការផ្គត់ផ្គង់ឧស្ម័នកាបូនិច និងការបញ្ចេញចោលឧស្ម័នគ្រោះថ្នាក់ៈ កម្រិត CO2-នៅក្នុងផ្ទះបៃតងដែលបិទជិតធ្លាក់ក្រោម 200ppm រវាងរយៈពេល11និង13ម៉ោង→ដំណាកដង្ហើមរបស់រុក្ខជាតិ→ ការថយចុះយ៉ាងលឿននូវអត្រាធ្វើរស្មីសំយោគ, ការរារាំងឧស្ម័នគ្រោះថ្នាក់ដូចជាអាម៉ូញាក់ ឬ
នីត្រាតជាដើម
- ចរន្តខ្យល់នៅក្នុងផ្ទះបៃតងៈ ល្បឿនខ្យល់ 0.5-1.0m/sនៅជុំវិញស្លឹកអាចដោះស្រាយបញ្ហាកម្រិត CO2 ទាបដែលនៅជុំវិញស្លឹក។

- **ការគ្រប់គ្រងសំណើមទូទៅនៅក្នុងផ្ទះបៃតង**

- លក្ខខណ្ឌសំណើមៈ ទឹកក្រោមដីមានកម្រិតខ្ពស់ ដូច្នេះគេគួរ បិទផ្ទះបៃតងបន្ទាប់ពីបាញ់ទឹកស្រោចដំណាំ ឬនៅពេលមេឃស្រទុំ
- លក្ខខណ្ឌស្ងួតៈ សំណង់ផ្ទះបៃតងនៅលើដីដែលដាំដំណាំច្រើន អត្រាជ្រាបទឹកខ្ពស់ ប្រើប្រាស់កម្តៅច្រើនពេក
- ការការពារសំណើមខ្ពស់ៈ ធ្វើឱ្យមានខ្យលចេញចូល, បង្កើតកម្តៅ, ដាក់ឱ្យមានប្រព័ន្ធស្រោចស្រពសមស្រប ការគ្របដីដោយប្រើប្លាស្ទិក។ល។
- ការការពារកុំឱ្យស្ងួតពេកៈ ធ្វើឱ្យមានខ្យល់ចេញចូល, ឱ្យមានម្លប់ ដាក់ឱ្យមានប្រព័ន្ធស្រោចស្រពសមស្រប។

តារាងទី៤ៈឥទ្ធិពលខ្យល់សំណើមក្នុងកំឡុងពេលថ្ងៃ លើគុណភាពផ្លែត្រសក់ (NHR), 1991

សំណើម	ផ្លែធម្មតា	ផ្លែមិនល្អ	ផ្លែសរុប
៦៣-៧៤	៧០,០	២៩,០	១០០
២៣-៤៨	៥១,០	៤៩,០	១០០

តារាងទី៥៖ឥទ្ធិពលនៃសំណើមលលើទិន្នផលផ្លែ និងការប្រេះផ្លែម្ទេសប្លោកនៅក្នុងរដូវរងា និងនិទាឃរដូវ (choi et al,1999)

សំណើម (ភាគរយ%)	ទិន្នផលផ្លែលក់បាន (ក្រាម/ផ្លែ)	ទំងន់ផ្លែជាមធ្យម (ក្រាម)	បរិមាណផ្លែដែលប្រេះ (ភាគរយ%)
ទាប (60-70)	2,060	176	17.4
ខ្ពស់ (70-80)	1,755	181	26.3

៣.២.៣ ការបញ្ចេញបញ្ចូលខ្យល់ និងទ្រនាប់កម្តៅ

- **គោលការណ៍មូលដ្ឋាននៃទ្រនាប់កម្តៅ**

- កាត់បន្ថយកម្តៅ
- ការកាត់បន្ថយកម្តៅដែលបំភាយពីផ្ទៃក្រោម
- ការកាត់បន្ថយកម្តៅព្រះអាទិត្យនៅក្នុងផ្ទះបៃតង
- ការកាត់បន្ថយកម្តៅដែលបំភាយចេញពីជញ្ជាំង
- ការកាត់បន្ថយកម្តៅពីចរន្តខ្យល់ចេញចូល
- ការកាត់បន្ថយកម្តៅបំភាយ និងកម្តៅព្រះអាទិត្យពីខាងក្រៅផ្ទះបៃតង
- លំហូរកំដៅៈ កម្តៅបំភាយ+កម្តៅក្នុង+កម្តៅបំភាយ, បញ្ជូនកម្តៅទៅលើផ្ទៃកជញ្ជាំងក្តៅនិងត្រជាក់, និងកម្តៅក្នុងជញ្ជាំង
- កម្តៅបំភាយៈ សំដៅទៅម៉ូលេគុលកម្តៅដែលបំភាយចេញពីវត្ថុរាវ
- ចលនាខ្យល់ដែលមានកម្តៅកើនឡើងដោយទំនាញ និងដោយការបង្កើនកម្តៅ គឺជាឧទាហរណ៍នៃការបំភាយកម្តៅ
- លំហូរកំដៅៈ កម្តៅត្រូវបានបញ្ជូនពីផ្ទៃកដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ទៅកន្លែងដែលមានសីតុណ្ហភាពទាប
- ការបំភាយកំដៅៈ ដំណើរការនៃការបញ្ជូនថាមពលតាមរយៈលំហរហើយមានទម្រង់ជារលក ឬបំណែកតូចៗ។ ការបំភាយកម្តៅក៏អាចផងដែរនៅក្នុងសុញ្ញកាសពីព្រោះវាត្រូវបានបញ្ជូនដោយផ្ទាល់តាមរយៈសារធាតុចិញ្ចឹមសំលេងបំណែកតូចៗឆ្លងកាត់ផ្លូវត្រង់។

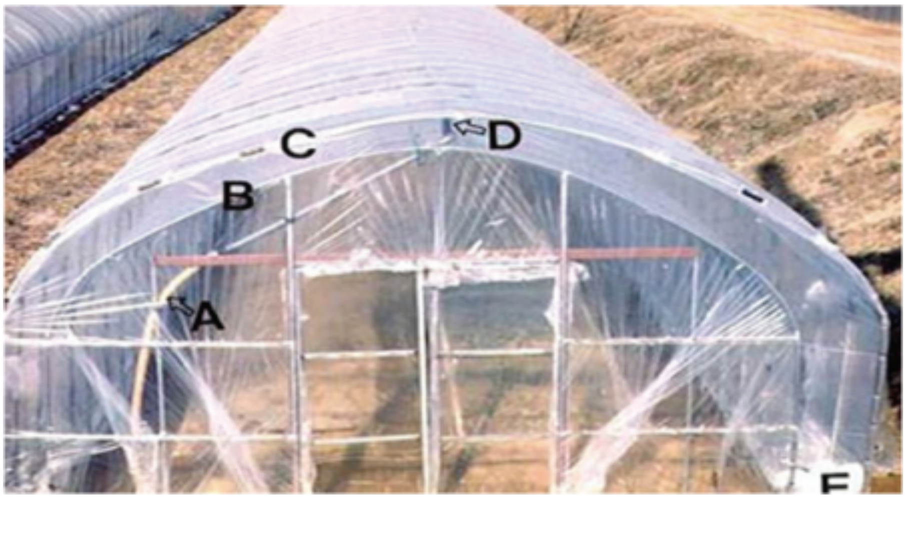
- **ការបង្កើនថាមពលកម្តៅ**

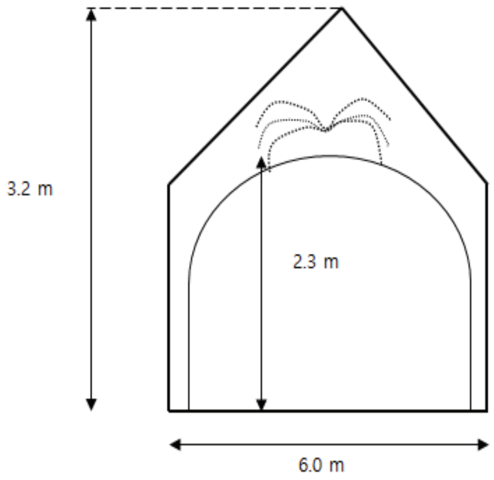
- បង្កើនសមាមាត្រកម្តៅ (ផ្ទៃក្រោមផ្ទះបៃតង/ផ្ទៃដាំដំណាំ)
- នៅក្នុងផ្ទះបៃតងៈ ការបង្កើនថាមពលព្រះអាទិត្យ កាត់បន្ថយផ្ទៃនៃការបំភាយកម្តៅ និងពន្លឺ
- តំឡើងស្រទាប់ច្រើន (ទុកគម្លាត 10cmពីស្រទាប់នីមួយៗ) ខ្យល់ចេញចូល កម្តៅបំភាយ និងរនាំងកម្តៅ
- បង្កើតស្រទាប់អត់ឆ្លងកម្តៅ ឱ្យមានច្រើនស្រទាប់លើពិដាន(បន្ទះចាំងផ្លាត+២ស្រទាប់)
- បំភាយកម្តៅ, កម្តៅខាងក្នុង និងរនាំងកាត់បន្ថយពន្លឺ

- ស្រទាប់ខាងក្រៅផ្ទះបៃតង-កម្តៅបំភាយ និងរនាំងកាត់បន្ថយកម្តៅ
- -តំឡើងទ្រនាប់ការពារខ្យល់ដើម្បីកាត់បន្ថយល្បឿនខ្យល់-រនាំងបាំងខ្យល់ចេញចូល
- បង្កើតគម្របដីនៅក្នុងផ្ទះបៃតង
- កាត់បន្ថយកម្តៅបំភាយចេញពីដី(រារាំងការកើនឡើងសំណើម)
- ការតំឡើងស្រទាប់អ៊ីសូឡង់(ស្រទាប់មិនឆ្លងកម្តៅ) ដើម្បីការពារការខាតបង់កម្តៅ
- រារាំងការបញ្ជូនកម្តៅលើផ្ទៃដី
- បង្កើនការប្រើប្រាស់ថាមពលធម្មជាតិ
- សង់ផ្ទះបៃតងក្នុងទិសដៅពីកើតទៅលិចដើម្បីបង្កើនថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ
- ការប្រើប្រាស់បាវស្តុកទុកកម្តៅ
- ប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្របង្កើតរូងនៅក្នុងផ្ទះបៃតងហើយស្តុកទឹកនៅក្នុងបំពង់ (PE) ដើម្បីស្តុកថាមពលព្រះអាទិត្យក្នុងការបង្កើនសីតុណ្ហភាព
- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ស្តុកទុកកម្តៅក្រោមដី-ជាវិធីសាស្ត្រផ្លុំខ្យល់កម្តៅក្នុងពេលថ្ងៃនៅក្រោមដីហើយផ្ទះកញ្ចក់នៅពេលយប់ដើម្បីរក្សាសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតង
- ការប្រើប្រាស់ទឹកដើម្បីរក្សាកម្តៅនៅក្នុងផ្ទះបៃតង-សីតុណ្ហភាព ១០អង្សារ សីតុណ្ហភាព៥អង្សារ ឬខ្ពស់ជាងនេះ។

០ ការដាំដុះដំណាំនៅក្នុងផ្ទះបៃតងដោយការរក្សាកម្តៅ

- វាជាវិធីសាស្ត្រនៃការរក្សាកម្តៅនៅក្នុងផ្ទះបៃតងជាពិសេសដំណាំយកស្លឹក
- រក្សាសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតងដោយបង្ហូរទឹកក្រោមដីទៅលើចង្អូរដំបូល
- ចំពោះគោលបំណងនេះត្រូវត្រួតពិនិត្យកុំឱ្យមានរន្ធលិចនៅលើចង្អូរដំបូលដែលប្រក់ប្លាស្ទិក ហើយគេគួរដាក់ឧបករណ៍តម្រងដើម្បីកុំឱ្យស្ទះទឹក
- ជាទូទៅគេបង្ហូរទឹករយៈពេល ៣០នាទីទៅ១ម៉ោង
- ត្រូវប្រុងប្រយ័ត្នកុំធ្វើឱ្យត្រជាក់កកដល់បំពង់ទឹកក្នុងកំឡុងពេលថ្ងៃ។





រូបភាពទី៣៧៖ ការតំឡើងផ្ទះបៃតង

- **បញ្ហាទឹកដែលប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះបៃតង**

- ជាទូទៅសីតុណ្ហភាពទឹកមានកម្រិតទាបហើយប្រសិទ្ធភាពរបស់វាទាប
- ជាងនេះទៅទៀតដោយសារតែការដាំដំណាំធ្វើនៅរាយប៉ាយច្រើនកន្លែង។ ដូច្នេះគេប្រើប្រាស់ទឹកក្រោមដីច្រើនហើយគ្មានប្រសិទ្ធភាព
- មានកត្តាជាច្រើននៅក្នុងផ្ទះបៃតងដោយសារតែសំណើមខ្ពស់ពេកដូច្នេះការបង្កើតឱ្យមានខ្យល់ចេញចូលជាមធ្យោបាយល្អសម្រាប់កាត់បន្ថយសំណើម។

- **អត្រាខ្យល់ចេញចូល**

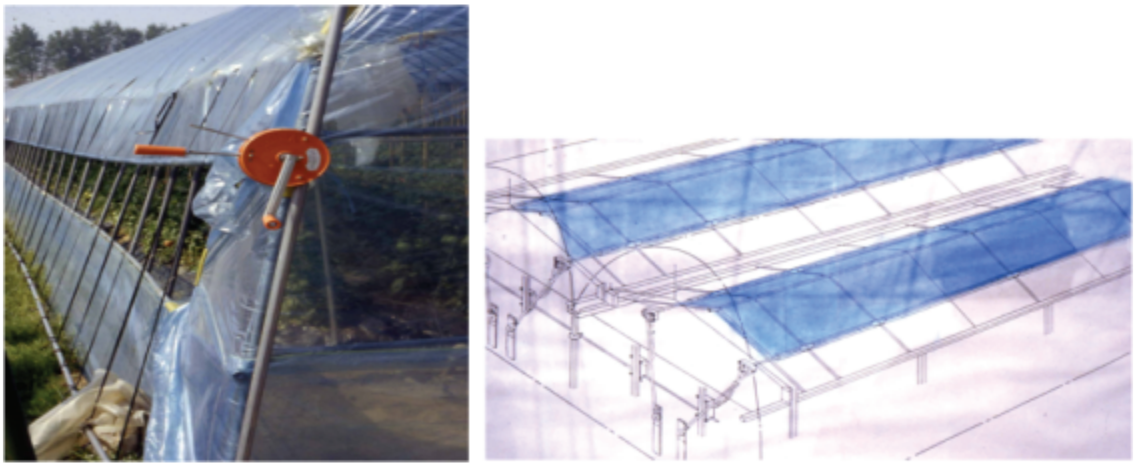
- បរិមាណលំហូរនៃខ្យល់ខាងក្រៅក្នុងមួយខ្នាតពេល
- អត្រាលំហូរខ្ពស់ គឺជាបរិមាណខ្យល់ ចូលពីខាងក្រៅហើយត្រូវបានផ្ទេរជាខ្យល់លើផ្ទៃដី
- លំហូរខ្យល់គិតជា (m^3/mh) = បរិមាណនៃលំហូរខ្យល់/ផ្ទៃទឹកផ្ទៃដីm^2

- **ប្រភេទលំហូរខ្យល់**

១. លំហូរខ្យល់តាមបែបធម្មជាតិ

- វាបង្កើតឡើងតាមរយៈកម្លាំងខ្យល់ដែលបុកពីខាងក្រៅ និងការខុសគ្នារវាងសីតុណ្ហភាពខាងក្នុង និងខាងក្រៅ
- អាស្រ័យទៅតាមផ្ទៃ និងទីតាំងនៃបង្អួចសម្រាប់ខ្យល់ចេញចូល
- ការចែកចាយសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងផ្ទះបៃតងគឺស្មើៗគ្នា
- ឥទ្ធិពលលើលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុខាងក្រៅ (ទិសខ្យល់ ល្បឿនខ្យល់)
- ផ្ទៃបង្អួចសម្រាប់លំហូរខ្យល់គឺ ១៥%

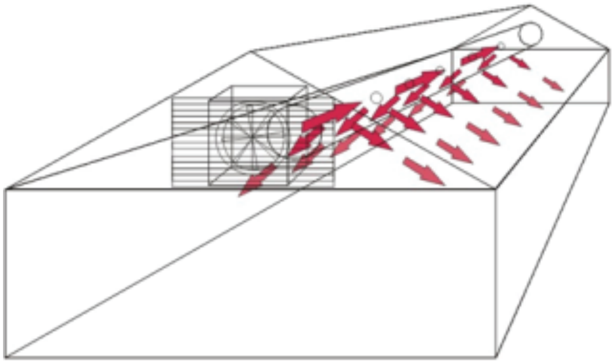
រូបភាពទី៣៨៖ លំហូរខ្យល់របស់ផ្ទះកញ្ចក់



រូបភាពទី៣៩៖ លំហូរខ្យល់ដោយរមូលប្លាស្ទិក

២.លំហូរខ្យល់ដោយបង្ខំ

- លក្ខណៈនៃលំហូរខ្យល់ដោយបង្ខំ
- បរិមាណលំហូរខ្យល់ប្រភេទនេះអាស្រ័យទៅលើផ្ទៃ និងទីតាំងនៃល្បឿនខ្យល់ពីកន្លែងខ្យល់ចូលទៅសីតុណ្ហភាពទាបកន្លែងខ្យល់ចេញ
- កាត់បន្ថយបរិមាណពន្លឺនៅខាងក្នុងដោយបាំងកង្ហារ
- បញ្ហាអគ្គីសនីសំឡេង ការដាច់ចរន្តអគ្គិសនី
- ជាធម្មតាខ្យល់ត្រូវបានបត់ចេញទៅខាងក្រៅ ប៉ុន្តែពេលដែលទទឹងផ្ទះបៃតងទូលាយគេអាចតម្លើងបំពង់ខ្យល់នៅកម្ពស់ ១.៨ម៉ែត្រ ទៅ ២ម៉ែត្រនៅក្នុងផ្ទះបៃតង។



រូបភាពទី៤០៖ លំហូរខ្យល់ដោយបង្ខំដោយការប្រើប្រាស់បំពង់ខ្យល់

៣.៣ បរិស្ថានទឹក និងដី

៣.៣.១ បរិស្ថានទឹក និងការលូតលាស់ដំណាំ

- **សំណើម និងការលូតលាស់ដំណាំ**

- ដំណាំដែលដាំនៅក្នុងផ្ទះបៃតងមានសំណើមពី ៧០-៩៥%។ ដំណាំយកផ្លែ ស្លឹក និងមើមមានសមាសធាតុទឹកខ្ពស់ខណៈដែលដមណាំយកគ្រាប់មានកម្រិតជាតិទឹកទាប។ ទិន្នផលគឺជាទិន្នន័យដើម្បីវិនិច្ឆ័យពីតម្រូវការសំណើមរបស់ដំណាំ
- ប្រសិនបើសំណើមមិនគ្រប់គ្រាន់ tomata បិទ ដូច្នោះសកម្មភាពរស្មីសំយោគការសំយោគប្រូតេអ៊ីន និងសកម្មភាពមេតាបូលីសផ្សេងៗទៀតនឹងថយចុះ។ ជាមួយគ្នានេះ អរម៉ូនរុក្ខជាតិ Abscisic Acid (ABA) កើនឡើង ដែលធ្វើឱ្យទម្រង់កោសិកាផ្លាស់ប្តូរ
- ប្រសិនបើការខ្វះខាតទឹកពន្យារពេលយូរ
- ធ្វើឱ្យការលូតលាស់ថយចុះ ធ្វើឱ្យដំណាំក្រិន ជ្រុះស្លឹក។ល។
- ប្រសិនបើលើសសំណើមដី
- ធ្វើឱ្យអុកស៊ីសែននៅក្នុងដីថយចុះធ្វើឱ្យឫសលែងមានតួនាទីត្រឹមត្រូវដែលបណ្តាលឱ្យដំណាំលូតលាស់ខ្សោយ សរីរៈសាស្ត្រខុសប្រក្រតី និងការកកើតជំងឺ។

៣.៣.២ លក្ខណៈបរិស្ថានទឹកក្នុងផ្ទះបៃតង

- **បរិស្ថានសំណើមដី**

- ដីដែលខ្វះខាតទឹកងាយនឹងកើតឡើងដោយសារតែការស្រោចស្រពមិនបានស្មើ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតទឹកអាចបាត់បង់ដោយសារការបំភាយ។

- **បរិស្ថានសំណើម**

- សំណើមដែលបញ្ចេញពីសារធាតុចិញ្ចឹមមិនអាចបញ្ចេញទៅខាងក្រៅផ្ទះបៃតងបានទេ។ បរិមាណនៃការបំភាយ (បំភាយចេញពីដំណាំ និងដី) គឺមានកម្រិតខ្ពស់នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។ សំណើមខ្យល់កើនឡើងដោយសារតែការរាំងលំហូរខ្យល់ពីខាងក្រៅនៅពេលសីតុណ្ហភាពទាប

- សំណើមខ្យល់ខ្ពស់៖ ថយចុះប្រតិកម្មដំណកដង្ហើម ឬសកម្មភាពស្មើសំយោគ។ កើនឡើងជំងឺនៅក្នុងផ្ទះបៃតង។

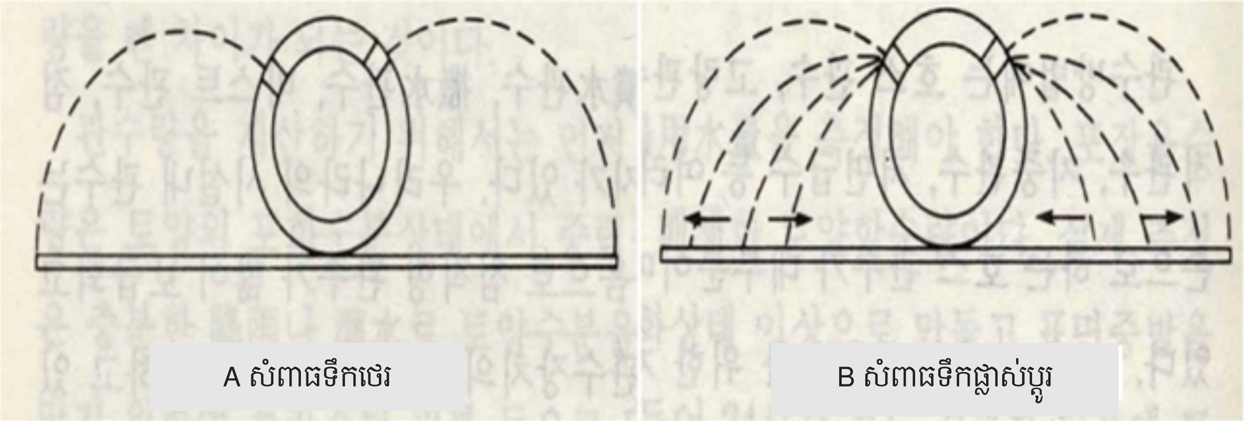
- **កាត់បន្ថយឥទ្ធិពលផ្សែងអ័ព្ទ**
- ជំរុញការលូតលាស់តាមរយៈបង្កើនសកម្មភាពស្មើសំយោគ
- ដោយសារតែមានការកើតឡើងតិចតួចនៃផ្សែងអព្ទ័នៅក្នុងផ្ទះបៃតង ហើយមានបរិមាណពន្លឺព្រះអាទិត្យច្រើននៅពេលព្រឹកដូច្នេះវាជំរុញការលូតលាស់ដំណាំ
- កាត់បន្ថយកត្តាចង្រៃ
- វាមានប្រសិទ្ធភាពដើម្បីការពារសំណើមខ្ពស់នៅក្នុងផ្ទះបៃតង
- កាត់បន្ថយលំហូរខ្យល់ ឬបង្កើនកម្តៅ។

៣.៣.៣ ការគ្រប់គ្រងសំណើម និងការស្រោចស្រព

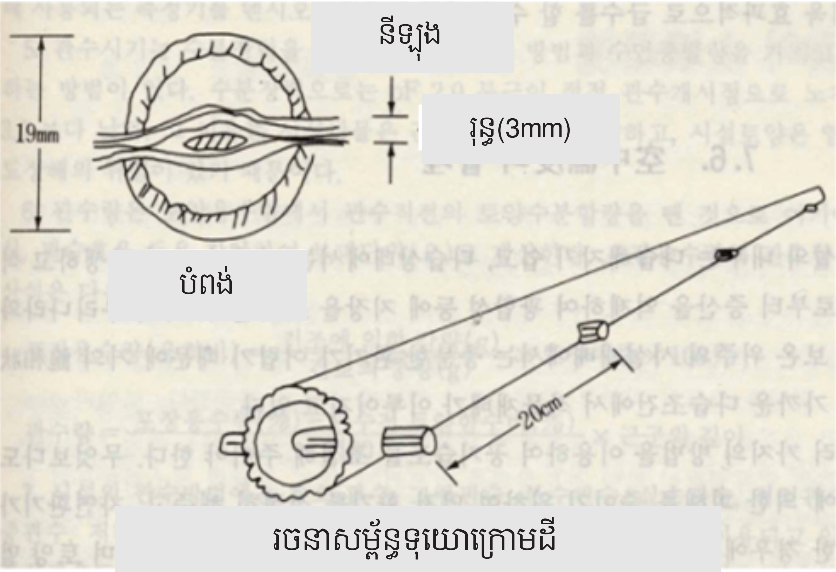
- សន្ទទស្សន៍នៃសំណើមដី៖ ភាគរយនៃទំងន់ឬមាឌ(%), សំណើមដី
- ប្រភេទសំណើមដី៖ ទឹកធ្លាក់ពីលើចុះក្រោម ទឹកលើដី ចំហាយទឹក
- ការវាស់សំណើមដី៖ វិធីសាស្រ្តវាស់ម៉ាស់ វិធីសាស្រ្តវាស់មាឌ
- វិធីសាស្រ្តវាស់ភាពធន់ទ្រាំទៅនឹងអគ្គិសនី វិធីសាស្រ្តវាស់សំណើមដី។ល។

- **ការកំណត់ចំណុះទឹក**
- PF (Potential Foro) ប៉ូតង់ស្យែលហ្វូរ៉ូ
- ប្រភេទសំណើម៖ ទឹកធ្លាក់ពីលើ(ទឹកសេរី), ទឹកលើដី,ចំហាយទឹក
- ការគ្រប់គ្រងសំណើមដី៖ វារក្សាកំរិតសំណើមឱ្យ ប៉ូតង់ស្យែលហ្វីរ៉ូ សមស្របសម្រាប់ផ្ទៃស្រូបរបស់ដំណាំ
- ការកំណត់រយៈពេលស្រោចស្រពនិងបរិមាណទឹកស្រោចស្រពចំណុចចាប់ផ្តើមនៃការស្រោចស្រពគឺ PF 2-0
- វិធីសាស្រ្តស្រោចស្រព៖ ការស្រោចស្រពពីលើខ្ពស់ ការស្រោចស្រពលើផ្ទៃរាបការស្រោចស្រពជាលក្ខណៈសន្សើម(អ័ព្ទ) ការស្រោចស្រពដំណក់ ការស្រោចស្រពក្រោមដី ការស្រោចស្រពនៅខាងក្រោម
- វាជាវិធីសាស្រ្តមួយដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ទឹកដោយឱ្យទឹកហូរធ្លាក់ទៅដើមដំណាំនៅក្នុងផ្ទះបៃតង ឬតាមរយៈស្រោចទឹកក្នុងបរិមាណាមួយ ហើយឱ្យទឹកជ្រៀបទៅក្នុងប្រព័ន្ធឫសរបស់ដំណាំ។
- ទឹកចេញពីទុយោតូចៗ រឺ ទឹកចេញយ៉ាងយឺតៗការស្រោចស្រពដោយប្រព័ន្ធដំណក់ទឹកនេះ គេប្រើបរិមាណទឹកតិចតួចបំផុត ហើយមិនមានការបាត់បង់ជីវជាតិដីផ្នែកខាងលើទេ។

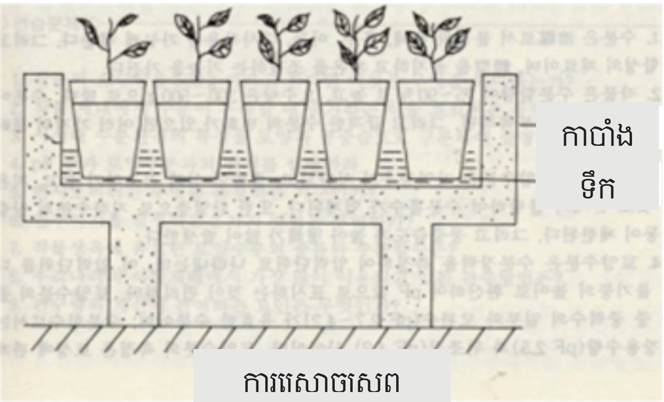
រូបភាពទី៤១៖ វិធីសាស្រ្តបាញ់ទឹកស្រោចស្រពទៅលើផ្ទៃដី

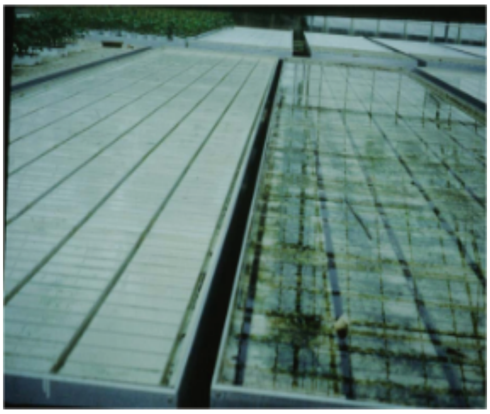


រូបភាពទី៤២៖ សំពាធទឹកថេរ(A)និងសំពាធទឹកផ្លាស់ប្តូរ(B)



រូបភាពទី៤៣៖ រចនាសម្ព័ន្ធទុយោក្រោមដី





រូបភាពទី៤៤៖ ការស្រោចស្រព

៣.៤. លក្ខណៈបរិស្ថានដី

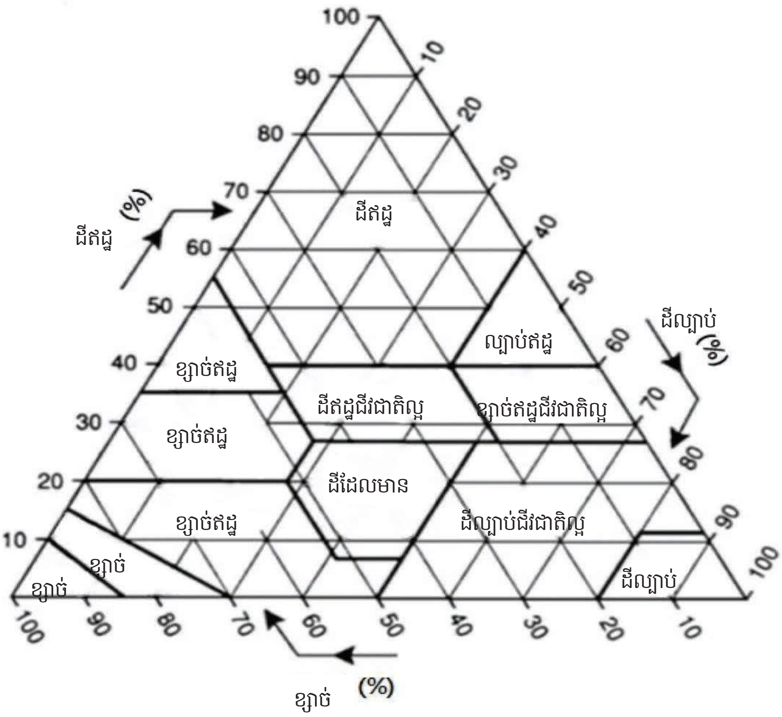
៣.៤.១ បរិស្ថានដី និង ការលូតលាស់ដំណាំ

៣.៤.២ លក្ខណៈ និង ការគ្រប់គ្រងដីក្នុងផ្ទះបៃតង

- សមាសធាតុដី
- វិធីសាស្ត្រត្រីកោណ

○ **ដីជាការលូតលាស់ដំណាំ:** ដីខ្សាច់ ល្បប់ម៉ដ្ឋ មមោក ដីឥដ្ឋ

○ **ទំរង់ដី ការលូតលាស់ដំណាំ:** ដីខ្សាច់: ប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណក់ទឹក



របរូបភាពទី៤៥៖ វិធីសាស្ត្រត្រីកោណដែលវិភាគសមាសធាតុដី

- **ការលូតលាស់សំណើមដី ខ្យល់ និង ដំណាំ**

- សំណើមដីសមស្រប គឺ ៦០-៨០% នៃបរិមាណតំលៃស៊ីម៉ង់ក្នុងផ្ទះបៃតង ហើយប្រសិនបើសំណើមខ្ពស់ពេកវាបណ្ដាលឱ្យមានជំងឺរលួយឫសដោយសារតែកង្វះអុកស៊ីសែន
- សកម្មភាពសរីរៈធម្មតាគឺនៅសីតុណ្ហភាព ១៥ អង្សា ជំរុញការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមគឺនៅសីតុណ្ហភាព ២០ អង្សា

- **ប្រភេទដីអាស៊ីត និងការលូតលាស់ដំណាំ**

- កម្រិតជាតិអាស៊ីតនៅក្នុងដីប្រែប្រួលអាស្រ័យទៅតាមប្រភេទដំណាំ ប៉ុន្តែភាគច្រើន ដីមានកម្រិតអាស៊ីតបន្តិចបន្តួចហើយការលូតលាស់ដំណាំគឺល្អបំផុត។

តារាងទី៦៖ ដែលកំណត់ការលូតលាស់របស់ដំណាំបន្លែ និង EC ក្នុងដី (ឯកតា ds/m)

ប្រភេទដី	ភាពស្ងួត	កម្រិតឆ្អែត ៥០ភាគរយ	កម្រិតឆ្អែត ១០០ភាគរយ
ដីខ្សាច់	0,៣0២	0,0៥១	0,៧១៧
ដីមមោត	0,១៤៨	0,៥២៥	0,៩0២
ដីឥដ្ឋ	0,២៤0	0,៥៣២	0,៨២៣

តារាងទី៧៖បរិមាណកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតត្រូវការដើម្បីបង្កើន pH ដីទៅ ១.0 (ឯកតា៖ គ.ក្រ/១០អា)

ប្រភេទដី	**ប៉ូតង់ស្យែលអ៊ីដ្រូសែន** (pH) ដី		
	២,៥ - ៤,៥	៤,៥ - ៥,៥	៥,៥ - ៦,៥
ខ្សាច់	៧៣	១២៤	១១0
ល្បាចខ្សាច់គ្រើម	-	១៩៨	២៣៨
ដីជីជាតិ	-	២៩៧	៣១២
ដីល្បាយឥដ្ឋ	-	៣៤៨	៤២១
ដីមមោត	៥៣១	៦៩៦	៧៨៧

- **ដីសំបូរបាសនិងការលូតលាស់ដំណាំ**

- ការកើនឡើងសមាសធាតុអំបិល ដូចជា -NH_4-N,K,Ca និង Mg កើតឡើងដោយសារសកម្មភាពប្រឆាំងគ្នាដែលស្រូបដោយរុក្ខជាតិ
- កំហាប់អំបិលរបស់ដីត្រូវការគេកំណត់តាមរយៈការវាស់កំលាំងអគ្គិសនីដែលជ្រៀបក្នុងដី
- ការធន់ទ្រាំទៅនិងដីដែលមានសមាសធាតុអំបិលគឺអាស្រ័យទៅប្រភេទដំណាំ ប៉ុន្តែភាពធន់ទ្រាំនេះកើតឡើងពេលដែលមានសារជាតុសរីរាង្គកាន់តែច្រើន
- វាស់ពីកំរិតសមាសធាតុអំបិល
- តើត្រូវប្រើប្រាស់ទឹករបៀបណា និងដើម្បីឱ្យវាហូរចេញពីផ្ទះបៃតងបានត្រឹមត្រូវ

- នៅក្នុងកំឡុងពេលដែលដំណាំមិនស្រូប ការដាំដុះក្នុងផ្ទះប៉ៃតងមិនអាចឱ្យមានសីតុណ្ហភាព ខ្ពស់ ដូច្នេះត្រូវតែកាត់បន្ថយសមាសធាតុអំបិលតាមរយៈដាំដំណាំដូចជាពោត និង Sorghum
- ប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រលាយដីស្រទាប់លើនិងស្រទាប់បន្ទាប់ដោយកាប់គាស់ ឬត្រាក់ទ័រដើម្បីគាស់ឱ្យបានជំរៅ 50cm
- តើគួរគ្រប់គ្រងបរិមាណសមាសធាតុសរីរាង្គរបស់ដីក្នុងទ្រង់ទ្រាយធំដោយរបៀបណា?

○ **សារធាតុសរីរាង្គក្នុងដីនិងការលូតលាស់ដំណាំ**

- សមាសធាតុគីមី៖ បង្កើនសមត្ថភាពការពារការកើនឡើងpH, បង្កើនសមត្ថភាពដុះដូរបាស(10 ដងចំពោះដីឥដ្ឋ)
- រូបសាស្ត្រ៖ សមត្ថភាពដកដង្ហើមដី សមត្ថភាពស្រូបយកទឹកអាចបង្កើនសីតុណ្ហភាពក្នុងដី
- ជីវសាស្ត្រ៖ មានសមត្ថភាពបង្កើនពពួកអតិសុខមប្រាណ សកម្មភាពសរីរៈនិងសារធាតុរារាំង

○ **ការបំពុលដីនិងការលលូតលាស់ដំណាំ**

- ការបំពុលដីតាមរយៈប្រព័ន្ធស្រោចស្រព(ទឹកក្នុងកសិដ្ឋាន ការហូរចូលទឹកឧស្សាហកម្ម)
- ការបំពុលដីដែលបណ្តាលមកពីការប្រើប្រាស់ថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិត ថ្នាំសំលាប់ស្មៅចង្រៃ ជីគីមី សារធាតុគីមី លោហៈធាតុធ្ងន់ ។ល។
- ការពុលដោយថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិត(សារធាតុពុលកកនៅក្នុងដីដោយសារការប្រើប្រាស់លើសលប់នូវថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិត ជីគីមី និងវត្ថុមានសារធាតុលោហៈធ្ងន់ក្នុងដីរយៈពេលយូរ)។

តារាងទី៨៖កម្រិតកំណត់ការលូតលាស់បន្លែ និងEC របស់ដី (ឯកតា: ds/m)

ដី	ដែនកំណត់			លើសកំណត់		
	ត្រសក់	ប៉េងប៉ោះ	ម្ទេស	ត្រសក់	ប៉េងបោះ	ម្ទេស
ដីខ្សាច់	០,៦	០,៨	១,១	១,៤	១,៩	២,០
ដីល្បប់ឥដ្ឋដីជាតិ	១,២	១,៥	១,៥	៣,	៣,២	៣,៥
ដីមមោគឥដ្ឋដីជាតិ	១,៥	១,៥	២,០	៣,២	៣,៥	៤,៨

រូបភាពទី៤៦៖ ឥទ្ធិពលនៃកម្រិត EC លើការលូតលាស់បន្លែ

០ សមាសធាតុប្រឆាំងគ្នា

- ភាពប្រឆាំងនៃសារធាតុចិញ្ចឹម៖ ការស្រូបយកដែលមានលក្ខណៈប្រជែងគ្នារវាងអ៊ីយ៉ុងនិង ប៉ូលដូចគ្នា ឧទាហរណ៍ NH_4-N VS K; Mg, Ca, No_3 VS Cl
- ភាពជំរុញគ្នានៃសារធាតុចិញ្ចឹម៖ ការដែលលើសកាចុងនៅក្នុងរុក្ខជាតិមួយ អាចជំរុញការស្រូបយកអ៊ីយ៉ុង តាមរយៈការរក្សាទំនាក់ទំនងងដែលបំពេញគ្នាទៅវិញទៅមកនៅក្នុសារពាង្គកាយ
- ភាពប្រឆាំងគ្នានិងបាតុភូតផ្ទុយគ្នាទាំងនេះ បង្កឡើងដោយប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងនិងអ៊ីយ៉ុងដើម្បីរក្សា សមាមាត្ររវាងអ៊ីយ៉ុងក្នុងសាតពាង្គកាយនិង កាចុង=អាញ៉ុង=1:1។

០ សមាសធាតុដែលភាពប្រឆាំងគ្នាកើតឡើង

- K-Mg, Ca-Mg/K នៅក្នុងកាចុងNH_3-K/Mg/Ca
- NO_3-Cl នៅក្នុងអាញ៉ុង
- ទំនាក់ទំនងដែលមានលក្ខណៈប្រឆាំងគ្នាជាមួយនិងការកកើតះបណ្ដាលមកពីប្រតិកម្មរលាយចូលគ្នា ប្រព្រឹត្តទៅមិនបានល្អ រឺដោយសារ សារធាតុទាំងនេះគ្មានសកម្មភាព។

៣.៤.៣ វិធានការណ៍ការពារការកើតឡើងសារធាតុអំបិល

- ដីមានសារធាតុអំបិល៖ គ្មានបញ្ហាទេក្នុងការប្រើប្រាស់ផ្ទះបៃតងដែលមិនសង់ជាប់នៅមួយកន្លែងបំលែង ឱ្យទៅជាវាលស្រែ ប៉ុន្តែមានបញ្ហាជាច្រើនក្នុងករណីដែលផ្ទះបៃតងសង់ជាប់នៅមួយកន្លែង ដូចជាផ្ទះ កញ្ចក់ជាដើម
- ការបំលែងដី(លោហៈធ្ងន់...។ល។)៖ pH របស់ដីត្រូវធ្វើឱ្យណឹតតាមរយៈធ្វើឱ្យមានលំនឹង pH ក្នុងដីនៅ កន្លែងដីរងការបំពុល។ ប្រសិនបើដីមានជាតិអាស៊ីតគឺត្រូវផ្តល់ជីផូស្វាតឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីរាំងការ ស្រូបយកសារធាតុ សារីរាង្គច្រើនដែលធ្វើឱ្យដីកាន់តែខូចខាត

- បញ្ហាកត្តាចង្រៃ៖ ធ្វើយ៉ាងណាកុំឱ្យដីឆ្លងមេរោគ ដោយការប្តូរប្រព័ន្ធគំរបដីដាំដំណាំឆ្លាស់និងការប្រើប្រាស់ដីសរីរាង្គ។

០ លក្ខណៈនិង ការគ្រប់គ្រងដីសិប្បនិម្មិតសំរាប់សួន

- អាស្រ័យលើគោលបំណងនៃការប្រើប្រាស់ដីសម្រាប់ដាំដំណាំដើម្បីបង្កាត់និងដីដាំដំណាំធម្មតា
- ដីសម្រាប់ដាំបន្លែងនិង ដីសម្រាប់ដំណាំលំអ
- ប្រើប្រាស់ភ្នាក់ងារកែលំអដី
- បង្កើតលក្ខខណ្ឌឱ្យល្អសម្រាប់ដី
- ធ្វើឱ្យមានខ្យល់ចេញចូលនិងការបង្ហូរទឹកបានល្អ
- សារធាតុចិញ្ចឹមផ្សេងៗគួរត្រូវបានគេលាងឱ្យបានត្រឹមត្រូវដូច្នេះវាគ្មានការខ្វះខាតសារធាតុចិញ្ចឹមចំពោះដំណាំទេ
- គ្មានវត្តមានពពួកអតិសុខមប្រាណរឺសារធាតុក្នុងដី
- វាគួរតែងាយស្រួលក្នុងការធ្វើការងារពីព្រោះវាជាការងារស្រួលៗ
- ការប្រើប្រាស់ដីសមស្រប៖ ការប្រើប្រាស់ដីឱ្យបានសមស្របជាពិសេសដីអាស៊ីត
- ការប្រើប្រាស់ដីនិងសារធាតុសរីរាង្គ៖ បង្កើតCEC និងកាត់បន្ថយសារធាតុអរីរាង្គអាសូត តាមរយៈសមាមាត្រC/N ខ្ពស់
- ប្រតិកម្មទឹកសាប៖ ប្រើប្រាស់ទឹកសាបដើម្បីបន្សាបសារធាតុអំបិលជាពិសេស
- ការប្រើប្រាស់ដំណាំ៖ បន្សាបដីដែលមានសារធាតុអំបិលដោយការដាំស្រូវដែលមានទិន្នផលខ្ពស់ដោយមិនប្រើប្រាស់ដី
- ប្រើប្រាស់បរិមាណទឹកស្រោចស្រពច្រើន៖ ទឹកដែលស្រោចស្រពហូរទៅស្រទាប់ដីទាប។

មេរៀនទី៤. ការដាំដំណាំក្នុងប្រព័ន្ធ អ៊ីដ្រូប៉ូនិច

៤.១ ប្រភេទ និងលក្ខណៈ អ៊ីដ្រូប៉ូនិច (Hydroponics)

៤.១.១ សារធាតុចិញ្ចឹម

- ប្រើប្រាស់ទឹក១រងតូច
- ប្រើប្រាស់ទឹកសារធាតុចិញ្ចឹម និងអុកស៊ីសែន ដូចដែលយើងដាំដំណាំលើដីដែរ
- ផលិតកម្មដំណាំប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទសារធាតុចិញ្ចឹម
- គេបែងចែកប្រព័ន្ធ**អ៊ីដ្រូប៉ូនិច** ជាប្រភេទទឹកវិល និងប្រភេទទឹកមិនវិល។

គុណសម្បត្តិ

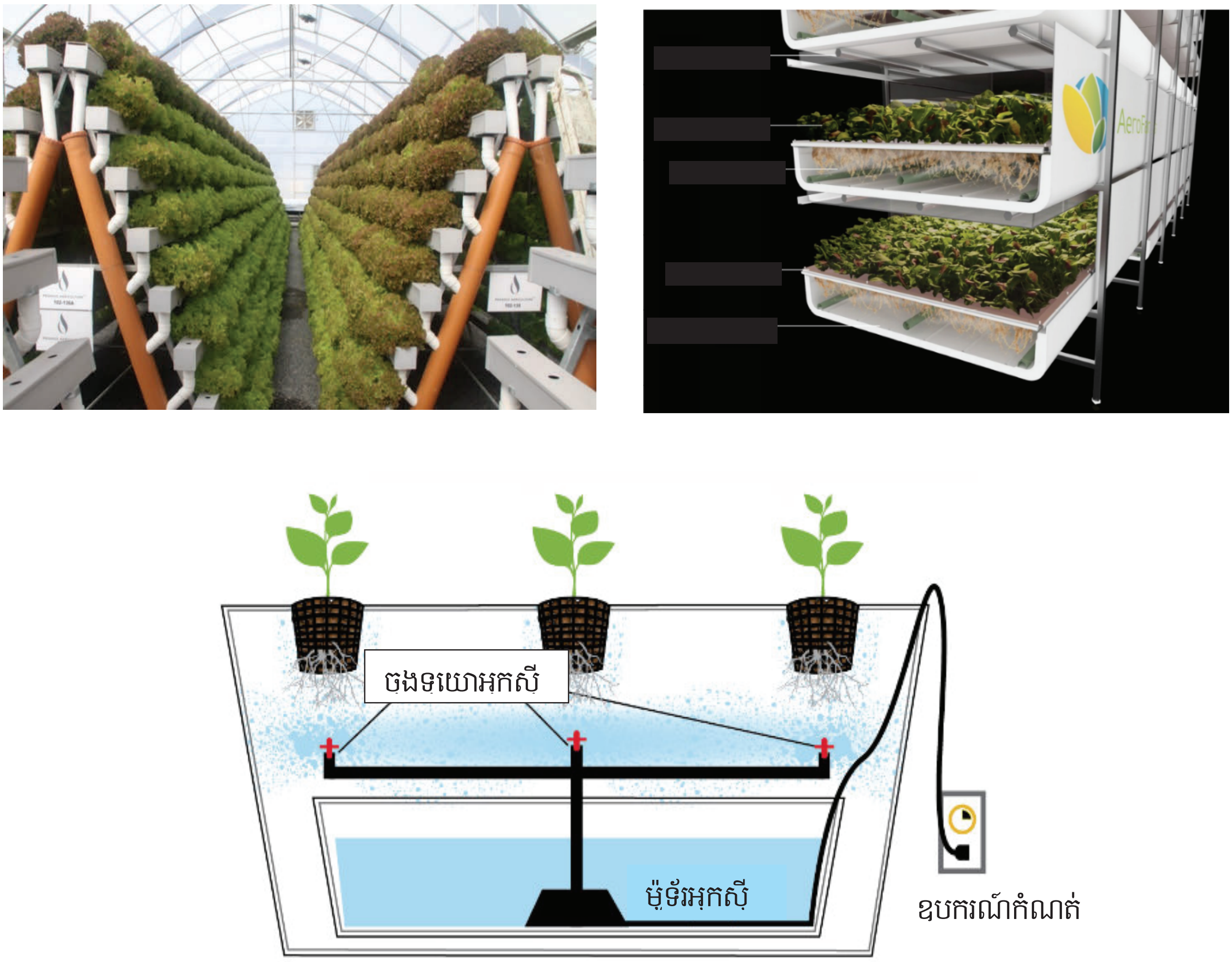
- មានអុកស៊ីសែនច្រើនសម្រាប់ការលូតលាស់
- គេអាចគ្រប់គ្រងសំណើមបានទៅដល់ឫសគ្រប់គ្រាន់
- គេមិនចាំបាច់ប្រើរងដំណាំ និងអាងស្តុកទឹកហើយគេអាចចំណាយលុយតិច
- គេអាចរុះរើប្រព័ន្ធ **អ៊ីដ្រូប៉ូនិច** ប្រភេទទឹកមិនវិល ទៅកន្លែងមួយផ្សេងទៀតបានយ៉ាងងាយ
- ទោះបីជាម៉ាស៊ីនបូមទឹកខូចក៏ដោយ ក៏មានទឹកគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការលូតលាស់ដំណាំមួយរយៈពេលដែរ
- វាងាយស្រួលក្នុងការគ្រប់គ្រងបរិមាណសារធាតុចិញ្ចឹម ហើយគេអាចកែតម្រូវសារធាតុចិញ្ចឹមទៅតាមការលូតលាស់ដំណាំ។

គុណវិបត្តិ

- មានការលំបាកក្នុងការសម្អាតមេរោគដែលឆ្លង
- កំហាប់សូលុយស្យុងរបស់សារធាតុចិញ្ចឹមប្រែប្រួលដោយសាររំហួត
- មានការពិបាកក្នុងការសំអាត និងចោលកាកសំណល់គីមី
- អ្នកបរិភោគអាចមានអារម្មណ៍ខ្លាច ពីព្រោះការដាំដំណាំនៅលើទឹកនេះប្រើសារធាតុគីមី។

៤.១.២ ការស្រោចស្រពប្រើប្រាស់ដំណក់ទឹកតូចៗ

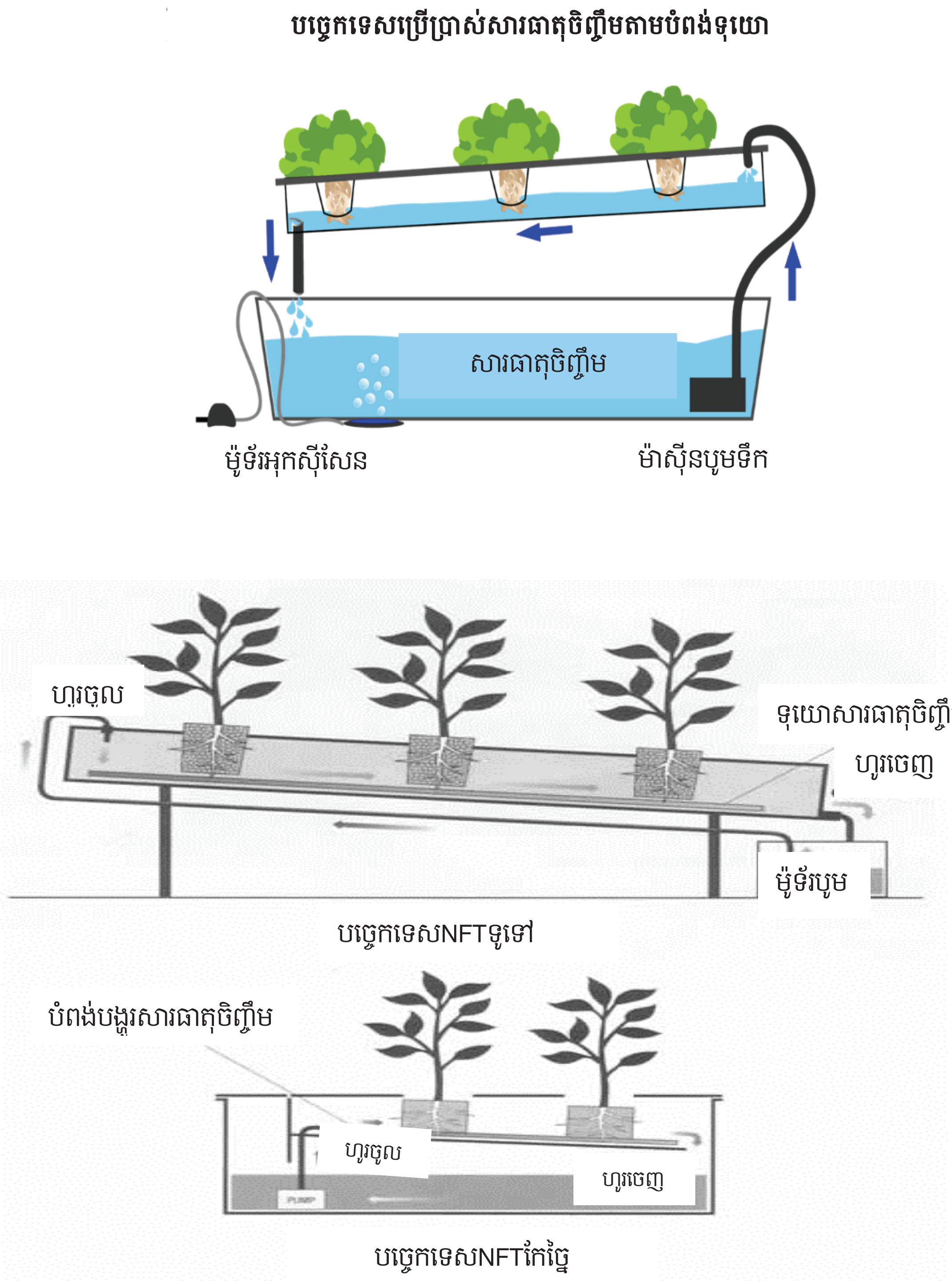
- ដាំតាមវិធីសាស្ត្រធ្វើឱ្យឫសរបស់ដំណាំសម្បូរអុកស៊ីសែន
- ឧបករណ៍៖ រូបរាងថ្នាលដាំជា 3-D
- គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ៖ ឧបករណ៍ដាំតូច ហើយសមាសធាតុសារធាតុចិញ្ចឹមងាយស្រួលប្តូរ។ ងាយនឹងសម្លាប់មេរោគ ការលូតលាស់ដំណាំលឿនល្អហើយគេអាចដាំបានច្រើន។ ប៉ុន្តែសម្ភារឧបករណ៍មានតម្លៃថ្លៃ។ ការគ្រប់គ្រងទុយោទឹកមានការលំបាក។ ការរីករាលដាលកត្តាចង្រៃមានល្បឿនលឿន។



រូបភាពទី៤៧៖ ការដាំដុះ **អ៊ីដ្រូប៉ូនិច** ដោយវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗ

៤.១.៣ ប្រព័ន្ធដាំដុះដោយប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹមតាមបំពង់ទុយោ

- ការផ្គត់ផ្គង់អុកស៊ីសែនទៅឱ្យឫសគ្រប់គ្រាន់ហើយមានតែសារធាតុចិញ្ចឹមតិចតួចហូរទៅលើស្លឹកជាពិសេសទៅទៀតសារធាតុចិញ្ចឹមមិនដក់ជាប់នៅក្នុងថ្នាលបណ្តុះទេ។
- ថ្នាលដាំ៖ រាងជម្រាល ១/១២៥-១/២៥ ចំពោះដំណាំយកផ្លែ និងបន្លែ ប្រើប្រាស់ទឹក៥លីត្រ ក្នុងមួយសប្តាហ៍។
- គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ៖ ខាតបង់ទឹកតិចតួច ងាយស្រួលក្នុងការគ្រប់គ្រងសារធាតុចិញ្ចឹម។ ក៏ប៉ុន្តែមានការពិបាកក្នុងការរុះរើប្តូរថ្នាលដាំ។



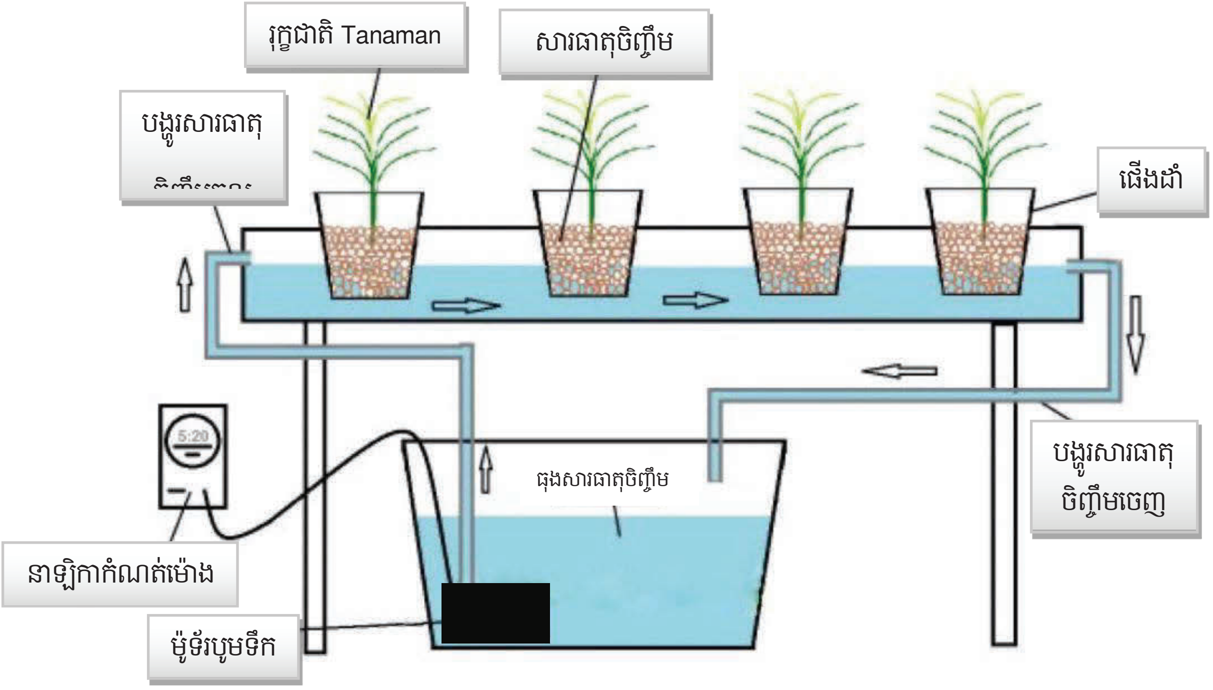
រូបភាពទី៤៨៖ វិធីសាស្ត្រដាំដំណាំលើទឹកដោយប្រើ NFT

៤.១.៤ ប្រព័ន្ធដាំដុះដោយប្រើបច្ចេកទេសទឹកជ្រៅ

- វិធីសាស្ត្រដែលល្អបំផុតដែលចែកចេញជាប្រភេទប្រើប្រាស់សារធាតុរាវ ប្រភេទប្រើប្រាស់សារធាតុរាវតិច ប្រភេទខ្យល់ចេញចូល គឺអាស្រ័យទៅតាមវិធីសាស្ត្រផ្គត់ផ្គង់អុកស៊ីសែន ហើយការបែងចែកជាប្រភេទស៊ីទែន និងប្រភេទមិនប្រើស៊ីទែន គឺអាស្រ័យទៅលើវត្តមាន ឬអវត្តមានស៊ីទែន

- ថ្នាលដាំ៖ ថ្នាលដាំដែលមានបរិមាណច្រើនសារធាតុចិញ្ចឹម គេត្រូវការចាំបាច់ឱ្យមានច្រើនសម្រាប់ទប់ដំណាំ បំពង់បង្ហូរទឹកឧបករណ៍ច្រោះ

  សម្រាប់ដំណាំយកផ្លែ និងបន្លែ, ត្រូវការទឹក ១០-៤០លីត្រ ដើម្បីផលិតមួយផ្លែ។



រូបភាពទី៤៩៖ ប្រព័ន្ធ អ៊ីដ្រូប៉ូនិចទឹកជ្រៅ

៤.២ ប្រភេទ និងលក្ខណៈសារធាតុចិញ្ចឹម

សារធាតុចិញ្ចឹមដែលប្រើសម្រាប់ **អ៊ីដ្រូប៉ូនិច** គឺជាសារធាតុសរីរាង្គដែលបានមកពីធម្មជាតិ ឬសិប្បនិម្មិត ដែលផ្តល់ និងបង្កើនសំណើម សារធាតុចិញ្ចឹម និងអុកស៊ីសែនទៅឱ្យឫស ជំនួសឱ្យដី។

តារាងទី៩៖ លក្ខណៈរូបរបស់សារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ អ៊ីដ្រូប៉ូនិច

ប្រភេទ		សារធាតុចិញ្ចឹម
សារធាតុដែលបានមកពីធម្មជាតិ	អសរីរាង្គ	គ្រួស, ខ្សាច់
	សរីរាង្គ	កាកសំណល់រុក្ខជាតិ, ស្រកីដូង, អាចម៍រណា, ធ្យូង
សារធាតុចិញ្ចឹមសិប្បនិម្មិត	អសរីរាង្គ	ប៉េលីត, សំឡីថ្ម, ដីមីគូឡាយ,
	សរីរាង្គ	ប៉ូលីអ៊ូរ៉េតាន ប៉ូលីអ៊ីស្ទ័រ, ប៉ូលីផេនុល

○ **សមាសធាតុរូប គីមី របស់សារធាតុចិញ្ចឹម**

- វាទាក់ទងយ៉ាងខ្លាំងទៅនឹងបរិស្ថាន ដូចជាសំណើមខ្យល់ និងពពួកអតិសុខុមប្រាណ
- កម្រិតសំណើម ដែលមានប្រសិទ្ធភាពបំផុត គឺលើស ៥០% នៅក្នុងផ្ទៃដីរបស់ថ្ម, កំប៉ុស្ត...។ល។
- ក្នុងចំណោមសមាសធាតុគីមី, កំប៉ុស្ត និងសំបកឈើទាមទារការកែតម្រូវ កម្រិតជាតិអាស៊ីតអាល់កាឡាំងខ្សោយ និងអាល់កាឡាំងខ្លាំង
- កាកសំណល់រុក្ខជាតិ និងត្របកឈើត្រូវការដើម្បីគ្រប់គ្រងសារធាតុអាស៊ីត តាមរយៈការប្រើប្រាស់អាស៊ីតផូស្វ័រិច ប៉ូតាស្យូម និងកាល់ស្យូម ហើយនិងស្រកីដូងដើម្បីគ្រប់គ្រងគុណភាពអ៊ីយ៉ុងដោយការប្រើប្រាស់ Ca និង Mgដើម្បីដកចេញ K និង Na

តារាងទី១០៖ លក្ខណៈគីមីនៃសារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ អ៊ីដ្រូប៉ូនិច

សារធាតុគីមី	pH	CEC	OM	Ave. P2O2	K	Ca	Mg
					(me/100g)		
ប៉េលីត	៦,៩	០,៥	០,១	១៦	០,៤១	៥,៨៨	១,៣១
វើមីគូឡាយ	៦,៨	៤៤,៤	០	៨៤	០,៣៦	៦,៧៦	១,៦៨
កាកសំណល់រុក្ខជាតិ	៣,៩	១០២,៥	៥៣,៤	១៨	០,១៩	១,៥២	១,៤១
អង្កាម	៤,៤	៤១,០	៤៨,៥	៦៤	០,៤១	២,១៨	០,២៥
ខ្សាច់	៦,៨	១	០,១	១២	០,៦៥	០,៨៥	០,១៩
សំឡីថ្ម	៧,៥	០	០	០	១%	២៣%	៧%
សំឡីថ្មគីប	៨,៥	០	០	០	១%	២៣%	៧%
ប៉េ	៦,០	០	០	០	០,០០៣%	០,០២៧%	០,០០១%
ស្រកីដូង	៥,៦ - ៦,៩	៤៣ - ៦០	៩០	២	០,៨	០,០៤	០,០២

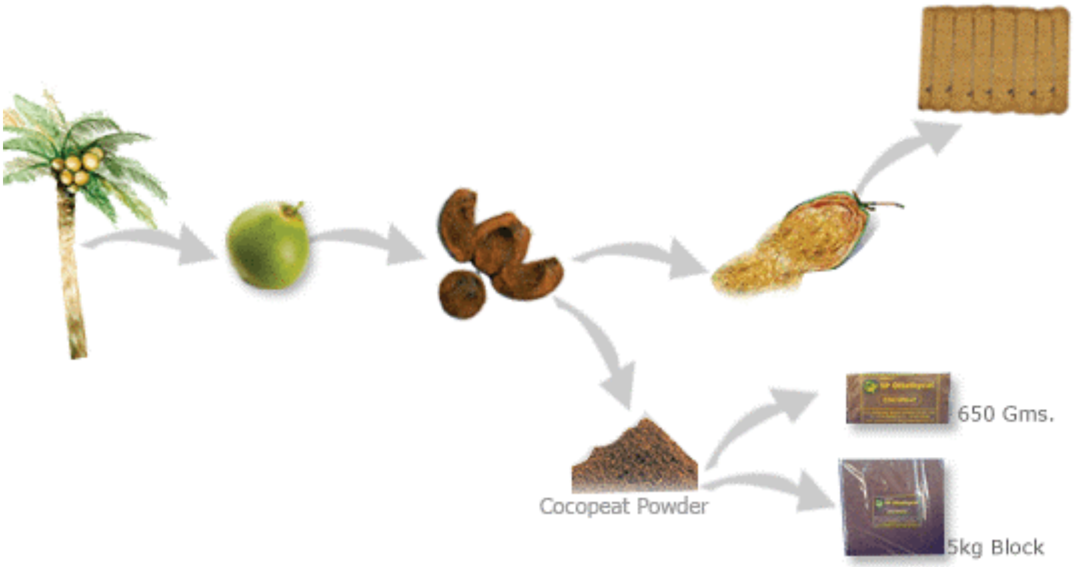
៤.២.១ សំឡីថ្ម

- វាមានសមត្ថភាពទប់ទឹកបានល្អ ដោយសារតែការទប់ទឹកភាគច្រើនហើយមានរន្ធតូចៗច្រើន
- ការសាយភាយទឹកបានល្អ ធ្វើឱ្យគេអាចប្រើវាដើម្បីកែតម្រូវ និងរក្សាទឹកស្មើៗគ្នា សម្រាប់ការស្រោចស្រពជាដំណក់ទឹក
- វាមិនផ្លាស់ប្តូរជាសារធាតុរ៉ែទេ វាគ្មានការព្រួយបារម្ភអំពីជំងឺហើយវាជាទូទៅមានស្ថេរភាពស្មើៗគ្នា
- បន្ថយការចំណាយតាមរយៈលប់បំបាត់ផ្នែកនៃថ្នាលដាំ ឬស៊ីទែនទឹក ដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់ ការដាំដុះប្រើប្រាស់ អ៊ីដ្រូប៉ូនិច
- វាជាការចាំបាច់ក្នុងការផ្គត់ផ្គង់សារធាតុរាវសម្រាប់ដាំដោយមិនបាច់ធ្វើឱ្យទឹកវិល ចុះវិលឡើង។

រូបភាពទី៥០៖ សម្ភារសម្រាប់បង្កើតថ្មសំឡី

៤.២.២ ស្រកីដូង

- ស្រកីដូង៖ ស្រកីដូងកម្រាស់ ៥-៨ ស.ម នៃស្រទាប់ខាងក្រៅរបស់ផ្លែដូងទុំ
- ជាតិសរសៃនៅក្នុងស្រកីដូង ត្រូវបានគេផ្ដាច់ចេញពីគ្នាហើយគេប្រើជាវត្ថុធាតុដើម សម្រាប់ធ្វើខ្សែព្យួរ និងសម្ភារជូតជើង។ អនុផលនេះផ្សំឡើង ៦០% នៃកោសិកាវុក្ខជាតិហើយ ៤០%ផ្សំពីជាតិសរសៃខ្លីៗ ដែលគេហៅថា ជាតិសរសៃស្រកីដូង កម្ទេចកម្ទីស្រកីដូង និងកាកសំណល់ស្រកីដូង។
- ប្រទេសដែលផលិតស្រកីដូងរួមមានឥណ្ឌា ស្រីលង្កា ឥណ្ឌូនេស៊ី ហ្វីលីពីន វៀតណាម ម៉ាឡេស៊ី។
- បំណែកតូចៗភាគច្រើនមានទំហំ ០.១៥-២.០ មីលីម៉ែត្រ។
- ហើយ ប៉េហាស នៃសារធាតុចិញ្ចឹមដែលផ្សំពីស្រកីដូងមាន ៥.៥ ទៅ ៦.៦ ហើយកម្រិតសំណើមអាចស្រូបយកពី ៨ ទៅ១០ ដងនៃទំងន់ របស់សារធាតុចិញ្ចឹម។
- កម្រិតខ្ពស់របស់ប៉ូតាស្យូម និងក្លរីន(ក្លរ) នៅក្នុងល្បាយសារធាតុចិញ្ចឹម គឺដោយសារទឹកភ្លៀងសំបូរសារធាតុទាំងនេះនៅក្នុងទឹកសមុទ្រមុនវាដែលគេយកទៅកែច្នៃ។



រូបភាពទី៥១៖ អនុផលស្រកីដូង

៤.២.៣ ប៉េលីត

- **ប៉េលីត** កើតឡើងដោយការធ្វើសីតុណ្ហភាពកំអែភ្នំភ្លើងស៊ីលីកា និងបរិមាណទឹកគ្រីស្តាល់២-៥%
- ត្បូងថ្មនេះត្រូវបានគេដុតនៅកម្តៅ ១០០០អង្សារយៈពេល៥-២០នាទី។ វាមានទម្ងន់ស្រាលហើយវាមានសមត្ថភាពស្រូបយក ៣-៤ដង
- មាន ប៉េហាស ៦.៨-៨.០ ត្រូវបានប្រើជាទូទៅផ្សំជាមួយដីកំប៉ុស

រូបភាពទី៥២៖ ប៉េលីត

៤.២.៤ ដីខ្សាច់

- ដីខ្សាច់ត្រូវបានគេប្រើដោយមានអង្កត់ផ្ចិត ០.៥-២ មីលីម៉ែត្រ ហើយគេរកវាបាននៅក្នុងទន្លេ
- ប្រសិនបើ គេយកខ្សាច់ចេញពីតំបន់មាត់សមុទ្រ គេត្រូវលាងសំអាតខ្សាច់នៅក្នុងទឹក ដើម្បីសំអាតជាតិអំបិល និងរ៉ែ ខ្សាច់បាយអរចេញពីព្រោះវាស្តើងពេកដោយសារតែសមត្ថភាពខ្យល់ចេញចូលមានកម្រិតទាប
- ដីខ្សាច់ថ្មកំបោរ ទទួលរងការប្រែប្រួល pH យ៉ាងខ្លាំងហើយខ្សាច់ពណ៌ស អាចខ្វះខាតសារធាតុដែលមានសូលុយស្យុងទាប ដូច្នេះគេគួរពិចារណាពេលដែលជ្រើសរើសសារធាតុចិញ្ចឹម។

រូបភាពទី៥៣៖ ដីខ្សាច់

៤.៣ ការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រព

៤.៣.១ ការផ្គត់ផ្គង់ និងការបង្ហូរសំងួត

- បង្កើនការលូតលាស់ដំណាំកាត់បន្ថយការបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹមនិងត្រូវការត្រួតពិនិត្យកម្រិតទឹកដើម្បីបង្កើនគុណភាពទឹក
- វិធីសាស្ត្រធ្វើឱ្យទឹកវិល គួរតែពិចារណាពីបរិមាណទឹកនៅក្នុងថ្នាលបណ្តុះ និងកំហាប់សារធាតុចិញ្ចឹម។

o **វិធីសាស្ត្រគ្រប់គ្រងពេលវេលា**

- វិធីសាស្ត្រដែលសាមញ្ញ និងចំណាយតិចបំផុតគឺត្រូវកំណត់ដោយយោងទៅតាមលក្ខណៈប្រភេទសារធាតុចិញ្ចឹម លក្ខណៈលូតលាស់របស់ដំណាំ និងលក្ខណៈបរិស្ថាន។ ការកែតម្រូវនេះជាប្រចាំត្រូវចាំបាច់ជារៀងរាល់ថ្ងៃ ហើយក្នុងករណី ការប្រើប្រាស់ទឹក និងបរិមាណទឹកលើសជារឿយៗ គេសង្កេតឃើញមានកើតឡើង។

o **វិធីសាស្ត្រត្រួតពិនិត្យកាំរស្មីព្រះអាទិត្យចម្រុះ**

- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍វាស់ពន្លឺ, កំណត់ពីបរិមាណផ្គត់ផ្គង់ទឹក និងពេលវេលាផ្គត់ផ្គង់។ បរិមាណទឹកប្រើប្រាស់វាអាស្រ័យលើអត្រាលូតលាស់
- វាត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ជាលក្ខណៈផ្គុំចូលគ្នាជាមួយម៉ោងកំណត់ពីព្រោះវាមានបញ្ហាខ្លះដូចជា កង្វះខាតសំណើមនៅពេលយប់ដែលដុះលូតលាស់លឿនហើយការផ្គត់ផ្គង់ទឹកពេលដែលវាមេឃស្រឡះ និងមានភ្លៀង។

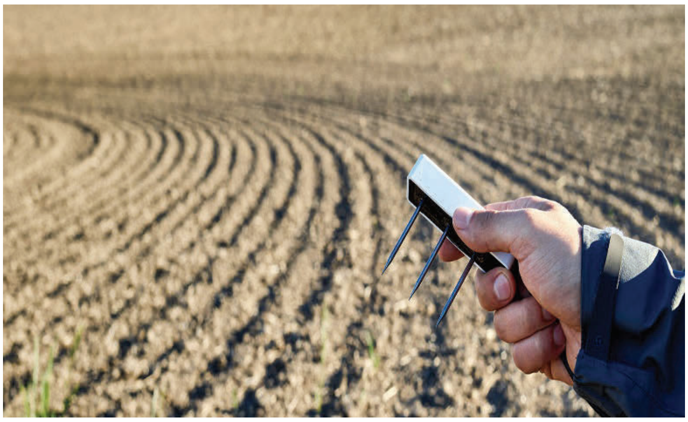
o **វិធីសាស្ត្រត្រួតពិនិត្យដោយផ្ទាល់តាមរយៈការវាស់កម្រិតសំណើម**

១. វិធីសាស្ត្រត្រួតពិនិត្យទម្ងន់

- ត្រូវត្រួតពិនិត្យកម្រិតទឹកដោយការវាស់ទម្ងន់ថ្នាលដាំ ឬទម្ងន់សារធាតុរាវ បង្ហូរចេញពីថ្នាលដាំ។

២. វិធីសាស្ត្រប្រើអេឡិចត្រូត

- ប្រមែប្រមូលទឹកដែលបង្ហូរចេញដាក់នៅក្នុងធុងហើយដាក់ **អេឡិចត្រូត** នៅក្នុងទីតាំងណាមួយដើម្បីកំណត់ពីការចាប់ផ្តើមនិងបញ្ចប់នៃការផ្គត់ផ្គង់សារធាតុរាវ ឬពេលកម្រិតទឹកកើនឡើងដល់កម្រិតណាមួយទឹកដែលកើនឡើងហើយការកំណត់កម្រិតទឹកត្រូវធ្វើឡើងដោយម៉ោងកំណត់។



រូបភាពទី៥៤៖ ការប្រើប្រាស់ អេឡិចត្រូត ដើម្បីគ្រប់គ្រងបរិមាណទឹក

៣. វិធីសាស្ត្រប្រើ សេនសឺសំណើម

- បរិមាណសំណើមគឺត្រូវវាស់និងត្រួតពិនិត្យដោយ**សេនសឺ**សំណើមនៅក្នុងសារធាតុចិញ្ចឹម

៤. ការការពារទុកជាមុន

- ទីតាំងដាក់ **សេនសឺ** ដោយការចែកចាយជាលក្ខណៈបញ្ឈរ។
- ការកម្រិតពេលម៉ោងណាមួយអាស្រ័យលើកម្រិតទឹក

៥. វិធីសាស្ត្រប្រើកុំព្យូទ័រ

- ពេលដែលវិធីសាស្ត្រផ្គត់ផ្គង់សារធាតុរាវដែលបានលើកឡើងខាងលើ គឺត្រូវបានគេលាយយ៉ាងសមរម្យដោយការប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រ ដែលធ្វើឱ្យប្រសិទ្ធភាពគ្រប់គ្រងការផ្គត់ផ្គង់កើនឡើង។

៤.៣.២ ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងវិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់

- ដំណាំ៖ ភាពប្រែប្រួលរបស់ដំណាំចំពោះសំណើមត្រូវតែគ្រប់គ្រងឱ្យបានច្បាស់លាស់ ចំណែកឯដំណាំមិនប្រែប្រួល ចំពោះសំណើមអាចឱ្យគេគ្រប់គ្រងដោយមិនចំណាយច្រើនទេ
- វិធីសាស្ត្រដាំដុះ៖វាគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីគ្រប់គ្រងវិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ម៉ោងកំណត់នៅក្នុងដំណាំដែលគ្មានការបាត់បង់ការហូរចេញនិងសំណើមបន្តិចបន្តួចនៅក្នុងការដាំដុះប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូប៉ូនិចទឹកវិល
- លទ្ធភាពដំណើរការរបស់អ្នកប្រើប្រាស់៖ វាគួរតែអាចឱ្យយល់គ្រប់គ្រាន់
- សេដ្ឋកិច្ច៖ គួរតែកំណត់ឱ្យច្បាស់លាស់ដោយយោងទៅតាមលក្ខខណ្ឌដីទៃទៀត។

០ ការពិចារណាពេលដែលជ្រើសរើសការចំណាយ

- តំបន់ពេលវេលាផ្គត់ផ្គង់ប្រចាំថ្ងៃ (ការចំណាយចាប់ផ្តើម និងបញ្ចប់), ចន្លោះពេលផ្គត់ផ្គង់បរិមាណផ្គត់ផ្គង់តែម្តងគួរត្រូវបានគេត្រួតពិនិត្យ។

- ចំណុចត្រួតពិនិត្យនៃកត្តាត្រួតពិនិត្យដែលរួមមានប្រភេទដំណាំ ពេលវេលានៃដាំដុះ, ដំណាក់កាលលូតលាស់, គោលបំណងអ្នកដាំ, ប្រភេទនិងបរិមាណសារធាតុចិញ្ចឹម, ប្រភេទប្រព័ន្ធ អ៊ីដ្រូប៉ូនិចរយៈពេលលូតលាស់ដំណាំ និងថ្លៃចំណាយលើការដំណើរការ។
- នៅពេលដែលការគ្រប់គ្រងការផ្គត់ផ្គង់ទឹកឈានដល់ការលូតលាស់អតិបរិមាល្អ គឺទាមទារតម្រូវការទឹកកាន់តែច្រើន។ ពេលដែលការស្រោចស្រពចាប់ផ្តើមកាន់តែលឿន ការបញ្ឈប់កាន់តែយឺតចន្លោះពេលផ្គត់ផ្គង់មានរយៈពេលខ្លីហើយបរិមាណគឺកើនឡើង។
- គេអាចផ្តល់អនុសាស្ត្រ ចំពោះសារធាតុចិញ្ចឹមដែលមានសមត្ថភាពទប់ទឹកបានខ្ពស់មានពេលផ្គត់ផ្គង់រយៈពេលខ្លីក្នុងមួយថ្ងៃ បរិមាណផ្គត់ផ្គង់កាន់តែច្រើនចន្លោះផ្គត់ផ្គង់កាន់តែយូរ។
- ចន្លោះផ្គត់ផ្គង់ និងបរិមាណផ្គត់ផ្គង់៖ គេសម្រេចចិត្តអាស្រ័យលើប្រភេទ និងសមត្ថភាពរបស់សារធាតុចិញ្ចឹម ដូច្នេះសារធាតុចិញ្ចឹមទាំងអស់អាចធ្វើបរិមាណជាមួយគ្នា គ្រប់ពេលចំណាយ។

៤.៤ សមាសធាតុសារធាតុចិញ្ចឹម និងការគ្រប់គ្រង

៤.៤.១ លក្ខណៈសារធាតុចិញ្ចឹម

- **លក្ខខណ្ឌសម្រាប់សារធាតុដាំដុះ**

- រួមមានសារធាតុអសរីរាង្គសំខាន់ៗ (ធាតុ ១៣ ក្នុងចំណោម ១៦ ធាតុ៦ មានបរិមាណច្រើន និងជាសារធាតុកម្រ)
- ជាសារធាតុរំលាយក្នុងទឹក
- អ៊ីយ៉ុងនីមួយៗមានកំហាប់សមស្រប ហើយកំហាប់អ៊ីយ៉ុងសរុប គឺសមស្រប។
- គ្មានអ៊ីយ៉ុងដែលធ្វើឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់
- ប៉េហាស របស់សូលុយស្យុង ៥,៥-៦,៥
- ប្រើប្រាស់ជីដែលមានតម្លៃថោក
- កំហាប់ សមាមាត្រធាតុ អសរីរាង្គ និងការប្រែប្រួល ក្នុងកំឡុងពេលដាំដុះគួរតែមានកម្រិតិចតួច។

- **និយមន័យ**

- អាញ៉ុង៖ ជាអាតូមដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាន
- ទម្ងន់អាតូម៖ គឺជាម៉ាស់កាបូនស្មើ ១២ និងម៉ាស់នៃទម្ងន់អាតូម

- **ប្រភេទនៃការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹម**

តារាងទី១១៖ ការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹម

ធាតុសំខាន់	ការស្រូបយក	ធាតុបន្ទាប់បន្សំ	ការស្រូប
N	$NO3^{-}$, $NH4^{+}$	Fe	$Fe3^{+}$, $Fe2^{+}$
P	$H2PO4^{-}$, $HPO42^{-}$	Mn	$Mn2^{+}$
K	K^{+}	Zn	$Zn2^{+}$
Ca	$Ca2^{+}$	Cu	$Cu2^{+}$
Mg	$Mg2^{+}$	B	$H2BO3^{2-}$
S	$SO4^{2-}$	Mo	$MoO4^{2-}$

៤.៤.២ ទំនាក់ទំនងពិសេសរវាងធាតុ និងធាតុ

- **ប្រភេទជីប្រែសម្រាប់សមាសធាតុដាំ**

- សារធាតុរាវដែលមានកំហាប់ខ្ពស់ (១០០ដង) ត្រូវបានរៀបចំដោយការរំលាយសារធាតុរាវនៅស៊ីទែន ដោយប្រើប្រាស់ជី ពិសេសសម្រាប់ការដាំ អ៊ីដ្រូប៉ូនិច និងភ្នាក់ងារសារធាតុគីមី (ជីទោល) ដើម្បីផ្តាច់ពីអ៊ីយ៉ុងដែលរឹងនៅកំហាប់ខ្ពស់។
- Ca Vs SO_4, HPO_4, H_2PO_4
- Fe Vs HPO_4, H_2PO_4

- **ការគ្រប់គ្រងpH នៃប្រព័ន្ធឫសដំណាំ**

- ការធ្វើតេស្តគុណភាពទឹកដែលរួមមាន ប៉េហាស, អ៊ីស៊ី, អ៊ីយ៉ុងអសរីរាង្គ ការវិភាគលោហៈធ្ងន់
- ប៉េហាស ៥,៥-៦,៥ ហើយការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមអសរីរាង្គទាំងអស់មានតុល្យភាព
- ពេលដែលកាចុងត្រូវបានស្រូបយកដោយសារធាតុចិញ្ចឹមពេលនោះ H^+ ត្រូវបានស្រូបយក ហើយពេលដែលអាញ៉ុងត្រូវបានស្រូបយកពេលនោះ វាបញ្ចេញ OH^- ហើយpH ធ្វើការផ្លាស់ប្តូរ។

តារាងទី១២៖ សមាសធាតុសារធាតុចិញ្ចឹម

សារធាតុចិញ្ចឹម A		សារធាតុចិញ្ចឹម B	
កាល់ស្យូមនីត្រាត	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ $5[Ca(NO_3)_2 \cdot 2H_2O]NH_4NO_3$	ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត	KNO_3
ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត	KNO_3	ប៉ូតាស្យូមផូស្វាត	KH_2PO_4
ដែកឆេឡេត	Fe-EDTA, Fe-DTPA	អាម៉ូញ៉ូមផូស្វាត	$NH_4H_2PO_4$
អាម៉ូនីញ៉ូមនីត្រាត	NH_4NO_3	ម៉ាញ៉េស្យូមស៊ុលហ្វេត	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
		តាស្យូមស៊ុលហ្វេត	K_2SO_4
		សារធាតុកម្រ	B, Mn, Zn, Mo, Cu

- **ប៉េហាស** pH (potential hydrogen)

- **ប៉េហាស** តំណាងឱ្យអាស៊ីតសូលុយស្យុង ដែលជាឡូការីតបញ្ច្រាស់ទៅ នឹងកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន ដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង (-log[H^+])
- អាស៊ីតផូស្វ័រិច និងអាស៊ីតនីទ្រិចត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីបញ្ចុះតម្លៃ pH ហើយប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្កើនតម្លៃ **ប៉េហាស**
- **ប៉េហាស** រក្សាកំណើនក្នុងកំឡុងពេលការលូតលាស់សារធាតុចិញ្ចឹម
- ដោយសារតែ NO_3 ត្រូវបានស្រូបយក, NH_4 ត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ដើម្បីរារាំងការកើនឡើង
- មានការថយចុះតម្លៃ **ប៉េហាស** ក្នុងកំឡុងពេលបន្តពូជរបស់រុក្ខជាតិ

- ប៉ូតាស្យូម...។ល។ រារាំងការកើនឡើង ប៉ូតាស្យូមកាបូណាត
- គេគួរផ្គត់ផ្គង់ក្នុងទម្រង់ជាសមាសធាតុដោយសារតែវាកករឹងជាដែកអ៊ីដ្រុកស៊ីតពេល**ប៉េហាស**កើនឡើង
- ចំពោះទំហំសារធាតុចិញ្ចឹមរឹង ប្រើ NH_4-H និង $KHCO_3$ ដើម្បីឱ្យស៊ីគ្នាទៅនឹងលក្ខណៈ (ជាប់ចម្លង ជាមួយ **ប៉េហាស**) របស់សារធាតុចិញ្ចឹម។

មេរៀនទី៥ បច្ចេកទេសដំណាំយកផ្លែ

៥.១ ដំណាំប៉េងប៉ោះ

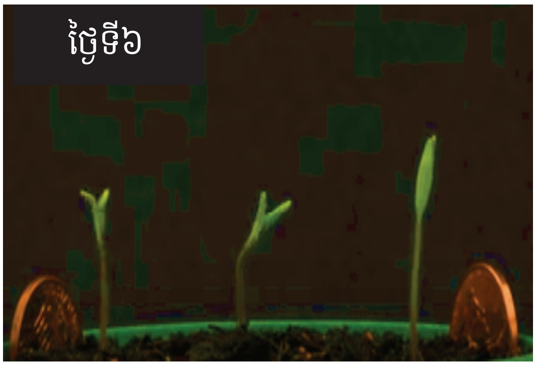
៥.១.១ ប្រភព

- មានប្រភពពីដំបន់ទំនាប នៃប្រទេសអាមេរិចប៉េកខាងត្បូងហើយបានរីករាលដាលទៅដល់តំបន់អឺរ៉ុបមុនពេលដែលទ្វីបអាមេរិចត្រូវបានគេរកឃើញ
- ប៉េងប៉ោះស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ *Solanacea* ដែលមានមែកស្រដៀងទៅនឹងមែកម្ទេសដែរ ។ ផ្ការបស់វាស្ថិននៅចន្លោះមែកនិងដើម។ ផ្ការបស់វាជាប្រភេទផ្កាទ្វេភេទ ដែលមានចាប់ពី ៥ទៅ៦ស្រទាប់។

៥.១. ២ លក្ខណៈសរីរ និងជីវសាស្ត្រ

ក. ទំនាក់ទំនងរវាងការបន្តពូជ និងការលូតលាស់(*Vegetative and generative*)

វាជាប្រភេទដំណាំ កូទីលេដូន ។ បន្ទាប់ពីវាដុះបានប្រហែលជា ៨ ទៅ៩សន្លឹក វាចាប់ផ្តើបចេញពន្លកផ្កា។ ការចេញផ្កាអស្រ័យទៅលើបរិស្ថានដាំដុះកូនសាបកូន។ជាទូទៅប៉េងប៉ោះចេញផ្កាក្នុងរយៈពេល ២៥ ទៅ៣០ថ្ងៃក្រោយសាបកូន។ ផ្កាប៉េងប៉ោស្ថិតនៅចន្លោះថ្នាំងស្លឹក។



រូបភាពទី៥៥៖ ការចេញផ្ការបស់ប៉េងប៉ោះចេញផ្កាបន្ទាប់ពី ៣០ ទៅ ៣៥ថ្ងៃ បន្ទាប់ពីសាប

ខ. សីតុណ្ហភាព

- ប៉េងប៉ោះជាដំណាំដុះលូតលាស់នៅតំបន់ក្ដៅបង្គួរ
- សីតុណ្ហភាពសមស្របសម្រាប់ដំណុះគ្រាប់ ២៥ ទៅ ៣០ អង្សារសេ
- សីតុណ្ហភាពសមស្របសម្រាប់ដុះលូតលាស់ ២៤ ទៅ ២៦ អង្សារសេ
- (ពេលថ្ងៃ) និង ១៨អង្សារសេ (ពេលយប់)
- សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពេក និងសំណើមខ្ពស់បណ្ដាលឲ្យផ្លែលូតលាស់មិនល្អ និងមិនកាន់ផ្លែ
- អាចដុះលូតលាស់នៅសីតុណ្ហភាពរហូតដល់ ៣៣ អង្សារសេ ប៉ុន្តែការលូតលាស់យឺតនៅសីតុណ្ហភាពក្រោម ១៣អង្សារសេ។

គ.ពន្លឺ

ដំណាំប៉េងប៉ោះចូលចិត្តពន្លឺជាងបន្លែដទៃទៀត។ សម្រាប់លក្ខ័ណ្ឌនៅក្នុងផ្ទះបៃតង វាមិនមានពន្លឺគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ប៉េងប៉ោះនៅរដូវត្រជាក់។ កាលណាពន្លឺមិនគ្រប់គ្រាន់វាធ្វើឱ្យត្បូនាទីរបស់លំអងឈ្មោលខ្សោយ។

ឃ. ដី

- ដីដែលល្អសម្រាប់ដំណាំប៉េងបោះគឺជាប្រភេទដីដែលសំបូរទៅដោយមមោកនៅស្រទាប់ខាងលើ និងផុសល្អងាយស្រួលក្នុងការភ្ជួរ ឬកាប់
- ជាដីដែលមិនដក់ទឹក ឬជាំទឹកក្នុងរយៈពេលយូរ
- ជាដីដែលមានសំណើម និងចាប់យកសារធាតុចិញ្ចឹមបានល្អ
- សំបូរទដោយអតិសុខុមប្រាណ
- មាន ប៉េហាស ចាប់ពី ៦.២ -៦.៤

ង. សារធាតុចិញ្ចឹម

នៅក្នុងប៉េងប៉ោះមានកាឡូរីទាប ប៉ុន្តែមានវីតាមីនអេ និងវីតាមីនសុីច្រើន រួមទាំងវីតាមីន ប៊ីផងដែរ។

ច.បច្ចេកទេសដាំដុះ

ល្បាយបណ្ដុះកូន

ជាប្រភេទល្បាយដែលសោះទឹកល្អ ខ្យល់ចេញចូលល្អ ផ្សំពីធាតុស្រាលៗ និងមិនមានមេរោគផ្សិត និងសត្វល្អិត ។ pH ៥.៨ ទៅ ៦ និង EC ០.៥ ទៅ ០.៨ dS·m^{-1}។ EC អាចដល់ ១.៥ dS·m^{-1} ក្នុងករណីប្រើជីគីមី

ស្រកីដូងម៉ដ្ឋ

- ជក់ទឹកបានយូ
- ប៉េហាស & EC សមស្រប
- មានសមត្ថភាពចាប់យកសារធាតុចញ្ចឹមបានល្អ
- មិនជាំទឹក និងខ្យល់ចេញចូលបានល្អ
- ទំងន់ស្រាល
- ជួយឲ្យឫសលូតលាស់បានល្អ
- ពេលវេលា វិធីសាស្ត្របណ្តុះកូនប៉េងប៉ោះ
- ត្រូវដឹងពីពេលវេលាដែលត្រូវដាំដុះ
- កូនប៉េងប៉ោះត្រូវបណ្តុះ ២៥ ទៅ ៣០ថ្ងៃមុនពេលយកទៅដាំ
- ត្រាំគ្រាប់ក្នុងទឹក (២៥ ទៅ៣០អង្សារសេ) រយះពេល១៥ ទៅ២០ម៉ោង
- បន្ទាប់មករក្សាគ្រាប់ដែលបានត្រាំនៅសីតុណ្ហភាព ៣០អង្សារសេ រយះពេល១ ទៅ២ ថ្ងៃ
- បន្ទាប់មកទៀតយកគ្រាប់ទៅសាបក្នុងត្រេបណ្តុះដែលមានល្បាយបណ្តុះ

ឆ. ការស្រោចស្រព និងសារធាតុចញ្ចឹម

- ការស្រោចសស្រពគឺប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធតំណក់
- ដែលការផ្តល់សារធាតុចញ្ចឹមក៏តាមរយៈប្រព័ន្ធនេះដែរ
- សារធាតុចញ្ចឹមដែលផ្តល់ឲ្យរុក្ខជាតិរួមមាន

ប្រភេទជី	ចំនួន	ជីទ្រាប់បាត	ការបំប៉នសារធាតុចិញ្ចឹម			
			លើកទី១	លើកទី២	លើកទី៣	លើកទី៤
ជីកំប៉ុស្ត	២៥០០	២៥០០	-	-		-
ជីអ៊ុយរ៉េ	៤៥	២៥	៥	៥	៥	៥
ជីផូស្វាត(P)	៥២	៥២	-	-	-	-
ជីប៉ូតាស្យូម(K)	២៤	១២	៤	៤	4	

ជ.ការតាង់តែងមែក

- ប៉េងប៉ោះជាដំណាំស្វ័យដំណើរលំអង
- ដើម្បីបង្កើនចំនួនផ្លែ យើងអាចប្រើ ប៉ូតាស្យូម ជីDPA 0.15% បាញ់ផ្កានៅពេលមានផ្កាបើក ០២ ទៅ០៣ ផ្កានៅក្នុងមួយចង្កោមផ្កា
- កាត់ខ្នែងដុះចេញទាំងអស់ ដោយទុកតែខ្នែងនៅខាងក្រោមចង្កោមផ្លែដំបូងគេ ដើម្បីរក្សាម្លប់ឲ្យផ្លែ
- រក្សាចង្កោមផ្លែក ៥ ទៅ១០ចង្កោមក្នុងមួយដើម
- នៅក្នុងចង្កោមនីមួយៗរក្សាផ្លែតែ៤ ទៅ ៥ផ្លែ ដែលមានទំហំប្រហាក់ប្រហែលគ្នា
- បេះចោលផ្លែណាដែលមានទំហំតូច

៥.១.៣ ភាពមិនប្រក្រតី ជម្ងឺ និងសត្វល្អិត

- ផ្លែមានគ្រាប់តិចៈ បណ្តាលមកពីការមិនបង្ករកំណើតនៃគ្រាប់លំអង ដោយសារពន្លឺខ្លាំងពេក សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងការប្រើប្រាស់អរម៉ូនបញ្ចេញផ្លែ
- រលួយគូទ ៖ បណ្តាលមកពីកង្វះកាល់ស្យូម (នៅពេលសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងស្ងួត រុក្ខជាតិមិនអាចស្រូបយកកាល់ស្យូមបាន)
- ផ្លែប្រេះ ៖ បណ្តាលមកពីសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងមានភ្លៀងធ្លាក់ មុនពេលប្រមូលផល។

❖ **ជំងឺ ស្លឹកលឿង**

វិធានការពារ

- ប្រើពូជធន់
- ដំណាំឆ្លាស់

❖ **ជំងឺ ក្រៀស្លឹក**

- លូតលាស់ក្នុងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ (២៩ ៣៥អង្សារ
- ពិបាកក្នុងការការពារ
- ប្រើប្រាស់ពូជធន់
- សំអាតមេរោគក្នុងដី

❖ **ដង្កូវចោះផ្លែ**

• ប្រើ azinphos-methyl, methomyl, Pyrethrins សម្លាប់ពងដង្កូវ និងមេអំបៅមុនពេលវាចូលទៅក្នុងផ្លែ

❖ **ការប្រមូលផល**

• ផ្លែប៉េងប៉ោះគួរប្រមូលផលនៅពេលផ្លែស្រគាល (ផ្លែប្រែលឿងមិនលើស ១០%)
• ផ្លែប៉េងប៉ោះគួររក្សាទុកក្នុង Polyethylene សម្រាប់ការដឹកជញ្ជូនរយៈពេលវែង
• រក្សាក្នុងសីតុណ្ហភាព ២៥ អង្សារសេ និងសំណើម ៨៥ ទៅ៩០%

៥.២. ស្ត្របឺរី

៥.២.១ ប្រភព

ស្ត្របឺរីមានប្រភពមកពីអឺរ៉ុប ក្នុងសតវត្សរ៍ទី១៧ ដែលស្ថិនៅក្នុងអំបូរ F. vesca។ ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ *Fragaria .x ananassa*។ ស្ថិតក្នុងលំដាប់ *Rosales* អំបូរ *Rosaceae Genus Fragaria* និងប្រភេទ *Fragaria x annassa*។

ផ្នែកមួយដែលគេអាចយកមកបង្កាត់ផងដែរ។

❖ **លក្ខណៈសរីរៈ និងជីវសាស្ត្រនៃដំណាំស្ត្របឺរី**

ស្ត្របឺរីអាចរស់នៅបាន២ ទី៣ឆ្នាំ។ វាមានដំណាក់កាលលូតលាស់ផ្សេងៗគ្នា ដូចជាវគ្គលូតលាស់ វគ្គចេញផ្កា ,ផ្លែ នឹងទុំ(ជ្រុះស្លឹក និងការកកើតក្លៀង) ដែលអាស្រ័យទៅលើបរិស្ថានរបស់វាផងដែរ។

❖ **តម្រូវការអាកាសធាតុ**

- ស្ត្របឺរីជាដំណាំត្រូវការអាកាសធាតុត្រជាក់
- តម្រូវការសីតុណ្ហភាពរបស់ស្ត្របឺរី ខុសគ្នាទៅតាមដំណាក់កាលលូតលាស់
- ក្នុងដំណាក់កាលស្លឹកលូតលាស់ ពន្លកផ្កា ចេញផ្កា ចេញផ្លែ ផ្លែលូតលាស់ និងផ្លែទុំ ត្រូវការសីតុណ្ហភាពទាប

- ប៉ុន្តែដំណាក់កាលទាំងអស់នឹងត្រូវផ្អាក នៅសីតុណ្ហភាពក្រោម ៣ អង្សារសេ និងលើស ៣០ អង្សារសេ
- សីតុណភាពជាមធ្យមដែលសមស្របគឺ ១៧ ទៅ ២០ អង្សារសេ
- នៅសីតុណ្ហភាព ២០ អង្សារសេ ស្លឹកថ្មីមួយលូតលាស់រៀងរាល់ ៧ថ្ងៃ បើសីតុណ្ហភាពក្រោមនេះ រយះពលលូតលាស់នឹងវែងជាងនេះ
- ការធ្វើរស្មីសំយោគខ្ពស់នៅសីតុណ្ហភាព ២០ ទៅ២៥អង្សារសេ
- នៅសីតុណ្ហភាព ២០ អង្សារសេ គ្រាប់លំអងបង្ករកំណើតបានល្អ

❖ **តម្រូវការដី និងទឹកស្ត្របឺរី**

- អាចដុះលូតលាស់បាននៅលើដីច្រើនប្រភេទ
- វាធន់ទ្រាំទៅនឹងដីអាស៊ីត ដូចនេះវាអាចលូតលាស់បាននៅលើដីដែលមាន pH ៥ ឬអាចច្រើនជាងនេះ
- ការលូតលាស់របស់ស្ត្របឺរី ងាយប៉ះពាល់ដោយសារដីស្ងួតខ្លាំង និងអុកស៊ីសែនក្នុងដីតិច
- ដូចនេះការដាំដុះស្ត្របឺរី ចាំបាច់ត្រូវធ្វើឲ្យដីដំបន់ឬសលូតលាស់សំបូរទៅដោយអុកស៊ីសែន និងជក់ទឹកបានល្អ
- ស្ត្របឺរី ក៏ងាយនឹងទទួលរងខ្លោចស្លឹក ដោយសារកង្វះកាល់ស្យូម អតុល្យភាពសារធាតុចញ្ចឹម សំណើមដី
- ដូចនេះការគ្រប់គ្រងដីមានសារៈសំខាន់ណាស់ ក្នុងការដាំដុះស្ត្របឺរីឲ្យបានល្អ

❖ **ពូជសំខាន់នៃដំណាំស្ត្របឺរី**

Maehyanhg

- ចុះបញ្ជីឆ្នាំ២០០១
- ផ្លែមានពណ៌ផ្កាឈូកចាស់
- សម្រាប់នាំចេញ
- ប្រមូលផលខែមីនា
- ធន់ទ្រាំទៅនឹងជម្ងឺផ្សិតសលើស្លឹក

Seolyang

- ចុះបញ្ជីឆ្នាំ ២០០៥
- ងាយស្រួលដាំដុះ
- ទិន្នផលខ្ពស់
- អន់ទ្រាំទៅនឹងកក្តាចង្រៃ (លើលលែងតែចៃបៃតង)
- កម្រិតជាតិស្ករ ១០ ទៅ ១១%

Gumhyang

- ជ្រើសរើសនៅឆ្នាំ ២០០៥
- កម្រិតជាតិស្ករខ្ពស់ និងផ្លែរឹង
- ការដាស់ដំណេកគ្រាប់ គឺនៅសីតុណ្ហភាពទាបរយៈពេល ១០០ ទៅ១៥០ ម៉ោង

Red Pearl

- ចុះបញ្ជីក្នុងឆ្នាំ១៩៩៣
- ការដាស់ដំណេកគ្រាប់ គឺនៅសីតុណ្ហភាពទាបរយៈពេល ២០០ ទៅ២៥០ ម៉ោង

- មានទំហំផ្លែធំ
- ធន់ទ្រាំទៅនឹងជំងឺផ្សិត

៥.២.២. ការផលិតកូនស្ត្របឺរីដែលមានគុណភាពល្អ

ក.ការរៀបចំ

- ដើមមេ ជាប្រភេទរុក្ខជាតិដែលមិនមានជម្ងឺ និងសត្វល្អិត ព្រមទាំងមានសុខភាពល្អ
- កូនស្ត្របឺរី ត្រូវកាត់ចេញពី Runner រួចបណ្តុះនៅក្នុងកែវបណ្តុះដែលមានអង្កត់ផ្ចិត ៨ ទៅ ១០ស.ម។

ខ. ការដាំ

- ល្បាយដីដាំ ២០០០ គ.ក្រ ត្រូវប្រើប្រាស់ N ៦ ទៅ ៨ គ.ក្រ K ៦ ទៅ ៨ គ.ក្រ P១៥ ទៅ ២០គ.ក្រ.
- កំពស់ ១២០ ស.ម ចន្លោះគុម្ព ៤០ស.ម

❖ **ភាពមិនប្រក្រតី ជំងឺ និងសត្វល្អិត**

- ការខ្លោចចុងស្លឹក ៖ បណ្តាលមកពីកង្វះកាល់ស្យូម ខ្វះសំណើមដី លើសជី និងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។
- ជំងឺអង់ត្រាក់ណូសលើឫស
- ជំងឺហ្វុយសារីយ៉ូម
- ចៃលើស្លឹក
- ណេម៉ាតូត
- ចៃពីងពាង

❖ **ការប្រមូលផល**

- យើងអាចប្រមូលផលស្ត្របឺរីបានក្នុងរយៈពេល ៥០ ទៅ ៦០ ថ្ងៃបន្ទាប់ពីចេញផ្កា
- ការប្រមូលផលត្រូវធ្វើនៅពេលព្រឹក
- ភាពរឹងនៃសាច់ថយចុះថយចុះបន្ទាប់ពីប្រមូលផល

៥.៣.ដំណាំឪឡឹក

❖ **ដើមកំណើត**

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ *Citrullus lanatus*
- អំបូរ *Cucurbitaceae*
- ចំនួនក្រូម៉ូសូម៖ 2n=22

❖ **លក្ខណៈសរីរ និងជីវសាស្ត្រដំណាំឪឡឹក**

ក. ដី និងសំណើម

- ដំណាំឪឡឹកអាចដុះលូតលាស់លើដីស្ទើរគ្រប់ប្រភេទ
- ឪឡឹកអាចលូតលាស់បានល្អលើប្រភេទដីល្បាយខ្សាច់ និងសំណើមទាប pH ៥ ទៅ៧
- ឪឡឹកដែលដាំដុះនៅលើដីខ្សាច់ ឆាប់ទុំ និងអាត្រាផ្លែជាប់មានច្រើន
- ឪឡឹកនឹងទទួលបានទិន្នផលច្រើន ផ្លែធំ មានជាតិស្ករខ្ពស់

ខ. សីតុណ្ហភាព និងពន្លឺ

- ឪឡឹកជាដំណាំដាំដុះនៅតំបន់ក្ដៅបង្គួរ
- សីតុណ្ហភាពពេលថ្ងៃ (២៥ ទៅ ៣០ អង្សារសេ)
- សីតុណ្ហភាពពេលយប់ (២៣ ទៅ ២៥ អង្សារសេ)
- ការចេញផ្កាញីច្រើនបណ្ដាលមកពីសីតុណ្ហភាពទាប ជាពិសេសសីតុណ្ហភាពពេលយប់
- ឪឡឹកជាដំណាំត្រូវការពន្លឺថ្ងៃពេញ

គ.ពូជសំខាន់នៃដំណាំឪឡឹក

- *Citrulluss spp.* ដែលគេនិយមដាំដុះមាន *Citrullus lanatus, C. colocynthis, C. ecirrhosus, C. naudnianus និង C. fistulsus.*
- ផ្អែកលើចំនួនក្រូម៉ូសូម ឪឡឹកមានពីរប្រភេទ គឺ 2n=24 និង 3n=33

❖ **ការផលិតកូនដំណាំដែលមានគុណភាព**

ក.ការរៀបចំដី និងថ្នាលបណ្ដុះ

- ល្បាយបណ្ដុះ ៖ លាយល្បាយដីដោយប្រើ ដី, សារធាតុសរីរាង្គ ជី និងកំបោរ រួចរក្សា ៦ខែមុនប្រើប្រាស់
- កូនបណ្ដុះគួររក្សាទុកនៅក្នុងរោងបណ្ដុះដែលមានដំបូលការពារទឹកភ្លៀង កំដៅខ្លាំងជាដើម

ខ.ការសាបគ្រាប់

- ការសាបគ្រាប់អាចធ្វើឡើងដោយដាក់គ្រាប់ផ្ទាល់ទៅក្នុងត្រេបណ្ដុះដែលមានល្បាយបណ្ដុះដែលបានរៀបចំរួច
- ដាក់គ្រាប់បណ្ដុះក្នុងជម្រៅ ១.៥ ស.ម និងគ្របត្រេបណ្ដុះដោយក្រដាសកាសែត
- បន្តស្រោចទឹកជាប្រចាំរហូតដល់គ្រាប់ដុះ
- ពេលគ្រាប់ដុះចេញពន្លក ត្រូវដកក្រដាសកាសែតចេញដើម្បីឲ្យកូនរុក្ខជាតិទទួលបានពន្លឺ
- ត្រូវឲ្យកូនបន្ទុះទទួលបានពន្លឺគ្រប់គ្រាន់
- មិនត្រូវស្រោចទឹកនៅពេលល្ងាចពេកទេ

ឃ. ការដាំ

- ដីត្រូវរៀបចំ ដោយលើកជារងដែលមានកំពស់ខ្ពស់
- និងប្រើប្រាស់កំប៉ុស្ដដើម្បីឲ្យដីធូ
- ដាំកូនឪឡឹកដែលមានអាយុ ៨ថ្ងៃ
- ចន្លោះគុម្ព៖ ០,៤៥ ម x ៣ម

ង. ការប្រើប្រាស់ជី

ក្នុងផ្ទៃដី ១០អារ សារធាតុចញ្ចឹមដែលត្រូវផ្ដល់មានអាស៊ូត(N) ២០ គ.ក្រ , ផូស្វ័រ(P) ៥.៩ គ.ក្រ, ប៉ូតាស្យូម (K)១២.៨គ.ក្រ។

ច. ការកាត់រំលោះខ្នែង

- កាត់ដើមមេ នៅពេលដើមលូតបាន ៨ ទៅ ៩ថ្នាំង
- រក្សាខ្នែងបែកនៅថ្នាំងទី ៤ រហូតថ្នាំងទី ៧
- កាត់ខ្នែងនៅថ្នាំងទី១, ២ និងទី៣
- ដើម្បីឱ្យផ្លែមានទំហំស្មើគ្នា ទុកតែ ៤ទៅ ៥ ផ្លែក្នុងមួយដើម (ពូជឪឡឹកផ្លែតូច)
- គួររក្សាផ្លែនៅថ្នាំងទី ១៨ ទៅទី២០

- ការដាំដុះក្នុងផ្ទះសំណាញ់ ត្រូវប្រើឃ្មុំដើម្បីបាចលំអង

❖ **ភាពមិនប្រក្រតី ជំងឺ និងសត្វល្អិត**

- ជំងឺស្លឹកលឿង (Leaf blight) លើសម៉ាញ៉េស្យូម និងប៉ូតាស្យូមក្នុងផ្លែ ប៉ុន្តែខ្វះនៅក្នុងស្លឹក
- ផ្លែមិនពេញលក្ខណៈ បណ្តាលមកពីការលូតលាស់របស់កេសញី

ជំងឺ ស្លឹកលឿង

បញ្ហាកាលូតលាស់កេសញី

រូបភាពទី៥៦៖ ជំងឺស្លឹកលឿង

❖ **ការប្រមូលផល**

- ត្រូវប្រមូលផ្លែដែលទុំ
- រយៈពេលអាស្រ័យលើពូជ និងសីតុណ្ហភាព
- សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងពន្លឺគ្រប់គ្រាន់រយៈពេលទុំខ្លី
- ឪឡឹកមានអាររក្សាទុកបានយូរជាងគេក្នុងចំណោមបន្លែ ផ្លែឈើភាគច្រើន

៥. ៤. ដំណាំត្រសក់

❖ **ដើមកំណើត**

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ Cucumis sativus
- អំបូរ Cucurbitaceae
- ចំនួនក្រូម៉ូសូម 2n= 14
- ១.៥ ទៅ ១.៨ ម.ម។

❖ **លក្ខណៈសរីរ និងជីវសាស្ត្រ**

ក.ដំណុះគ្រាប់

- គ្រាប់ដុះនៅសីតុណ្ហភាព ២៥ ទៅ ៣០ អង្សារសេ
- ដំណុះគ្រាប់មានរហូតដល់ ១០ ឆ្នាំ បើរក្សាទុកធម្មតា បាន ៥ ឆ្នាំ ក្នុងលក្ខខណ្ឌបិតជិត (សំណើមគ្រាប់ ៦%) និងបាន២០ឆ្នាំក្នុងសីតុណ្ហភាពធម្មតា បើរក្សាទុកក្នុងកំប៉ុងបិតជិត ជាមួយស៊ីលីកាដែល។

ខ.តម្រូវការសីតុណ្ហភាព និងពន្លឺ

- សីតុណ្ហភាពសមស្របសម្រាប់ដំណាំត្រសក់ប្រមាណ ២៥ អង្សារសេ
- ត្រសក់មិនត្រូវការពន្លឺខ្លាំងដូចឪឡឹក និងប៉េងប៉ោះទេ

- នៅពេលសីតុណ្ហភាពកើនឡើង ចំនួនថ្នាំងក៏កើនឡើង

គ. តម្រូវការដី

- ឬសត្រសក់ត្រូវការអុកស៊ីសែនច្រើន ដើម្បីលូតលាស់ ដូចនេះហើយបានជាឬសត្រសក់ដុះលូតលាស់នៅផ្ទៃខាងលើក្នុងជម្រៅ ៣០ ស.ម តែប៉ុណ្ណោះ
- ត្រសក់មានស្លឹកធំ ដូចនេះវាត្រូវការដីដែលមានសំណើមខ្ពស់

ឃ.រសជាតិល្វីងនៃផ្លែ

- ផ្លែត្រសក់អាចលូតលាស់ធំ ដោយមិនឆ្លងការបង្ករកំណើត ប៉ុន្តែវាអាស្រ័យទៅលើពូជ
- រសជាតិល្វីងនៅក្នុងផ្លែត្រសក់បណ្តាលមកពីវត្តមានសារធាតុ Cucurbitacin C នៅក្នុងដើម ហើយវាអាស្រ័យទៅតាមពូជ និងបរិមាណសារធាតុនេះនៅក្នុងរុក្ខជាតិ
- ប៉ុន្តែវាក៏បណ្តាលមកពីកត្តាខាងក្រៅផងដែរដូចជា សីតុណ្ហភាពទាប កង្វះទឹក និងពន្លឺ។

❖ **ពូជសំខាន់នៃដំណាំត្រសក់ស្រូវ**

- *Chikyu cucumbers*
- *Daidagi cucumber*
- *Daidagi cucumber*
- *Cheongpung cucumber*

❖ **ការផលិតកូនដំណាំដែលមានគុណភាព**

ក. ការរៀបចំល្បាយបណ្តុះ

- ល្បាយបណ្តុះត្រូវមិនភ្នាក់ងារបង្ករជំងឺ សត្វល្អិត និងណេម៉ាតូត និងមានសារធាតុចញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់
- ស្រកីដូង, កំទេចថ្ម, កំទេចភាគល្អិត (3:1:1)
- pH ៦.០ ទៅ ៦.៥
- គ្រាប់នឹងដុះក្នុងរយៈពេល ៣ ទៅ៤ថ្ងៃ បន្ទាប់ពីដាក់គ្រាប់ក្នុងដី

ខ.ការដាំ

- ចំងាយនៃការដាំត្រសក់ខុសគ្នា អាស្រ័យទៅលើពូជ
- ចន្លោះរងគួរមានប្រវែង ១៦០ ទៅ២០០ ស.ម និងចន្លោះគុម្ព ៣០ ទៅ ៤០ ស.ម
- គួរតែកាត់ចោលស្លឹកចាស់ៗដែលមិនបានទទួលពន្លឺ ព្រោះសមត្ថភាពនៃការធ្វើរស្មីសំយោគថយចុះ
- ត្រសក់ត្រូវការទឹក ០,៤ លីត្រក្នុងមួយថ្ងៃ នៅដំណាក់កាលលូតលាស់ និងកើនឡើងនៅដំណាក់កាលផ្លែ និង ១,៥ ទៅ២លីត្រនៅដំណាក់កាលប្រមូលផល

គ.វិធីសាស្ត្រតាក់តែងមែក

- ធ្វើឡើង១៥ថ្ងៃបន្ទាប់ពីសាប
- កាត់ចោលខ្នែងរហូតថ្នាំងទី១០

❖ **ភាពមិនប្រក្រតី ជំងឺ និងសត្វល្អិត**

- ដើមបញ្ឈប់ការលូតលាស់៖ អាចបណ្តាលមកពីសីតុណ្ហភាពទាប និងដីស្ងួតខ្លាំង

❖ **<u>ជំងឺ *Powdery mildew*</u>**

<u>ការការពារ</u>

- ប្រើពូជធន់

- ប្រើថ្នាំ Dinocap (0.2%)/
- ប្រើថ្នាំ Carbendazim (0.1%)
- ប្រើថ្នាំ *Benomyl (0.1%)*

រូបភាពទី៥៧៖ <u>ជំងឺ *Powdery mildew*</u>

❖ **<u>ជំងឺ អង់ត្រាក់ណូស *Anthracnose*</u>**

<u>ការការពារ</u>

- ត្រាំគ្រាប់ក្នុងទឹកក្តៅ ៦០ អងស្សារសេ រយៈពេល ២០នាទី
- ប្រើពូជធន់
- *ប្រើ Thiram/ Carbendazim 2g/l*
- *ប្រើ Mancozeb 0.2%*

រូបភាពទី៥៨៖ <u>ជំងឺ អង់ត្រាក់ណូស *Anthracnose*</u>

❖ **ជំងឺ *Fusarium wilt***

- កើតឡើងក្នុងលក្ខខណ្ឌក្តៅ ហើយសើម

ការការពារ

- ប្រើពូជធន់
- ប្រើជើងទម្រ
- យកចេញនូវរុក្ខជាតិដែលមានជម្ងឺ
- ដាំដុះនៅរដូវរំហើយ

រូបភាពទី៥៩៖ ជំងឺ អង់ត្រាក់ណូស *Anthracnose*

អេហ្វីត

រុយស

រូបភាពទី៦០៖ សត្វល្អិតលើដំណាំត្រសក់សំបូរទៅដោយ អេហ្វីត និងរុយស

❖ **ការប្រមូលផល**

- ទំហំត្រសក់ដែលអាចប្រមូលផលបានអាស្រ័យលើពូជ
- ជាធម្មតាត្រសក់ មានទម្ងន់ ១២០ ទៅ១៦០ ក្រាម អាចប្រមូលផលបាន
- គេអាចអាចប្រមូលផលបាន ៧ ទៅ ១០ថ្ងៃ បន្ទាប់ពីចេញផ្កា
- ក្នុងពេលប្រមូលផ ដើម្បីរក្សាត្រសក់ឲ្យនៅស្រស់គួរខ្ចប់ត្រសក់ក្នុងថង់ប្លាស្ទិក
- សីតុណ្ហភាពរក្សាទុកគួរតែ ១០ ទៅ ១៣ អង្សារសេ និងសំណើម ៩០ ទៅ៩៥%

៥.៥.ដំណាំម្ទេស

❖ **ដើមកំណើត**

- ម្ទេសមានដើមកំណើតនៅ អាមេរិចកណ្ដាល
- ម្ទេសមានចំនួន ៣០ប្រភេទ ដែលក្នុងនោះមានម្ទេសចំនួន ៥ប្រភេទប៉ុណ្ណោះដែលត្រូវបានដាំដុះ
- ពូជម្ទេស *Capsicum annuum* ត្រូវបានគេនិយមដាំដុះទូទាំងពិភពលោក
- ពូជ *C. frutescens, C. chinense* គេដាំដុះនៅអាមេរិកកណ្ដាល និងអាមេរិកខាងត្បូង
- ពូជ *C. pubescens និង C. baccatum* ត្រូវបានគេដាំដុះនៅភាគខាងត្បូងនៃអាមេរិកខាងត្បូង
- ចំនួនក្រូម៉ូសូម 2n=24

❖ **លក្ខណៈសរីរ និងជីវសាស្ត្រ**

- ពន្លឺ ៖ 40 ~ 60umolms'
- សីតុណ្ហភាពដំណុះគ្រាប់៖ ២៥ ទៅ ៣០ អង្សារសេ
- សីតុណ្ហភាពសម្រាប់ការលូតលាស់៖ ២៥ ទៅ ២៨ អង្សារសេ (ថ្ងៃ) និង ១៨ ទៅ ២២ អង្សារសេ (យប់)
- ដី៖ ប្រភេទដីល្បាយ, pH ៦.១ ទៅ ៧.៦

❖ **. ពូជសំខាន់នៃដំណាំត្រសក់ស្រូវ**

- *Heirloom varieties*
- *Open-pollinated varieties*
- *While open-pollinated varieties*
- *Self-pollinated varieties*
- *Hybrid varieties*

❖ **ការផលិតកូនដំណាំដែលមានគុណភាព**

- ដើម្បីឲ្យដំណុះគ្រាប់ម្ទេសមានឯកសណ្ឋានភាព ត្រូវបណ្ដុះគ្រាប់ឲ្យដុះពន្លក មុននឹងយកទៅដាក់ក្នុងត្រេបណ្ដុះ
- ប្រសិនបើយើងសាបគ្រាប់ដោយផ្ទាល់ក្នុងត្រេបណ្ដុះ ត្រូវត្រាំទឹកក្នុងសីតុណ្ហភាព ៣០ អង្សារសេ រយៈពេលពីរថ្ងៃមុនដាក់គ្រាប់ក្នុងត្រេបណ្ដុះ

រូបភាពទី៦១៖ ការបណ្ដុះកូនម្ទេស

❖ **ការដាំ**

- កូនម្ទេសដែលអាចយកទៅដាំបានត្រូវមានអាយុ ៦០ ទៅ ៧០ថ្ងៃបន្ទាប់ពីសាប

- ត្រូវលើករងដែលមានកំពស់យ៉ាងហោចណាស់ ៣០ស.ម និងគ្របរងដោយប្រើប្លាស្ទិច ដើម្បីកាត់បន្ថយស្មៅ និងសត្វល្អិតមួយចំនួន

❖ **តម្រូវការសារធាតុចញ្ចឹម**

- ម្ទេសក្រហម មានរយៈពេលដាំដុះវែង ដូចនេះតម្រូវការជីខ្ពស់
- តម្រូវការជីអាចខុសគ្នាទៅតាមពូជ ចំនួនដើមក្នុង១០អារ និងជីជាតិដី

❖ **ការទ្រដើម**

- សម្រាប់ដំណាំម្ទេស នៃផ្នែកខាងក្រោមគួរធ្វើ
- ដំណាំម្ទេសលូតលាស់ល្អនឹងមានមែកច្រើន និងលូតកំពស់ខ្ពស់ វាអាចនឹងដួលរលំ
- ដូចនេះត្រូវទ្រដើមដោយ ដោយចងខ្សែកំពស់ ៤ ទៅ ៦ម៉ែត្រដែលចុងម្ខាងភ្ជាប់ទៅនឹងគល់ និងចុងម្ខាងទៀតភ្ជាប់ទៅនឹងខ្សែចងខាងលើ

រូបភាពទី៦២៖ ការទ្រដើមរបស់ដំណាំម្ទេសនៅក្នុងផ្ទះបៃតង

❖ **ភាពមិនប្រក្រតី ជំងឺ និងសត្វល្អិត**

- រលួយគូទ៖ បណ្តាលមកពីកំហាប់អំបិលខ្ពស់ សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ កង្វះទឹក និងលើសនីត្រូសែន និងប៉ូតាស្យូម
- ផ្លែក្រិន
- ផ្លែប្រេះ

រូបភាពទី៦៣៖ ភាពមិនប្រក្រតី ជំងឺ និងសត្វល្អិត

❖ **ជំងឺ អង់ត្រាក់ណូស** ***Anthracnose*** **(*Collectotrichum* spp.)**

- បណ្តាលមកពីស្រោចទឹកពីលើ
- មេរោគអាចមាននៅក្នុងគ្រាប់

- កើតឡើងនៅដំណាក់កាលផ្លែទុំ

❖ **<u>ដើម្បីការពារ</u>**

- ប្រើថ្នាំផ្សិត
- ប្រមូលផលផ្លែខ្ចី

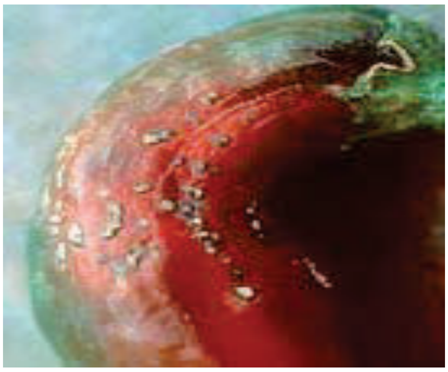
រូបភាពទី៦៤៖ ជំងឺ *Anthracnose* លើផ្លែម្ទេស

❖ **ជំងឺ *Bacterial spot***

- កើតឡើងពេលស្រោចទឹកពីលើ សន្សើមច្រើន និងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់

❖ **ការការពារ**

- ប្រើពូជធន់
- ប្រើ *copper + maneb*



រូបភាពទី៦៥៖ ជំងឺ *Bacterial spot*

❖ **ការប្រមូលផល**

- ការប្រមូលផលម្ទេសអាចធ្វើឡើងច្រើនដងក្នុងពេលខុសគ្នា
- អាចប្រមូលផលបាននៅ ៥០ ទៅ ៦០ថ្ងៃបន្ទាប់ពីប្រមូលផល
- ការហាលសម្ងួតម្ទេសធ្វើឡើង ១២ ទៅ១៥ថ្ងៃ ក្រោមកំដៅព្រះអាទិត្យ

- បន្ទាប់ពីហាលសំងួតគេអាចរក្សាទុកម្ទេសស្ងួត (សំណើមផ្លែ១៣ ទៅ១៥% និងសំណើមបរិយាកាស ៦០%) ឬក្នុងទម្រង់ជាម្សៅ (សំណើមម្សៅ១១ ទៅ ១៣% និងសំណើមបរិយាកាស ៦០%)
- យើងអាចរក្សម្ទេសក្នុងសីតុណ្ហភាព ៣អង្សារសេបាន២ ទៅ ៣ខែ និង- ៣ អង្សាសេបានរយៈពេល ៣ ទៅ ៥ឆ្នាំ។

៥.៦. ដំណាំត្រប់

❖ **ដើមកំណើត**

- ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ *Solanum melogenal.*
- អំបូរ *Solanaceae*
- មានដើមកណើតនៅឥណ្ឌា
- ត្រូវបានគេដាំដុះនៅអឺរ៉ុបនៅសតវត្សទី១៣
- បានយូជាងនេះអាស្រ័យលើវិធីសាស្ត្រទុកដាក់

❖ **លក្ខណៈសរីរ និងជីវសាស្ត្រ**

- សីតុណ្ហភាពសម្រាប់ដំណុះគ្រាប់ ២៥ ទៅ ៣៥ អង្សារសេ
- អាត្រាដំណុះនៅសីតុណ្ហភាព ៣០អង្សារសេ ក្នុងរយៈពេល ១៨ម៉ោង (ពេលថ្ងៃ) និង ២០ អង្សារសេ ក្នុងរយៈពេល ៦ម៉ោង (ពេលយប់)។
- សីតុណ្ហភាពសម្រាប់ការលូតលាស់ ២២ ទៅ ៣០ អង្សារសេ
- សីតុណ្ហភាពសម្រាប់ការបង្ករកំណើត ២០ ទៅ ៣០អង្សារសេ
- សីតុណ្ហភាពសម្រាប់ការលូតលាស់ផ្លែ ២៥ ទៅ ២៨ អង្សារសេ (ថ្ងៃ) និង ១៨ ទៅ២០ អង្សារសេ (យប់)
- ដីៈ pH ៦.៨ ទៅ ៧.៣
- រយៈពេលថ្ងៃវែង ធ្វើឲ្យមានការចេញផ្កាលឿន
- សំណើមដី ៖ pF 2.0 សម្រាប់ការលូតលាស់ pF ២. ៣ សម្រាប់ការលូតលាស់ផ្លែ

❖ **ពូជសំខាន់នៃដំណាំត្រប់**

ពូជសំខាន់ៗរបស់ដំណាំត្រប់ដែលគេពេញនិយមដាំមានចំនួន៣ គឺៈ

- *Sidolsanho*
- *Black Pearl*
- *Cuk yang*

❖ **ការផលិតកូនដំណាំដែលមានគុណភាព**

- ល្បាយដីបណ្តុះ ៖ ខ្សាច់ ដី កំប៉ុស្ត (២ ៥ ៣)
- សំអាតគ្រាប់ដោយប្រើ *Benate-T hydration* ៣០ ទៅ៤០ នាទី បន្ទាប់មកលាងសំអាតជាមួយទឹកមុនពេលសាប
- បណ្តុះគ្រាប់នៅក្នុងត្រេដែលបានរៀបចំរួច
- គ្របក្រដាសកាសែតនៅពេលដែលសាបរួច និងដកក្រដាសកាសែតចេញពេលគ្រាប់ដុះពន្លក
- រក្សាសីតុណ្ហភាព ត្រឹម ២៥ ទៅ ២៧ អង្សារសេ (ពេលថ្ងៃ) និង ១៩ ទៅ ២០ អង្សារសេ (ពេលយប់)
- បន្ទាប់ដាក់គ្រាប់ដែលដុះពន្លកទៅក្នុងកែវបណ្តុះដែលមានល្បាយដីដែលបានរៀបចំ

❖ ការដាំ

- ដាំកូនត្រសក់ដែលមានអាយុ ២០ថ្ងៃបន្ទាប់ពីសាប
- ចន្លោះគុម្ព *75 ~ 80cm × 40 ~ 45cm, ចន្លោះជាមធ្យម 90 ~ 100cm, and 90 ~ 100cm × 75cm*
- ត្រូវស្រោចទឹកកូនដំណាំមុនយកទៅដាំ

រូបភាពទី៦៦៖ ការដាំកូននៅក្នុងផ្ទះបៃតង

❖ ការចងខ្សែទប់ដើម

- ដើម្បីឲ្យដើមលូតលាស់ល្អ និងមិនដួលត្រូវចងខ្សែទប់ដើម

❖ ការតាក់តែងមែក

- រក្សាទុកតែ ៣មែកក្នុងមួយដើម
- គួរធ្វើនៅពេលរុក្ខជាតិចេញផ្លែទី១

❖ ភាពមិនប្រក្រតី ជម្ងឺ និងសត្វល្អិត

ផ្លែប្រេះ　　　　　　　　　　កង្វះជាតិកាល់ស្យូម

រូបភាពទី៦៧៖ ភាពមិនប្រក្រតី ជំងឺ

❖ **ជំងឺ *Phomopsis blight (Phomopsis vexans)***

- បង្ករឡើងដោយផ្សិត

  ដើម្បីការពារជម្ងឺនេះត្រូវ

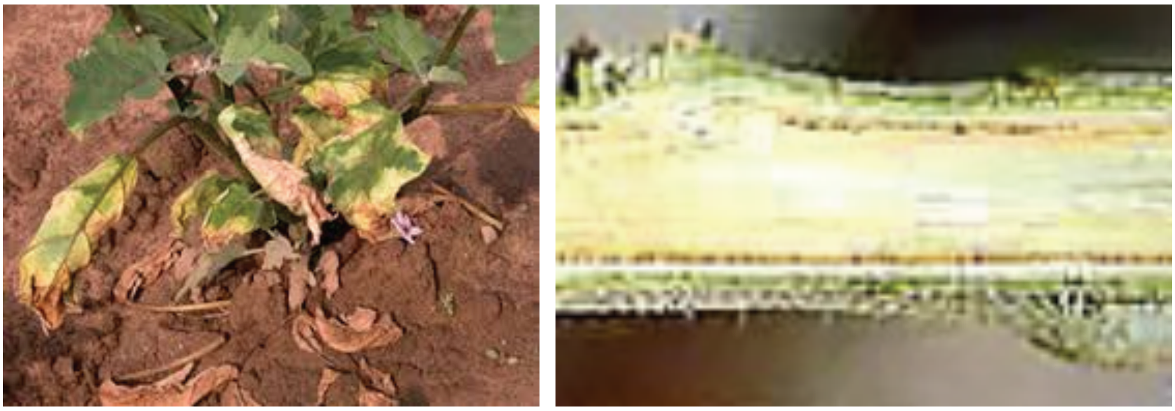
- ប្រើគ្រាប់ដែលគ្មានមេរោគ ប្រើពូជធន់
- បាញ់ថ្នាំផ្សិត maneb, zineb
- ប្រើប្លាស្ទិកគ្របរង
- ប្រើប្រព័ន្ធដំណក់ទឹក

❖ **ជំងឺ *Verticillium wilt (Verticillium dahliae; V.alboatrum)***

- កើតឡើងបន្ទាប់ពីរុក្ខជាតិចេញផ្លែ

  ការការពារ

- ប្រើពូជធន់
- ដាំដំណាំបង្វិល
- ប្រើជើងទម្រ



រូបភាពទី៦៨៖ ជំងឺ ***Verticillium wilt (Verticillium dahliae;***

❖ **ជំងឺ Bacterial wilt**

- កើតឡើងនៅពេលក្តៅ ហើយសើម

<u>**ការការពារ**</u>

- ប្រើពូជធន់
- ប្រើជើងទម្រ
- ដំណាំឆ្លាស់

រូបភាពទី៦៩៖ ជំងឺ Bacterial wilt

❖ **វីរុស**

ការការពារ

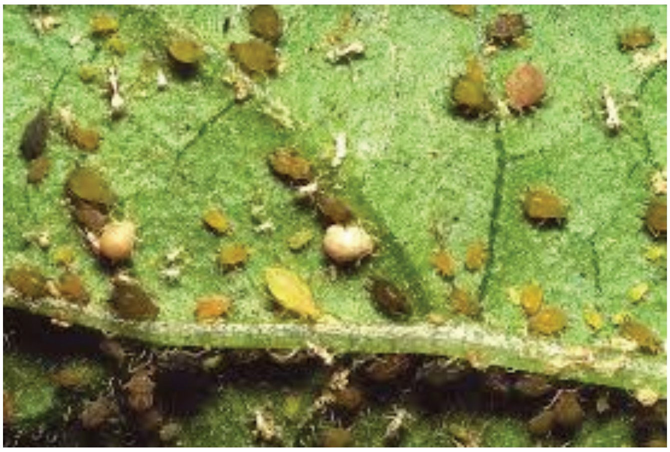
- ប្រើពូជធន់
- ដំណាំឆ្លាស់
- ដកចោលរុក្ខជាតិដែលមានជំងឺ
- កំចាត់ចោលភ្នាក់ងារចំលងជំងឺ

រូបភាពទី៧០៖ ដំណាំបង្ករដោយវីរុស

❖ អេហ្វីត

<u>ការការពារ</u>

- ប្រើថ្នាំសម្លាប់ *Bifenthrin, Pirimicarb, or Carbosul* រៀងរាល់សប្ដាហ៍



រូបភាពទី៧១៖ ដំណាំបង្ករដោយអេហ្វីត

❖ **ការប្រមូលផល**

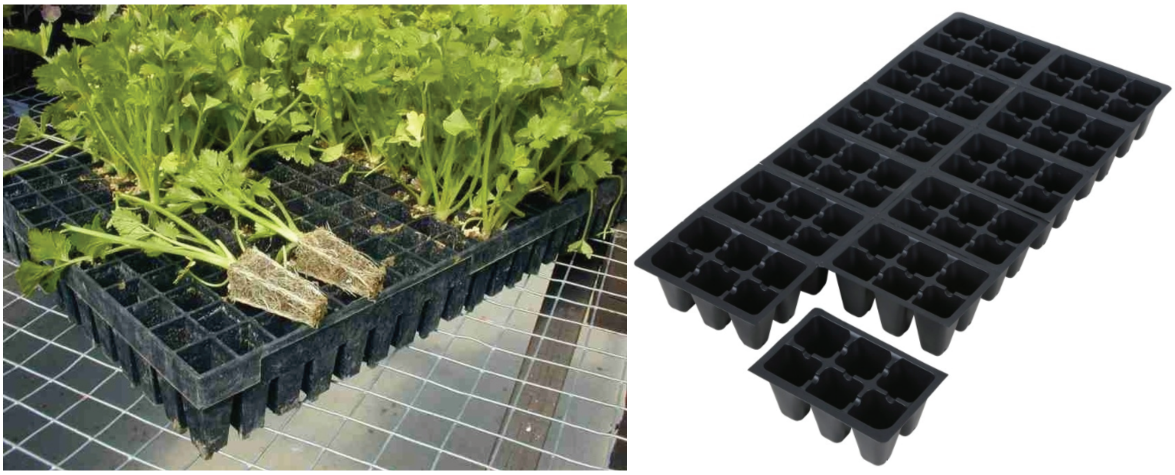
- គ្រប់អាចប្រមូលផលបាននៅ ១៥ ទៅ ៤០ថ្ងៃបន្ទាប់ពីចេញផ្កា (មុនពេលមានគ្រាប់)
- ជាធម្មតាគ្រប់ ៧០ ទៅ ១១០ ក្រាមអាចបេះបាន
- ការប្រមូលផលគួរធ្វើពេលព្រឹក
- រក្សាទុកក្នុងសីតុណ្ហភាព ១០ ទៅ ១៥អង្សាសេ និងសំណើម ៨៥ ទៅ ៩០%។

មេរៀនទី៦ បច្ចេកទេសដាំបន្លែស្លឹក និងបន្លែមើម ស្ពៃក្ដោប ផៃថាវ ការ៉ុត សាឡាត់ និងខ្ទឹមស

៦.១ បច្ចេកវិទ្យាបណ្ដុះកូនដំណាំ(*Plug nursery technology*)

❖ **លក្ខណៈពិសេសនៃការបណ្ដុះកូនដំណាំ** *(Characteristics of plug seedlings)*

- ថ្លៃដើមនៃការបណ្ដុះកូនត្រូវបានកាត់បន្ថយ ព្រោះវាត្រូវបានផលិតយ៉ាងច្រើនតាមរយៈដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិ
- ដោយមិនគិតពីរដូវកាលលូតលាស់ ការដាំបណ្ដុះកូនអាចធ្វើឡើងបានពេញមួយឆ្នាំ
- ការធ្វើកសិកម្មដែលបានគ្រោងទុក គឺអាចធ្វើទៅបាន ហើយការប្រើប្រាស់សម្ភារៈ និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់អាចនឹងកើនឡើងផងដែរ
- មានភាពងាយស្រួលក្នុងការដឹកជញ្ជូន និងបង្កើតការងារធ្វើ ពីព្រោះរណ្ដៅត្រូវបានរៀបចំនៅលើថ្នាលដាំ ហើយកម្លាំងពលកម្មត្រូវបានកាត់បន្ថយយ៉ាងច្រើន
- កូនដំណាំ គឺឯកសណ្ឋាន និងរឹងមាំ ព្រោះវាត្រូវបានគេដាំដុះនៅកន្លែងមួយ សម្រាប់ដាំដុះកូនដំណាំរបស់កសិករ ឬ ក្រុមហ៊ុនដែលមានជំនាញខាងដាំដុះកូនដំណាំ
- វាអាចផលិតកូនដំណាំបាន ដោយមានសត្វល្អិតតិចតួច និងមានគុណភាពល្អ
- ងាយស្រួលក្នុងការដោះស្រាយ និងដឹកជញ្ជូន ព្រោះទំហំនៃសំណាបគឺតូច និងមានលក្ខណៈស្តង់ដារបើប្រៀបធៀបនឹងទីកន្លែងដាំដុះកូនដំណាំទូទៅ
- ដោយសារតែវាមិនរងរបួសបង្កដោយសារឬស ព្រោះវាមិនដាំដុះកំឡុងពេលវានៅជាកូនដំណាំ វាលូតលាស់លឿនណាស់ បន្ទាប់ពីដាំដំបូង
- ឫសរបស់វាត្រូវបានបង្កើតឡើងយ៉ាងល្អ និងមានលក្ខណៈស្តង់ដារ វាអាចបង្កើតជាមេកានិច ដូចជាម៉ាស៊ីនស្វ័យប្រវត្តិចឹងដែរ។



រូបភាពទី៧២៖ គ្រេបណ្ដុះកូន

៦.១.២ បច្ចេកវិទ្យាដាំដុះដោយដំណាំ *(Cultivation technology by crop)*

❖ **លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ីនៃដំណាំស្ពៃចិន v**

➢ **លក្ខណៈសរីរវិទ្យានិងអេកូឡូស៊ី**

(១) ភាពធន់នៃសីតុណ្ហភាព

- ស្ពៃចិនគឺជាប្រភេទដំណាំបន្លែដែលចូលចិត្តអាកាសធាតុត្រជាក់
- អត្រានៃការស្មើសំយោគកើនឡើង រហូតដល់ប្រហែល ៣០ អង្សាសេ ប៉ុន្តែមានការកើនឡើងយ៉ាងលឿនលើស ពី ២០ អង្សាសេ
- ជាលទ្ធផល នៅពេលសីតុណ្ហភាពលើសពី ២៣ អង្សារ នោះបរិមាណកាំរស្មីថយចុះ
- សីតុណ្ហភាពល្អបំផុតសម្រាប់ការលូតលាស់គឺ ២០ ~ ២២ អង្សាសេ ដែលទាបជាងសីតុណ្ហភាព ១៦ ~ ១៨ អង្សាសេ ព្រោះវាធន់នឹងសីតុណ្ហភាព និងរស្មីសំយោគនៃស្ពៃចិន។

(២) ភាពធន់នឹងពន្លឺថ្ងៃ និងពេលថ្ងៃច័ន្ទ

- ការលូតលាស់នៃស្ពៃចិនមិនត្រូវឱ្យប៉ះពាល់ខ្លាំងនៅថ្ងៃនោះទេ
- ការឆ្លើយតបទៅនឹងពន្លឺគឺអំណោយផលប៉ុន្តែសមត្ថភាពនៃការធ្វើរស្មីសំយោគមានកំរិតទាបគឺ១១មីលីក្រាម/សង់ទីម៉ែត្រការ៉េ/ថ្ងៃ។ចំណុចសំណងពន្លឺដែលត្រូវការសម្រាប់ការបញ្ចូលទឹកគឺ២៨~ ៣៧ umol/m^2/s និង ចំណុចនៃពន្លឺគឺ ៧៤០ umolms
- ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយប្រសិនបើពន្លឺអវត្តមាន បរិមាណនៃការស្រូបយកនឹងត្រូវបានកាត់បន្ថយដែលបណ្តាលឱ្យមានការថយចុះនៃសមាមាត្រ C / N នៅក្នុងខ្លួន បរិមាណនៃការធ្វើអុកស៊ីនមេតាប៉ូលីស មិនគ្រប់គ្រាន់ និងកង្វះនៃការរំលាយអាហារមិនគ្រប់គ្រាន់។

(៣) ភាពធន់នឹងទឹក និងដី

- ស្ពៃចិនភាគច្រើនធន់នឹងទឹក ហើយវាដុះលូតលាស់យ៉ាងខ្លាំងក្នុង រយៈពេលដ៏ខ្លីជា ពិសេសក្នុងរដូវដាំដុះមានទំងន់ច្រើនជាង ២០០ គីឡូក្រាមក្នុង ១០អា ក្នុងមួយថ្ងៃ
- តម្រូវការសំណើមច្រើនបំផុតគឺនៅដំណាក់កាលដំបូងនៃដំណើរការប្រហែល ៤០ ទៅ ៥០ ថ្ងៃបន្ទាប់ពីសាបព្រួស។ ដូច្នេះសំណើមដីគួរតែត្រូវបានថែរក្សាឱ្យបានត្រឹមត្រូវហើយសំណើមដីមិនគួរខ្វះទេនៅដំណាក់កាលលូតលាស់ដំបូង
- សំណើមដីត្រឹមត្រូវត្រូវបានគេស្គាល់ថាជា pF ២.១ ~ ២ ប៉ុន្តែទប់ទល់នឹង pF 2.7 និងក្រោម pF 1.7 វាគឺសើម។

➢ **លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ីនៃដំណាំឆៃថាវ *(Radish)***

❖ **លក្ខណៈសរីរវិទ្យានិងអេកូឡូស៊ី**

(១) ភាពធន់នៃសីតុណ្ហភាព

- អាកាសធាតុត្រជាក់ល្មម ដោយសារវាជាប្រភេទបន្លែត្រជាក់។ ដំណុះចាប់ផ្តើមពី 2-3 អង្សាសេ ហើយសីតុណ្ហភាពដំណុះគឺ 20-25 អង្សាសេ
- កំរិតសីតុណ្ហាភាពសម្រាប់ការលូតលាស់ស្លឹកគឺ ៥ ~ ២៥ អង្សាសេ ហើយសីតុណ្ហភាពល្អបំផុតគឺ ១៥ ~ ២០ អង្សាសេ
- ដំណាំនេះមិនអាចដុះលូតលាស់នៅតំបន់ទំនាបនៅរដូវក្តៅបានទេ ដូច្នេះវាដុះនៅតំបន់ខ្ពង់រាប
- ដំណាក់កាលគ្រាប់ពូជដែលត្រូវបានស្រូបយកដោយរុក្ខជាតិលុច្បធ្វើឱ្យផ្កាមានភាពខុសគ្នានៅសីតុណ្ហភាពទាប។ ជាទូទៅសីតុណ្ហភាពឆ្លើយតបរបស់រុក្ខជាតិលូតលាស់ គឺស្ថិតនៅក្នុងចន្លោះ០~១៣អង្សាសេ

(២) ភាពធន់នឹងកំដៅថ្ងៃ

- គេដឹងថា ការឆ្លើយតបពន្លឺពេញមួយថ្ងៃគឺខុសគ្នាខ្លាំងណាស់ អាស្រ័យលើពូជ ហើយគេដឹងថាសីតុណ្ហភាពទាប និងរយៈពេលថ្ងៃវែង គួបផ្សំការចេញផ្ការយៈពេលវែង។

(៣) **ភាពធន់នឹងទឹក**

- ទិន្នផលសមស្របសម្រាប់ការលូតលាស់នៃមើមគឺ ៦៥ ~ ៨០% ហើយសំណើមគឺ ៨០ ~ ៩០%
- ពេលដែលដីស្ងួតឬសើមខ្លាំង ការរីកលូតលាស់មើមបានថយចុះ ជាពិសេសនៅពេលដែលស្រទាប់ខាងលើត្រូវបានប្រេះក្រហែង ហើយមើមរបស់វាស្ថិតនៅខាងលើបំផុត
- នៅពេលសំណើមដីប្រែប្រួលខ្លាំងបាតុភូតទឹកក្ដៅកើតឡើង។ ដូច្នេះពេលវេលានិងភាពញឹកញាប់នៃការស្រោចទឹកគួរតែត្រូវបានកែតម្រូវឱ្យបានត្រឹមត្រូវ
- លើសពីនេះទៀតនៅពេលស្ងួតហួតហែង សមាសធាតុរស់ជាតិហឹររបស់ឆៃថាវបានកើនឡើង។

(៤) **ភាពធន់នឹងដី**

- ភាពធន់នឹងដីនៃឆៃថាវ គឺទូលំទូលាយណាស់ ប៉ុន្តែវាដុះលូតលាស់បានល្អនៅក្នុងដីជាប់ ដីជ្រាបទឹកល្អ
- សារធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងដីគួរសមស្របសម្រាប់ការពង្រីកមើមល្អ
- ស្លែមានការសម្របខ្លួនយ៉ាងទូលំទូលាយទៅនឹង pH ដី ប៉ុន្តែជាទូទៅជាដីណឺតឬដីអាស៊ីតខ្សោយ ដែលមាន pH ពី ៥.៥ ទៅ ៦,៨
- នៅក្នុងខែនៃរដូវក្ដៅ រស់ជាតិល្វីងដែលលូតលាស់នៅពេលស្ងួតកើនឡើង

❖ **ឆៃថាវ និទាឃរដូវ**

១). ឆៃថាវនិទាឃរដូវ នៅទីក្រុងសេអ៊ូល

- ពូជសេអ៊ូលបូនុ (*Seoul bomu*) មានប្រភពដើមចេញពីរុក្ខជាតិឫស្សីតូចមួយនៅភាគខាងជើងប្រទេសចិន។ វាត្រូវបានដាំដុះចុងក្រោយនៅទីក្រុងសេអ៊ូល ប៉ុន្តែវាមិនត្រូវបានដាំដុះច្រើនទេនៅក្នុងប៉ុន្មានឆ្នាំថ្មីៗនេះ។
- គុណភាពសាច់ក្រាស់ ប៉ុន្តែទិន្នផលទាប។ វាអាចប្រមូលផលបាននៅអាយុ ៦០ ថ្ងៃបន្ទាប់ពីសាបព្រួសនៅពាក់កណ្ដាលខែមេសា។

២). ពូជឆៃថាវបង្កាត់ទំហំធំ

- ជាពូជដែលត្រូវបានគេដាំដុះនៅប្រទេសកូរ៉េជាកូនកាត់តែមួយ រវាងការបង្កាត់ពូជ និងមិនមែនបង្កាត់ពូជនៅចុងទសវត្ស ១៩៦០
- ពណ៌បៃតង ប្រវែងឫសគឺ ៣០ ស.ម អង្កត់ផ្ចិតប្រហែល ៨ ស.ម ទម្ងន់ ១.៣០០ ~ ១៥០០ ក្រាម។

❖ **ពូជឆៃថាវ និទាឃរដូវ ផ្ទះកញ្ចក់**

- ពូជផ្ទះបូនុ (*House bomu*)គឺជាពូជផ្ទះមួយដែលយឺតយ៉ាវក្នុងការរីកលូតលាស់លឿន សាច់រលោង
- ឡហ្គីនមានពណ៌បៃតងស្លេក ហើយវាជាកូនកាត់មួយនៃឆៃថាវជប៉ុន និងឆៃថាវព្រៃ។ វាមានចំនួនស្លឹកតិច និងត្រង់ឡើងលើ

❖ **ឆៃថាវរដូវក្ដៅ**

ក. ពូជ *Minong forcing radish*

- វាជាកម្មសិទ្ធិរបស់ប្រព័ន្ធភាគខាងត្បូងប្រទេសចិន ហើយមានភាពធន់នឹងកំដៅ ដូច្នេះវាអាចត្រូវបានដាំដុះនៅក្នុងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។ វាអាចត្រូវបានគេប្រមូលផលចាប់ពីដើមរដូវក្ដៅ រហូតដល់ការចាប់ផ្ដើមនៃរដូវស្លឹកឈើជ្រុះ។ ឫសរបស់វាមើលទៅដូចជាដំបងវែង ដែលមានរាងត្រីកោណបញ្ច្រាសប្រវែង ៥០ស.ម ទម្ងន់ ៩០០ ~ ១០០០ ក្រាម។

ខ. ពូជផែថាវ រដូវក្តៅ

- រដូវក្តៅ ភាគច្រើនដាំដុះនៅតំបន់ខ្ពង់រាបដែលមានអាកាសធាតុត្រជាក់ ហើយសាបព្រួសនៅក្នុងខែមេសា ដល់ខែឧសភា យោងទៅតាមរយៈកម្ពស់។ ការប្រមូលផលក្នុងខែមិថុនា ដល់ខែកក្កដា និងក្រោយមក ក្នុងខែកញ្ញា ដល់ខែតុលា
- ពូជជាច្រើនប្រភេទដែលដាំដុះនៅក្នុងរាជវង្សចូសុនត្រូវបានប្រើ។ ជាទូទៅប្រវែងឫសគឺ ២៤ ស.ម អង្កត់ផ្ចិត ៨ ~ ៩ ស.ម និងទម្ងន់ ១,០០០ ~ ១.២០០ ក្រាម។

❖ **ផែថាវ សរទរដូវ** (Autumn radish)

រូបភាពទី៧៣៖ ផែថាវពូជពីប្រទេសកូរ៉េ

ក. ផែថាវសេអ៊ូល

- មើមសេអ៊ូលជាប្រព័ន្ធរបស់កូរ៉េខាងជើងហើយគុណភាពសាច់របស់វាគឺពិបាកប្រៀបធៀបណាស់
- វាមានស្លឹកមួយចំនួនតូច ហើយលាតសន្ធឹងទៅចំហៀង ហើយដើមរបស់វាជារាងមូល
- គឺជាពូជតំណាងនៃពូជដើមកំណើត ដែលដាំដុះជាចម្បងនៅក្នុងតំបន់សេអ៊ូល
- ម៉ាក់នេះត្រូវបានប្រើជាចម្បងសម្រាប់ គីមជេងយ៉ុង *(Kim Jang-yong)*។

ខ. ពូជ *Jinju deapyung radish*

- ឫសគឺខ្លីមានរាងជាស៊ីឡាំងឬមធ្យម ផ្នែកក្បាលមានពណ៌បៃតងស្លេកហើយទំងន់គឺពី ១០០០ ~ ១.២០០ ក្រាម
- រសជាតិគឺល្អ ប៉ុន្តែមានគុណវិបត្តិមួយដែលវាជាស្ថានភាពមិនស្រួល

គ. **ពូជ** *China cungpi*

- វាមានគុណភាពសាច់ក្រាស់ និងរឹង ហើយល្អបំផុតនៅចិនខាងជើង
- ស្លឹកមានពណ៌បៃតងខ្មៅស្រអាប់រលោង មានស្លឹកតិច និងបែកសាខា
- ឫសគឺមានរាង ជាស៊ីឡាំងនិងមានរាងមូល មានទំងន់ប្រហែល ៨០០ ក្រាម ក្បាល ៧០% មានពណ៌បៃតងចាស់ហើយអត្រាកំណើនយឺត។

❖ **ផែថាវរដូវរងារ**

- វាជាពូជដែលត្រូវបានអភិវឌ្ឍក្នុងទំរង់ដែលវាត្រូវបានដាំដុះនៅរដូវស្លឹកឈើជ្រុះ ហើយត្រូវបានប្រើក្នុងរដូវរងារ ព្រោះវាជារដូវរងារនៅក្នុងតំបន់ជេជូដូ(*Jejudo*)
- វាជាប្រភេទពូជ ដែលរស់នៅបានយូរ។ ផ្នែកខាងលើរបស់វារឹងមាំ សាច់របស់វាក្រាស់ ស្លឹករបស់វាមានពណ៌បៃតងចាស់ ហើយលេខទឹកគឺ ៤០ ~ ៦០
- នៅក្រោមដីគឺក្រាស់ណាស់ ខ្យល់បក់តិច ហើយភាពផ្អែមគឺខ្លាំង។ ឫសមានប្រវែង ២០ ~ ៣០ ស.ម, ១៥-១០ ស.ម។ អង្កត់ផ្ចិតនិង ៣.០០០ ~ ៤០០០ ក្រាមក្នុងទំងន់។

- **ពូជនៃចាវ៤រដូវ**

ក. ពូជនៃចាវពណ៌ស

- *Altarium* ត្រូវបានគេបង្កើតនិងដាំដុះនៅក្នុងសួន នៃទីក្រុងសេអ៊ូល ហើយបន្ទាប់មានការដាំដុះនៅរដូវនិទាឃរដូវ និងរដូវស្លឹកឈើជ្រុះ ដែលអាចត្រូវបានដាំដុះយោងទៅតាមប្រព័ន្ធដាំដុះ
- រយៈពេលលូតលាស់គឺ ៤០ ~ ៥០ ថ្ងៃ
- វាជាពូជ កូរ៉េតែមួយគត់ដែលដាំដុះនៅក្នុងប្រទេសជប៉ុន។ ឫសរបស់វាមានប្រវែង ៩-១២ ស.ម, អង្កត់ផ្ចិត ៣.៣ ~ ៤.៥ ស.ម និងមានទម្ងន់ ៩០ ~ ១១០ ក្រាម។

- **លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ីនៃដំណាំដំណាំការ៉ុត**

ក. លក្ខណរុក្ខវិទ្យា

(១) ពូជ

- អ្វីដែលយើងច្រើនញឹកញាប់ហៅថាគ្រាប់ពូជ គឺផ្លែ ហើយផ្លែមាន ស្រទាប់ព័ទ្ធជុំវិញគ្រាប់ពូជ ហើយស្រទាប់ព័ទ្ធជុំវិញមានប្រភេទកោសិការាលដាលមួយ ដែលកោសិការាលដាលមានលក្ខណៈខុសគ្នា
- នៅពេលផ្លែលូតលាស់ វាត្រូវបានបែងចែកជាពីរ ដែលផ្លែនីមួយៗមានគ្រាប់តែមួយ
- គ្រាប់ការ៉ុតមានផ្ទុកសារធាតុ *carotol* ដែលជាសារធាតុប្រឆាំងនឹងមេរោគ ដែលភាគច្រើនមាននៅក្នុងសំបកការ៉ុត(ស្បែក)
- នៅពេលគ្រាប់ពូជដុះពន្លក គ្រាប់នៅក្នុងសំបករារាំងការស្រូបយក និងបន្ថយអត្រាដំណុះ។

(២) ស្លឹក

ស្លឹកមានពណ៌បៃតងខ្មៅ និងបៃតងស្លេកហើយរូបរាងរបស់វាអាចធំទូលាយឬតូចចង្អៀត

(៣)ផ្កា

- របៀបចេញផ្កានៃការ៉ុត(*Inflorescence of carro*) ដែលជាលំដាប់នៃការចេញផ្ការដំបូង, ទីពីរ, ទីបី និងទីបួន។ Inflorescence កាន់តែខ្ពស់គឺការចេញផ្កាយឺត និងរយៈពេលផ្លែ និងបរិមាណស្រូវយកសារធាតុចិញ្ចឹមកាន់តែតិច
- ផ្កាមានមានលក្ខណៈលឿងក្រហមក្រអូប ដែលមានស្បូនផ្កា*(pistil)* ទុំយឺតហើយវាផ្សំដោយ ស្បូនផ្កាខ្លីពីរដើម និងលំអងផ្កាប្រាំ
- នៅក្នុងការ៉ុតមានភាពងាយនឹងបង្ករកំណើតឈ្មោល ផ្កាឈ្មោលមានពណ៌ត្នោតមិនអាចបង្កកំណើតបាន

(៤) មើម

- មើមការ៉ុតមានលក្ខណៈទូលាយ និងលូតលាស់យ៉ាងជ្រៅ ហើយ *hypocotyl* និងមើមរបស់វាមានជំងឺរីកធំខុសធម្មតា
- ការរីកដុះដាលមើមការ៉ុតហាក់ដូចជារីករាលដាលនៅក្នុងដើម និងពីស្រទាប់ខាងក្រៅ

- **លក្ខណៈសរីរវិទ្យានិងអេកូឡូស៊ី**

(១) ការលូតលាស់ក្នុងសភាពធម្មជាតិ

- ការ៉ុតជាបន្លែ ដែលត្រូវការរដូវត្រជាក់ ហើយចាំបាច់សាបព្រួសនៅរដូវក្តៅ និងប្រមូលផលចាប់ពីរដូវស្លឹកឈើជ្រុះដល់ដើមនិទាឃរដូវ
- សីតុណ្ហភាពដំណុះ ចាប់ផ្តើមពីថ្ងៃទី ៥ បន្ទាប់ពីសាបព្រួស ហើយដំណុះស្ទើរតែត្រូវបានបញ្ចប់ប្រហែល ១០ ថ្ងៃ

- ប្រហែល ៥០ ថ្ងៃបន្ទាប់ពីសាបព្រួស ប្រវែងនៃឬសដែលមិនមែនជាមមើមគឺប្រហែល ១៣ ស.ម ហើយ ប្រវែងនៃពូជត្រូវបានកំណត់ ប្រហែល ៧០ ថ្ងៃ
- ទំងន់នៃមើមការ៉ុតចាប់ផ្តើមកើនឡើងយ៉ាងឆាប់រហ័ស ចាប់ពី ៧០ ថ្ងៃ ហើយបន្តកើនឡើងរហូតដល់ ប្រហែល ១១០ ថ្ងៃ ដែលជាលទ្ធផលចេញរូបរាងនៃពូជការ៉ុត។
- ផលិតកម្មនៃការ៉ូណូទីនចាប់ផ្តើមនៅពេលដំណាលគ្នានឹងការរីកកំរិតកំពូលនៃមើម ប៉ុន្តែល្អបំផុតនៅ ១៦-២០ អង្សាសេ ដែលទាបជាងសីតុណ្ហភាពលូតលាស់។

(២) ភាពធន់នឹងសីតុណ្ហភាព

- សីតុណ្ហាភាពដំណុះនៃគ្រាប់គឺ ១៥ ~ ២០ អង្សាសេ ប៉ុន្តែនៅ ៨ ~ ៣០ អង្សាសេមិនមានភាពខុសគ្នានៃអត្រាដំណុះទេ មានតែភាពខុសគ្នានៃចំនួនថ្ងៃដែលត្រូវការសម្រាប់ដំណុះ ហើយដំណុះមិនដុះ នៅពេលសីតុណ្ហភាពលើសពី ៣៥ អង្សាសេ
- សីតុណ្ហាភាពល្អបំផុតសម្រាប់ការលូតលាស់គឺ ១៨ ~ ២១ អង្សាសេ។ នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ការពង្រីកមើមមានសភាពយឺត រាងអាក្រក់ ហើយមើមគ្រោតគ្រាត។

(៣) ភាពធន់នៃដី

- ដីសមស្របបំផុតសម្រាប់ការដាំដុះការ៉ុតត្រូវបានគេស្គាល់ថា ដីល្បាយខ្សាច់ ដែលមានសារធាតុសរីរាង្គច្រើន ដីធូ ទន់ មានសមត្ថភាពទប់ទឹកបានល្អ និងបង្ហូរទឹកបានល្អ
- pH ដី ៥.៣ ~ ៧.0 កំពស់ និងគុណភាពមើមគឺល្អបំផុតនៅក្នុងដីអាស៊ីតខ្សោយ pH ៦.0 ~ ៦.៦ ។

(៤) ភាពធន់នឹងទឹក

- សូមផ្តល់អនុសាសន៍ថា សមត្ថភាពស្រូបយករបស់គ្រាប់ពូជ និងសក្តានុពលនៃការលូតលាស់កូនដំណាំគឺខ្សោយជាងដំណាំដទៃទៀត ហើយសំណើមដីមានកំរិតខ្ពស់។ នៅពេលដីស្ងួតដំណុះកាន់តែយ៉ាប់យ៉ឺន
- សំណើមគឺ ២០ ~ ៦០% និង ៧០ ~ ៨០% ល្អបំផុតសម្រាប់ការលូតលាស់មើម។

(៥)ការចេញផ្កា និងទងផ្កា

- ការ៉ុតគឺជាប្រភេទរុក្ខជាតិដែលងាយនឹងពុល ដែលរុក្ខជាតិមានទំហំជាក់លាក់ សីតុណ្ហភាពទាប ក្នុងរយៈពេលជាក់លាក់មួយ និងទងផ្កាមានលក្ខណៈខុសគ្នា
- បន្ទាប់ពីការចេញទងផ្កា នៅពេលដែលវាក្តៅ និងមានរយៈពេលយូរ វានឹងចេញជាផ្កា
- សីតុណ្ហភាពទាបប្រែប្រួលអាស្រ័យលើពូជ ប៉ុន្តែភាពខុសគ្នានៃផ្កាកើតឡើងនៅពេលសីតុណ្ហភាព ជាទូទៅមានចាប់ពី ៤.៥ ទៅ ១៥ អង្សាសេ និង ២៥ ទៅ ៦០ ថ្ងៃ
- ទំហំកូនដំណាំដែលត្រូវទទួលរងនូវការឆ្លើយតបសីតុណ្ហភាពទាបគឺខុសគ្នាខ្លាំងណាស់ អាស្រ័យលើពូជ ហើយវាប្រែប្រួលពី ១០ ~ ៤០ ក្រាម ដល់ ១៦ ~ ២៣ ក្នុងស្លឹក។

(៦)ការបញ្ចេញនៃសារធាតុពណ៌

- បរិមាណបេតាការ៉ូទីនដែលមាននៅក្នុងមើមការ៉ុតគឺខ្ពស់ជាងក្រសោមខួរ ដែលជាផ្នែកខាងក្រៅនៃស្នូលជាងផ្នែកស្នូលនៃតួមើម ដូច្នេះដំផៅតូចជាងមុន គុណភាពកាន់តែល្អ
- ការផលិតខារ៉ូទីនប្រែជារឹងមាំចាប់ពី ៥៥ ~ ៨៥ ថ្ងៃ បន្ទាប់ពីសាបព្រួស។

❖ **លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ីនៃដំណាំដំណាំ** *Brassica oleracea*

➢ **លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ី**

(១) ដំណុះគ្រាប់ពូជ

- សីតុណ្ហភាពដំណុះពូជ ១៥-៣០ អង្សាសេ (អប្បបរមា ៤ ~ ៨ អង្សាសេ អតិបរិមា ៣៥ អង្សាសេ) សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពេក និងសីតុណ្ហភាពទាបពេក នឹងរារាំងដល់ដំណុះ
- តំរូវការអុកស៊ីសែនខ្ពស់ ដូច្នេះដំណុះខ្សោយនៅលើដីសើម ពន្លឺក៏មិនប៉ះពាល់ដល់ដំណុះដែរ
- គ្រាប់ស្ពៃក្តោបមានដំណេកដោយឯកឯងខ្លីៗ។ នៅក្នុងការដាំដុះកូនស្ពៃ, ដំណុះអាចកើតឡើងនៅក្នុងកួរ នៅពេលគ្រាប់ទុំក្នុងកំឡុងពេលពេញវ័យ។

(២) **ក្បាល**

- ដំណើរការនៃការបង្កើតក្បាលគឺខុសគ្នាយោងទៅតាមពូជ។ ជាទូទៅពូជដំបូងមានអង្កត់ផ្ចិតធំភ្លាមៗបន្ទាប់ពីមានចេញជាមើម
- ម៉្យាងវិញទៀតគេអាចនិយាយបានថា ភាពខុសគ្នានៃកំពស់ស្លឹក រវាងស្លឹករាងពងក្រពើ ប្រែជារយៈពេលពាក់កណ្តាល និងរយៈពេលវែង
- ជាទូទៅនៅក្នុងបរិដ្ឋានដាំដុះល្អ ចំនួនស្លឹកមានទំហំធំ ស្លឹកនីមួយៗលូតលាស់បានល្អ
- នៅតំបន់ខ្ពង់រាបមិនមានភាពខុសគ្នាគួរឱ្យកត់សម្គាល់ ចំពោះការលូតលាស់ ប្រភេទស្លឹក នៅសីតុណ្ហភាពល្អ
- ប្រភេទស្លឹកនៅរដូវក្តៅដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ការលូតលាសត្រូវបានផ្អាកដោយ បង្កើនចំនួនស្លឹក។

(៣) **ការចេញផ្កានិងផ្កា**

- ស្ពៃក្តោបគឺជារុក្ខជាតិច្រេះ។ វាលូតលាស់ច្រើនជាងចំនួនជាក់លាក់នៃរុក្ខជាតិ ដោយមិនគិតពីរយៈពេលនៃរុក្ខជាតិ។ ផ្កាដុះនៅក្រោមសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងលក្ខខណ្ឌរយៈពេលវែង
- វាខុសគ្នាតាមពូជ ប៉ុន្តែជាទូទៅស្ថិតនៅក្នុងចន្លោះពី 0 ទៅ ១៤ អង្សាសេ ហើយកម្រិតដែលងាយរងគ្រោះបំផុតគឺពី ៥ ទៅ ៩ អង្សាសេ
- ប្រសិនបើសីតុណ្ហាភាពខ្ពស់ ឬទាប ការឆ្លើយតបសីតុណ្ហភាពទាបទៅជាមិនច្បាស់លាស់
- សីតុណ្ហភាពជាមធ្យមគួរតែលើសពី ១ ខែនៅ ១៤ អង្សាសេ និងសីតុណ្ហភាពទាបបំផុត ១០ អង្សាសេ។ ទំហំរបស់រុក្ខជាតិដែលធន់ទៅនឹងសីតុណ្ហភាពនៃភាពខុសគ្នានៃផ្កាគឺ ៥-៦ ម.ម
- ជាទូទៅសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមគឺ ១៤ អង្សាសេ។ ស្លឹកដែលត្រូវការសីតុណ្ហភាពទាបនឹងលូតលាស់ច្រើនជាង ៨-១០ ស្លឹកអាស្រ័យ លើប្រភេទពូជ។

❖ **លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ីនៃដំណាំដំណាំសាឡាត់**

➢ **លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ី**

(១) **ភាពធន់នឹងសីតុណ្ហភាព**

- សីតុណ្ហាភាពដំណុះពូជមាន ១៥ ~ ២០ អង្សាសេ សីតុណ្ហភាពដំណុះទាបបំផុតគឺ ៤ អង្សាសេ ហើយសីតុណ្ហភាពអតិបរិមាគឺ ២៥ អង្សាសេ
- សីតុណ្ហភាពល្អបំផុតសម្រាប់ការលូតលាស់សាឡាត់គឺ ១៥ ~ ២០ អង្សាសេ
- សមត្ថភាពក្នុងការទប់ទល់នឹងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ គឺនៅដំណាក់កាលលូតលាស់ដំបូង ប៉ុន្តែភាពធន់ចុះខ្សោយនៅពេលកំណើនលូតលាស់ខ្លាំង
- នៅពេលដាំដុះសាឡាត់ពេញមួយឆ្នាំ អ្នកគួរព្យាយាមរក្សាសីតុណ្ហភាពឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ដោយដាក់ម្លប់នៅរដូវ ក្តៅនិងរក្សាកម្តៅនៅរដូវរងារ ឬដាំក្នុងសូលុយស្យុង

(២) **ភាពធន់នៃកម្តៅថ្ងៃ**

- ជាទូទៅសាឡាត់ត្រូវបានចាត់ថ្នាក់ជារុក្ខជាតិដែលមានដើមវែង ប៉ុន្តែលក្ខខ័ណ្ឌសីតុណ្ហភាពខ្ពស់គឺពាក់ព័ន្ធនឹងភាពខុសគ្នានៃការចេញផ្កា ហើយសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងលក្ខខណ្ឌរយៈពេលវែង ជាប់ទាក់ទងគ្នា

- ការដាំដុះមិនមែនជាបញ្ហាក្នុងពេលថ្ងៃទេ ហើយអាចទ្រាំទ្របាន សូម្បីតែពន្លឺព្រះអាទិត្យតិចតួច។

(៣) ភាពធន់នឹងទឹក

- គ្រាប់សាឡាត់ត្រូវការសំណើមគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីដុះពន្លក ហើយងាយនឹងស្ងួតបន្ទាប់ពីដំណុះ
- នៅពេលសំណើមមិនគ្រប់គ្រាន់ក្នុងកំឡុងពេលលូតលាស់ ស្លឹកប្រែជារឹងហើយមានរស់ជាតិល្វីងឡើងខ្ពស់ ហើយគុណភាពធ្លាក់ចុះ ដូច្នេះគួរតែរក្សាសំណើមដីឱ្យបានត្រឹមត្រូវ
- ជាពិសេស តម្រូវការបរិមាណទឹកដ៏ច្រើន សម្រាប់ការដុះពន្លកគល់ស្លឹកសាឡាត់ ប៉ុន្តែវាមិនល្អទេដែលបរិមាណទឹកច្រើនត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ភ្លាមៗនៅពេលស្ងួតខ្លាំង។

❖ **លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ីនៃដំណាំដំណាំខ្ទឹមស**

➢ **លក្ខណៈដាំដុះ**

- វាដុះបានល្អនៅក្នុងដីឥដ្ឋ ដែលមានជម្រៅដីជ្រៅ និងចំពោះទឹកបានល្អ
- ដីអាស៊ីតសមស្របគឺស្ថិតនៅក្នុងចន្លោះ ប៉េហាស ៥,៥ ~ ៦,៥
- សំណើមដីត្រូវតែថែរក្សាឱ្យបានល្អ ព្រោះវាមានទំនាក់ទំនងផ្ទាល់ជាមួយបរិមាណខ្ទឹមស
- ទីតាំងដែលខ្ទឹមសដុះល្អ គឺមានបរិមាណសារធាតុសរីរាង្គ ដី និងកំបោរ ហើយស្ពាន់ធ័រខ្ពស់បន្តិច
- សីតុណ្ហភាពលូតលាស់ល្អបំផុតរបស់ខ្ទឹមសគឺ ១៨ ~ ២០ អង្សាសេ។ នៅ ២៥ អង្សារឬខ្ពស់ជាងនេះស្លឹកប្រែជាស្ងួត និងស្ងួត។
- នៅ ១០ អង្សាសេឬទាបកំណើនស្លឹកថយចុះហើយក្រោម -៧ អង្សាសេការខូចខាតកើតឡើង។

៦.២ លក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងអេកូឡូស៊ីនៃដំណាំដំណាំខ្ទឹមសស្ពៃបូកគោ

១)ពូជ *Wonkyo 20048 ho*

- ប្រព័ន្ធរីកលូតលាស់បង្កើតជាស្វ៊ែរតូច មានភាពទុំលឿន និងមានស្លឹកគ្រង់ ដែលបង្ហាញពីលក្ខណៈល្អ
- ទម្រង់ស្លឹកតូចស្រាល ៗ តូចចង្អៀត និងទទឹងស្លឹកវែង
- វាមានភាពធន់ទ្រាំខ្លាំងចំពោះកំដៅបើប្រៀបធៀបជាមួយភាពផ្ទុយគ្នា ៣
- វាងាយនឹងរញ្ជោចជាមួយកង្វះកំបោរ និងបូរុន ដូច្នេះវាគួរតែត្រូវបានប្រើយ៉ាងហ្មត់ចត់ យោងទៅតាម"បច្ចេកទេសដាំដុះស្ពៃបូកគោ"
- ការលើសជាតិជីអាសូតនឹងប្រឆាំងនឹងភវនីយភាពនៃភាពស្មុកស្មាញផ្ទៃក្របសាស្ត្រ។

រូបភាពទី៧៤៖ ស្ពៃបូកគោពូជពីប្រទេសកូរ៉េ

២) ពូជ *Wonkyo20049ho*

- ផ្នែកខាងលើមិនបង្កើតជាស្វៃរទេ វាគឺក្រាស់
- ការបង្កើតឫស ដែលអាចបរិភោគបាន ខ្សែស្រឡាយនៃពូជនេះដាំដុះសម្រាប់គំរូកូនកាត់ ងាយនឹងរងគ្រោះពីការរាំងស្ងួត និងកង្វះកំបោរ។

រូបភាពទី៧៥៖ ផៃថាវពូជពីប្រទេសកូរ៉េ

៦.៣ ការ៉ុត

- ពូជការ៉ុតត្រូវបានចាត់ថ្នាក់តាមរូបរាងឫស។ ឫសគឺតូចជាងគេ គឺប្រភេទប៉ារ៉ាសៀន ដែលមានរាងប៉េងប៉ោះ
- ឫសលូតលាស់លឿនជាង និងធំជាងមុនអ៊ីប៉ូតាស្យូម ជាប្រភេទប៊ីលីកូមធំ ប្រភេទស៊ីឡាំង ប្រភេទណឺណេស ដែលមានគុណភាពល្អជាង ប្រភេទអាំស្ទែរ ដាំប្រភេទអ៊ុមីរ៉ចាក់ឫសវែង
- ប្រភេទ *Flakkeer* ដែលមានឫសធំវែង និងប្រវែងឫសវែងគួរសម

❖ **ប្រភេទ *Brassica oleracea***

- វាបានចាប់ផ្តើមរីកដុះដាលនៅតំបន់ឆ្នេរអឺរ៉ុប និងប្លែកពីតំបន់ដែលដុះដំបូងនៅប្រទេសអង់គ្លេស។
- នៅប្រទេសដាណឺម៉ាក់ ប្រភេទពូជ *Danish Ballhead varieties* ត្រូវបានលូតលាស់ និងនៅក្នុងប្រទេសហូឡង់ផងដែរ។ ពូជ *Flat Dutch varieties* ត្រូវបានគេតចាប់ផ្តើមបណ្តុះពូជផងដែរ។

៦.៤ សាឡាត់

១)ប្រភេទសាឡាត់ស្រួយ

- សាលាត់ស្រួយ ជាប្រភេទសាឡាត់ស្លឹក និងដើមស្រួយ គែមស្លឹកគឺរលក អង្កាញ់
- ការដឹកជញ្ជូនវានឹងងាយមានស្នាមជាំ ។ ប៉ុន្តែសាច់គឺក្រាស់
- ពូជធំ ៗ រួមមាន *Great Lakes* និង *Penn lake*
- ពូជថ្មីដូចជា *Sacramento, Exceed, Green Ball, and Ontario* ត្រូវបានគេណែនាំផងដែរ។

២) ប្រភេទសាឡាត់ប៊ឺរ *(butter head type)*

- ស្លឹករបស់ប្រភេទនេះ គែមស្លឹកមានរាងអង្កាញ់
- ស្លឹកក្រាស់និងរលោង
- បន្លែដែលមានគុណភាពខ្ពស់មានរាងល្អនិងមានក្លិនក្រអូប ប៉ុន្តែការដាំដុះក្នុងស្រុកនៅតែមានតិចតួចនៅឡើយ ភាគច្រើនដាំដុះនៅអឺរ៉ុបខាងជើង។

៣) **សាឡាត់ស្លឹក**

- សាឡាត់ស្លឹក ស្លឹកមានពណ៌ក្រហមត្នោត
- Grand Rapids គឺជាពូជតំណាងមួយក្នុងចំណោមសាឡាត់
- ស្លឹកមានរាងអេលីបវែងហើយត្រូវបានបែងចែកជា សាឡាត់ក្រហមនិងសាឡាត់ ខៀវ អាស្រ័យលើពណ៌ស្លឹក
- ក្នុងប៉ុន្មានឆ្នាំថ្មីៗនេះពូជដែលនាំចូលត្រូវបានគេណែនាំ ប្រភេទស្លឹកផ្សេងៗ

៤)**ពូជ** *Lactuca sativa var. asoaragina*

- *Lactuca sativa. Asoaragina* ជាកម្មសិទ្ធិរបស់ប្រភេទដើម ហើយនៅភាគខាងជើងប្រទេសចិនវាត្រូវបានគេហៅថាវ៉ាហ្សូល។ ដើមមានប្រវែង ៣០ ~ ១០០ ស. ម ហើយ ស្លឹករាងពងក្រពើ
- ពូជសំខាន់ៗរួមមាន *'Celtuce'*។

៦.៥ ខ្ទឹមស

១) **ក្រុម** *ophioscorodon*

- ខ្ទឹមស ដាំដុះនៅបណ្ដាប្រទេសអឺរ៉ុបបូព៌ា មានពណ៌លឿងខ្ចី មានពណ៌លឿង

២) **ក្រុម** *longicuspis*

- វាត្រូវបានចែកចាយនៅ អ៊ូសបេគីស្ថាន កាហ្សាក់ស្ថាន និងគីរីស្ថាន ដែលជាប្រភពដើមនៃខ្ទឹមស វាមានចំនួនតិចហើយមានផ្កា និងខ្ទឹមច្រើន។

3) **ក្រុម** *sativum*

- ខ្ទឹមសដែលដាំដុះនៅប្រទេសជប៉ុនអាស៊ីខាងលិច

៤) **ក្រុមតំបន់ត្រូពិច**

- ខ្ទឹមសដែលដាំដុះនៅអាស៊ីខាងត្បូងដូចជាប្រទេសឥណ្ឌា។

៦.៦ ស្ពៃក្ដោប

១) **ជំងឺខ្សោយ** *(Downy mildew)*

- មានស្នាមអុតពណ៌លឿងស្លេកដែលបង្កើតជាពហុកោណព័ទ្ធជុំវិញ ដោយសរសៃស្លឹកនៅលើស្លឹក ហើយ *mycelium* ដូចជាម្សៅពណ៌ស នៅខាងក្រោយស្លឹក
- វាកើតនៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពទាប ហើយអាកាសធាតុត្រជាក់ សំណើមក៏ខ្ពស់
- ការបាញ់ថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិត គួរអនុវត្តតាមកាលកំណត់ និងគោលការណ៍បច្ចេកទេសត្រឹមត្រូវ

២) **ជំងឺរលួយស្រាល**

- វាជាជំងឺបាក់តេរីដែលភាគច្រើន វិលនៅចំណុចប៉ះមួយដី ហើយក្លិននៃផ្នែករលួយគឺអាក្រក់ខ្លាំងណាស់
- វាកើតឡើងភាគច្រើននៅចុងស្ពៃ ប៉ុន្តែវាឆ្លងចូលក្នុងដី
- ដូច្នេះគួរតែណែនាំស្ពៃចិនឱ្យមានរចនាសម្ព័ន្ធរឹងមាំ គ្រប់គ្រងឫសកុំឱ្យរបួស និងបង្វែរវាឱ្យឆ្ងាយតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន។

៣) **វីរុស**

- វីរុស *T. mosaic (TuMV)* ដែលជាវីរុសដែលចម្លងដោយពពួកសត្វស្វាគឺជាវីរុសដ៏សំខាន់ដោយមានពងបែកស្លឹកពងបែកឬម្រាមជើងរាងមូលនិងចំណុចខ្មៅតូចៗ
- ពេលថ្មីៗនេះមានជំងឺធន់នឹងជំងឺជាច្រើនកំពុងតែលេចចេញមក ដូច្នេះយកល្អគួរតែប្រយ័ត្នពេលជ្រើសរើសយកប្រភេទផ្សេងៗ។

៤) **ជំងឺ *clubroot***

- វាជាប្រភេទជំងឺដុះផ្សិតដែលបណ្តាលមកពីឫសតូចៗជាច្រើននៅលើឫស ឬដុំធំដែលបណ្តាលពីរុយ
- វាគឺជាដីដែលងាយនឹងឆ្លង និងកើតឡើងជាចម្បងនៅពេលសំណើមដីឡើងខ្ពស់
- ជំងឺនេះមិនមានវិធានការគ្រប់គ្រងត្រឹមត្រូវទេជាពិសេសនៅពេលមានការគ្រប់គ្រងទឹកភ្លៀងច្រើន
- គ្របដោយសំណាញ់ជ័រ នៅក្នុងទីវាល នៅពេលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់
- វិធីសាស្រ្តបង្ការការរាលដាល ត្រូវប្រើថ្នាំបាញ់ថ្នាំសម្លាប់មេរោគលើដីមុនពេលដាំ ដែលត្រូវគេបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយ។

៥) **ជំងឺរលួយឫស**

- កើតឡើងនៅត្រង់គល់ដែលបណ្តាលឱ្យស្ងួត ហើយស្ងួតកាន់តែអាក្រក់ហើយទីបំផុតក៏ងាប់ទៅ
- ជំងឺនេះប៉ះបន្តិចបន្តួច ប៉ុន្តែកន្លែងនៃជំងឺនេះត្រូវបានខូច
- មិនទាន់មានមូលហេតុច្បាស់លាស់ណាមួយដែលបណ្តាលឱ្យកើតជំងឺនេះនៅឡើយទេ មានវិធីសាស្រ្តគ្រប់គ្រងតិចតួចដែលគេដឹង
- ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ គេជឿថាវាជាវិធីសាស្រ្តបង្ការដើម្បីអាចគ្រប់គ្រង ហើយយកល្អគួរតែប្រយ័ត្នពេលជ្រើសរើសពូជ ។

៦) **រលួយខ្មៅ**

- លំនាំមូលពណ៌ត្នោតខ្មៅស្រអាប់ជុំវិញសរសៃស្លឹក រាលដាលចេញជាពណ៌សប្រផេះដោយមានប្រហោងផ្សិត
- វាកើតឡើងនៅពេលសីតុណ្ហាភាពទាប និងសំណើមខ្ពស់ហើយនៅពេលអ្នកបាញ់ថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិតត្រឹមត្រូវវាត្រូវជាសះស្បើយ។

៧) **ចំណុចពណ៌ស**

- នេះគឺជាជំងឺដុះផ្សិតដែលកើតឡើងភាគច្រើននៅរដូវស្លឹកឈើជ្រុះ នៅពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង
- នៅពេលចំណុចពណ៌សរាងជារង្វង់ត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅលើស្លឹកហើយ វារីវឌ្ឍន៍វាពង្រីកដំបៅដែលមានរាងជារង្វង់ឬរាងពងក្រពើ ហើយផ្នែកកណ្តាលត្រូវបានរហែកហើយប្រហោងត្រូវបានបង្កើតឡើង
- ក្នុងករណីធ្ងន់ធ្ងរផ្នែកខាងលើនៃស្លឹកប្រែទៅជាពណ៌ប្រផេះ និងស្ងួត
- វាដុះនៅលើ *mycelium* នៅក្នុងជាលិកានៃស្លឹកដែលមានជម្ងឺ និងបង្កើតជាស្ព័រស៊ើរីន
- វាអាចត្រូវបានការពារនៅកំរិតខ្លះដោយមិនប្រើថ្នាំ។

៨) **រលួយបាត**

- វាជាជំងឺដុះផ្សិតជាចម្បងលើស្លឹក និងឫ
- ស្លឹកមានរាងពងក្រពើ រហូតដល់ចំណុចពណ៌ត្នោតខ្មៅ ហើយក្លាយជាពណ៌ត្នោតខ្មៅនៅខាងក្រោម
- ឆ្លងចូលឫសធ្វើឱ្យស្ងួតនិងរលួយ
- វាកើតឡើងជាញឹកញាប់នៅក្នុងកន្លែងដាំដុះដែលមានសំណើមខ្ពស់
- ចៀសវាងការប្រើប្រាស់ជីអាសូតច្រើនពេក បោះបង់ចោល យ៉ាងលឿននិងបង្ការគ្រោះថ្នាក់នៅខាងក្នុងចម្ការនិងដី។

១) ហ្វុយណូអាស៊ីតស្បូម អេហ្វ *spraphani*

- ស្លឹកប្រែជាពណ៌លឿង ការលូតលាស់ត្រូវបញ្ឈប់ ស្លឹកទាំងមូលបាត់បន្តិចម្តង ៗ ហើយប្រែជាខ្មៅ
- ដោយសារវាកើតឡើងនៅលើវាលស្រែដែលមានអាយុច្រើន វាចាំបាច់ត្រូវជ្រើសរើសនិងដាំដុះពូជដែលធន់ បន្ថយពេលវេលាសាបព្រោះនៅរដូវស្លឹកឈើជ្រុះ ហើយត្រលប់មកវិញក្នុងរយៈពេល ៤ ទៅ ៥ ឆ្នាំនៅកន្លែងជាច្រើន។

២) អេរីវីនៀ *carotorova*

- រុក្ខជាតិស្ពៃក្តោបទាំងអស់បានចាក់ឬសដុះលូតលាស់ដែលអាចមើលឃើញ ផ្នែកខាងក្នុងនៃពន្លកមានក្លិនមិនល្អ
- នៅសីតុណ្ហភាព ៣០ អង្សាសេធាតុបង្កជំងឺខូចខាតយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ
- នៅកន្លែងដែលរលួយកើតឡើងបង្ហូរទឹកឱ្យបានល្អ និងដាំដុះពូជដែលធន់នឹងជំងឺនិងដាក់កំបោរដែលមានទម្ងន់ ៨០ ~ ១២០ គីឡូក្រាមជាទ្រាប់បាត
- ការគ្រប់គ្រងសារធាតុគីមីកសិកម្ម និង ស្រោចទឹកឱ្យល្អ

៣) ខាន់ថូម៉ាស

- វាកើតឡើងក្នុងសីតុណ្ហាភាពទាប
- គែមស្លឹកប្រែជាពណ៌លឿងហើយសរសៃវ៉ែនប្រែជាខ្មៅហើយទីបំផុតប្រែជាខ្មៅ
- នៅពេលកាត់ឫស ក្លាយជាខ្មៅ
- ក្នុងករណីធ្ងន់ធ្ងរគ្រាប់ពូជត្រូវបានបាត់បង់បន្តិចម្តង ៗ ហើយផ្នែកកណ្តាលបាត់ហើយក្លាយជាប្រហោង។

៦.៧ការ៉ុត

១) ដ្យូម៉ាឡាឌីយ៉ា

- ចំណុចពណ៌ត្នោតខ្មៅ រីកធំបន្តិចម្តង ៗ
- ក្នុងការដាំដុះនៅតំបន់ខ្ពង់រាបភាគច្រើនកើតឡើងនៅដើមនិងពាក់កណ្តាលខែសីហា ការបាញ់ថ្នាំថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិតដូចជាប៉ូលីស្ទីននិងការគ្រប់គ្រងការបង្កកំណើតឱ្យបានហ្មត់ចត់។

២) កាំរស្មីឆ្លាស់

- ប្រសិនបើវាកើតឡើងពេញមួយរដូវរីកធំដំបៅក្រហម និងពណ៌ត្នោតនឹងលេចឡើងហើយរោគសញ្ញាក្រោយមកនឹងរលួយ
- ត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្នដើម្បីការពារ ឱ្យដីគ្រប់គ្រាន់ក្នុងពេលលូតលាស់ ដោយកំចាត់សត្វល្អិតហើយបាញ់ថ្នាំដោយប្រើថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិត ដូចជាថ្នាំ *anthraquinone* ។

៣) អេរីវនៀកាវ៉ាតូរ៉ា

- ដំបៅពណ៌ត្នោតលេចឡើង។ នៅពេលវារីកធំវាចុះទៅឫស
- វាធ្លាក់ដល់ដើម ធ្វើឱ្យជាលិកាទន់ហើយជាពិសេសវាមានក្លិនស្អុយ នៅរដូវក្តៅសីតុណ្ហភាព ២៥ ~ ៣០ អង្សាសេនិងសំណើម ៨៥% ឬលើសនេះនិងសំណើមខ្ពស់ជាពិសេសនៅរដូវក្តៅ
- តាមវិធីសាស្ត្រត្រួតពិនិត្យ ចៀសវាងការភ្ជាប់ និងបាញ់ដោយទឹក
- លើសពីនេះក្នុងករណីមានជម្ងឺធ្ងន់ធ្ងរលើដើមនិង / ឬដំណាំ ត្រូវបានប្រើដើម្បីដំណាបង្វិល ។

៤) *Rhizoctonia solani-*
- វាកើតឡើងជាចម្បងនៅរដូវវស្សា បង្កើត *mycelium* ពណ៌ស
- មុនពេលដែលជំងឺវិវត្តទៅកើត, បាញ់ថ្នាំ ជាតិទឹក *capotapol,* ជាតិទឹកទឹកកសិកម្ម។ ល។

៥) *Meloidogyne incognita-*
- បង្កើតស្នាមអុជមូលតូចមួយនៅលើឫសដែលរារាំងការលូតលាស់និងបណ្តាលឱ្យឫសលេចចេញខូចឬមានឫសច្រើនហើយងាប់ឫស្ងួតមុន
- វាកើតឡើងនៅពេលសីតុណ្ហាភាពដីនៅរដូវក្តៅគឺ 25 ~ 30 អង្សាសេ
- ជាពិសេសវាកើតឡើងភាគច្រើននៅលើដីខ្សាច់
- វាត្រូវបានគេបាញ់ជាមួយប្រេងកាបោន។

៦.៨ សាឡាត់

១) ជំងឺក្រិន, ក្នុងករណីមានសំណើមខ្ពស់វានឹងកើតឡើងភាគច្រើន ដូច្នេះការបង្ហូរទឹកនិងខ្យល់ត្រូវបានគ្រោងទុកការការពារការធ្លាក់ចុះសីតុណ្ហភាពពេលយប់ការដកស្មៅនិងវិធានការនានា

២) កន្លែងបន្ទុះបាក់តេរី, *Xanthomou* ជៀសវាងសំណើម ការពារដី និងសម្លាប់មេរោគគ្រាប់ពូជ។

៣) វីរុសសាឡាត់
- វិធានការបង្ការយកសំពាធឆ្លងចេញពីជុនជូមុននិងបំបាត់អាការ។

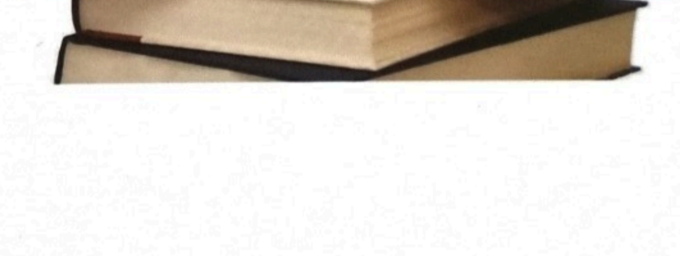
៦.៩ ខ្ទឹមស

១) វីរុស
- វីរុស ១០ ប្រភេទដូចជាវីរុស *(GLV)* វីរុស *(GMV)* និងវីរុស *(OYDV)* ត្រូវបានគេរាយការណ៍ថាជាវីរុសបង្កគ្រោះថ្នាក់
- ខ្ទឹមសដែលឆ្លងវីរុសមានលំនាំនៅលើស្លឹក
- ហើយខ្ទឹមសដែលឆ្លងវីរុសគឺទិន្នផលទាប និងគុណភាពអន់
- ខ្ទឹមសក្លាយទៅជាថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិត នៅជុំវិញចំការខ្ទឹម
- ហើយខ្ទឹមសដែលគ្មានជំងឺដែលផលិតតាមរយៈដាំជាលិកា

២) ជំងឺខ្សោយ
- ដំបៅពណ៌ស កើតឡើងនៅនិទាឃរដូវ
- ពណ៌លឿង រាងពងក្រពើនៅលើស្លឹក និងផ្សិតពណ៌ស
- សំណើមខ្ពស់ធ្វើភ្នាក់ងារបង្ករោគជ្រាបចូលទៅក្នុងរន្ធនៅលើផ្ទៃស្លឹក

៣) ច្រែះពូស៊ីនៀអាលីអាយជ
- នៅពេលដែលមានច្រែះកើតឡើងមានដំបៅដែលអាចមើលឃើញនៅលើស្លឹក ផ្នែកកណ្តាលប្រែជាមានពណ៌លឿងហើយនៅពេលវាវិវឌ្ឍន៍ដំបៅប្រែជាក្រាស់ហើយម្សៅពណ៌ត្នោតលឿងបែកខ្ចាត់ខ្ចាយ
- ប្រសិនបើជំងឺនេះធ្ងន់ធ្ងរស្លឹកទាំងមូល ប្រែជាពណ៌លឿងលឿងហើយងាប់
- កុំប្រើគ្រាប់ពូជមានជំងឺ ប្រើកំបោរ និងបាញ់លើខ្ទឹមសដែលកំពុងលូតលាស់

គាំទ្រថវិការដោយ ៖ សាជីវកម្មសហគមន៍ជនបទកូរ៉េ ក្រសួងកសិកម្ម ចំណីអាហារ និងកិច្ចការជនបទ

សម្របសម្រួលដោយ៖ នាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ សហការជាមួយសាកលវិទ្យាល័យជាតិកាងវ៉ុន នៃសាធារណៈរដ្ឋកូរ៉េ

បោះពុម្ពលើកទី១ ៖ ចំនួន ៣៥០០ ក្បាល