ដំណោះស្រាយបច្ចេកវិទ្យាប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត
សម្រាប់ដំណាំម្រេច នៅកម្ពុជា

ការវិភាគការអនុវត្ត
ប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ
ប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតសម្រាប់អភិវឌ្ឍន៍ចម្ការម្រេច

វិច្ឆិកា ២០២៥

អនុវត្តដោយ៖

គម្រោងនេះទទួលបានការគាំទ្រពីធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី (ADB)
តាមរយៈ Innovation Hub និង High-Level Technology (HLT) Fund

សេចក្តីសង្ខេបប្រតិបត្តិ

ការវិភាគនេះមានគោលបំណងវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដើម្បីកាត់បន្ថយកម្តៅខ្លាំង និងធ្វើឱ្យប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់ទឹកប្រសើរឡើង តាមរយៈការអនុវត្តប្រព័ន្ធស្រោចស្រពទំនើប ពង្រឹងភាពធន់របស់កសិករម្ចាស់ចម្ការម្រេច ជាពិសេសកម្មករជាស្ត្រី និងចងក្រងភស្តុតាងដើម្បីគាំទ្រដល់ការពង្រីកប្រព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យានាពេលអនាគត។ ទិន្នន័យត្រូវបានប្រមូលតាមរយៈ ការយកសំណាកដី ការវិភាគអាកាសធាតុ (ឆ្នាំ២០២២-២០២៥) ការប្រមូលព័ត៌មានបឋមស្តីពីការអនុវត្តការដាំដុះ និងការស្រោចស្រព ការដំឡើងប្រព័ន្ធាមដានសីតុណ្ហភាពក្នុងកន្លែងសាកល្បង និងគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធ ការវាយតម្លៃបច្ចេកទេសទៅលើផ្នែកបង្គុំនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹក ផ្ទាំងកញ្ចក់ស្រូបថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ អាគុយ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក ការសម្ភាសអ្នកប្រើប្រាស់ និងការវិភាគផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចដោយផ្អែកលើការខូចខាតដែលអាចជៀសវាងបាន។

លទ្ធផលបង្ហាញថា ចម្ការទាំងពីរប្រឈមនឹងកម្តៅខ្លាំង (heat stress) ដោយសីតុណ្ហភាពខ្ពស់បំផុតកើនឡើងពី ៤០ ដល់ ៤៤ អង្សាសេ លើសពីសីតុណ្ហភាពល្អបំផុតសម្រាប់ដំណាំម្រេច ត្រឹមតែ ៣២ ដល់ ៣៣ អង្សាសេ។ សីតុណ្ហភាពក្តៅខ្លាំងធ្វើឱ្យទិន្នផលមានការថយចុះយ៉ាងច្រើន៖ ចម្ការ Fair Farm ខូចខាតដើមម្រេចប្រហែល ៣០% ទៅ ៤០% និង ៦ ទៅ ៧ តោនក្នុងឆ្នាំ២០២២ ខណៈដែលទិន្នផលពីចម្ការរបស់ ចម្ការរក្សា (Reaksa Farm) បានថយចុះពី ១ តោនមកត្រឹម ៣០០ ទៅ ៤០០ គីឡូក្រាមក្នុងឆ្នាំ២០២៣។ ការធ្វើវិភាគដីបានបង្ហាញថា ដីល្បាយខ្សាច់មានសារធាតុសរីរាង្គ និងអាសូតទាប ហើយចម្ការទាំងពីរធ្វើការស្រោចស្រពដោយពឹងផ្អែកជាចម្បងទៅលើការវាយតម្លៃនឹងគំហើញនឹងភ្នែកផ្ទាល់។ ការផ្លាស់ប្តូរពីការស្រោចស្រពដោយដៃ មកប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកអាចសន្សំសំចៃទឹកបានប្រមាណ ៥០%។

ប្រព័ន្ធត្រជាក់បានដំណើរការយ៉ាងល្អប្រសើរ ដោយជួយកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពផ្នែកខាងលើនៃដំណាំបានប្រមាណ ៨,២ អង្សាសេ នៅចម្ការ Fair Farm និង ៧,៤ អង្សាសេ នៅចម្ការរក្សា ខណៈដែលប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹកជួយរក្សាសំណើម និងកាត់បន្ថយកម្តៅខ្លាំងក្នុងអំឡុងពេលកម្តៅខ្ពស់បំផុត។ ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យបានបំពេញតម្រូវការថាមពលភាគច្រើននៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនេះ។ កសិករបានរាយការណ៍ថា ដំណើរការមានភាពងាយស្រួលជាងមុន បរិស្ថានការងារមានភាពត្រជាក់ជាងមុន ហើយជារួមពួកគាត់ពេញចិត្តចំពោះប្រព័ន្ធនេះ។ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពរបស់ចម្ការ Fair Farm បានដំណើរការយ៉ាងរលូន ខណៈចម្ការរក្សាជួបប្រទះបញ្ហារអាក់រអួលថាមពលបន្តិចបន្តួច ប៉ុន្តែបានទទួលដំណោះស្រាយសមស្រប។

ការវិភាគសេដ្ឋកិច្ចបង្ហាញអំពីអត្ថប្រយោជន៍ហិរញ្ញវត្ថុយ៉ាងសំខាន់៖ ការបញ្ចៀសការខាតបង់ក្នុងពេលមានរលកកម្តៅមួយលើក (៤២.០០០ ទៅ ៥៣.០០០ ដុល្លារអាមេរិកក្នុងមួយហិកតា)

លើសពីថ្លៃដើមនៃប្រព័ន្ធចំនួន ១៨.៦៦៧ ដុល្លារអាមេរិកក្នុងមួយហិកតា ចន្លោះពី ២,៣ ទៅ ២,៩ ដង។ ការឆ្លងផុតរលកកម្តៅដ៏ធំមួយបាន នោះគឺយើងអាចទូទាត់សងគ្រប់ចំនួនវិញ នៃតម្លៃវិនិយោគក្នុងមួយរដូវ ជាមួយការពង្រីកប្រព័ន្ធស្រោចស្រពកាន់តែធំ នឹងជួយឱ្យទទួលបានប្រាក់វិនិយោគត្រលប់មកវិញកាន់តែឆាប់រហ័ស។ ជារួម ប្រព័ន្ធត្រជាក់នេះជួយកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដោយសារកម្តៅប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព ជួយបង្កើនការសន្សំសំចៃទឹក និងការពារកុំឱ្យកសិករខាតបង់ធ្ងន់ធ្ងរ។ ដំណើរការបច្ចេកទេសដ៏មានប្រសិទ្ធភាព មតិយោបល់ត្រលប់វិជ្ជមានពីអ្នកប្រើប្រាស់ និងផលចំណេញសេដ្ឋកិច្ចគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ ជួយដល់ការពង្រីកប្រព័ន្ធត្រជាក់នេះនៅក្នុងចម្ការម្រេចកំពតទាំងមូល ដើម្បីបង្កើនភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ និងការពារឧស្សាហកម្មម្រេចដែលទទួលស្គាល់ជា ផលិតផលសម្គាល់ភូមិសាស្ត្រ (PGI) របស់កម្ពុជា។

មាតិកា

តារាងមាតិកា 1
បញ្ជីរូបភាព 6
បញ្ជីតារាង 8
១. សេចក្តីផ្តើម 9
២. សារតារ 9
៣. គោលបំណង 10
៤. ការពិនិត្យឯកសារមានស្រាប់ 10
៤.១. ឧត្តមានុវត្តន៍ក្នុងការផលិតម្រេច 10
៤.២. ផលិតកម្មម្រេចនៅតាមបណ្តាប្រទេសធំៗ...13
៤.៣ ផលិតកម្មម្រេចនៅប្រទេសកម្ពុជា...15
៤.៤. បញ្ហាគ្រោះរាំងស្ងួត និងរលកកម្តៅដែលកើតមានឡើង ក្នុងផលិតកម្មម្រេចកំពត..........15
៤.៥ កត្តារួមចំណែក 16
៤.៦. ផលប៉ះពាល់នៃគ្រោះរាំងស្ងួត និងស្រ្តេសបង្កដោយកម្តៅខ្លាំងលើដំណាំម្រេចកំពត 17
៤.៧. ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព..18
៥. វិធីសាស្រ្ត 19
៥.១. ទិន្នន័យអំពីដី..19
៥.២. ការអនុវត្តការដាំដុះ 21
៥.៣. វិធីសាស្រ្តប្រមូលទិន្នន័យ...21
៥.៤. ប្រព័ន្ធតាមដាន 22
៦. របកគំហើញ 23
៦.១ ការស្ទង់មតិ បឋម...23
៦.១.១ ស្ថានភាពប្រជាសាស្រ្ត..23
៦.១.២ ការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រព..24
៦.១.៣ ការគ្រប់គ្រងដី ស្មៅ និងកត្តាចង្រៃ...27
៦.១.៤ ស្រ្តេសបង្កដោយកម្តៅ ការគ្រប់គ្រងដំណាំ និងទិន្នផល 28
៦.១.៥ ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច...30
៦.២ វិភាគទិន្នន័យដី 31
៦.២.១ លក្ខណៈរូបសាស្រ្តនៃដី 31
៦.២.២ ដីជាតិដី...33

៦.២.៣ ទិន្នន័យអាកាសធាតុ 35
៦.៣ សេចក្តីបរិយាយអំពីបច្ចេកវិទ្យាដែលបានសាកល្បង 37
៦.៣.១ ប្រព័ន្ធត្រជាក់ 37
៦.៣.២ ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹក..40
៦.៣.៣ ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ photovoltaic 42
៦.៣.៤ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក 44
៦.៤ ការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធ..51
៦.៤.២ ប្រព័ន្ធត្រជាក់..54
៦.៤.៣ មតិយោបល់របស់អ្នកប្រើប្រាស់ 60
៦.៤.៤ ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចនៃបច្ចេកវិទ្យា...61
៧. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន 64
៨. អនុសាសន៍...67

បញ្ជីរូបភាព

រូបភាព ១. ទិន្នផលផលិតកម្មម្រេចលើពិភពលោកក្នុងមួយឆ្នាំ (Jim, ឆ្នាំ២០២៥)
រូបភាព ២. ទិន្នផលផលិតកម្មម្រេចលើពិភពលោកក្នុងមួយឆ្នាំ (Jim, ឆ្នាំ២០២៥)
រូបភាព ៣. កសិករខេត្តកំពតកំពុងពិនិត្យមើលដើមម្រេចដែលងាប់ដោយសាររងផលប៉ះពាល់ខ្លាំងពីរលកកម្ដៅ និងគ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយ ក្នុងឆ្នាំ២០២៤។
រូបភាព ៤. សកម្មភាពយកសំណាកដី
រូបភាព ៥. ស្រទាប់ដីនៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៦. ស្រទាប់ដីនៅចម្ការ Reaksa Farm
រូបភាព ៧. ប្រព័ន្ធតាមដានសម្រាប់ការប្រមូលទិន្នន័យ
រូបភាព ៨. ចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៩. ចម្ការ Reaksa Farm
រូបភាព ១០. ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅ Fair Farm
រូបភាព ១១ . ប្រភពទឹកស្រះសម្រាប់ស្រោចស្រពនៅចម្ការ Reaksa Farm ជាមួយស្នូឡាប៊ូមទឹក
រូបភាព ១២. ដំណាំគម្របដីនៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ១៣. រងដីដំណាំម្រេចក្នុងចម្ការ Reaksa Farm
រូបភាព ១៤. លក្ខណៈគីមីសាស្ត្ររបស់ដីនៅកន្លែងសាកល្បង
រូបភាព ១៥. សីតុណ្ហភាពអតិបរមារប្រចាំថ្ងៃពីឆ្នាំ២០២២ ដល់ឆ្នាំ២០២៥
រូបភាព ១៦. ទឹកភ្លៀងប្រចាំថ្ងៃពីឆ្នាំ២០២២ ដល់ឆ្នាំ២០២៥
រូបភាព ១៧. ទឹកភ្លៀងដែលបានប្រមូលពីឆ្នាំ ២០២២ ដល់ ២០២៥
រូបភាព ១៨. ដ្យាក្រាមគ្រោងនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់
រូបភាព ១៩. រូបថតប្រព័ន្ធត្រជាក់ជាក់ស្ដែងនៅកន្លែងសាកល្បង
រូបភាព ២០. ធុងស្តុកទឹក
រូបភាព ២១. ម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៃប្រព័ន្ធត្រជាក់
រូបភាព ២២. ឧបករណ៍ធ្វើទឹកត្រជាក់នៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ (ក) និងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសីតុណ្ហភាពទឹក (ខ)
រូបភាព ២៣. ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹក
រូបភាព ២៤. ក្បាលបាញ់ចំហាយទឹកនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រព
រូបភាព ២៥. ឧបករណ៍បញ្ជាប្រព័ន្ធបាញ់ទឹក
រូបភាព ២៦. ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ
រូបភាព ២៧. ផ្ទាំងកញ្ចក់ស្រូបថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ Photovoltaic
រូបភាព ២៨. អាំងវែទ័រ (Inverter)
រូបភាព ២៩. ព័ត៌មានលម្អិតរបស់អាគុយ

បភាព ៣០. ផ្នែកក្បាលនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៣១. ប្រព័ន្ធបូម និងសម្ពាធនៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៣២. ឧបករណ៍បញ្ជាប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៣៣. វ៉ាល់ស្វ័យប្រវត្តិ (ក) និងបណ្តាញទុយោ (ខ) នៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៣៤. បណ្តាញទុយោនៅចម្ការ Reaksa Farm
រូបភាព ៣៥. ផ្នែកគ្រប់គ្រងសម្ពាធទឹកនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅចម្ការ Reaksa Farm)
រូបភាព ៣៦. ឧបករណ៍តំណក់ទឹកនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅចម្ការ Reksa Farm
រូបភាព ៣៧. វិធីស្រោចស្រពដំណាំម្រេចតាមទម្លាប់ (ម្រេចកំពត គ្មានកាលបរិច្ឆេទ)
រូបភាព ៣៨. ប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រព (Doe Smith, ឆ្នាំ២០២១)
រូបភាព ៣៩. ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃនៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៤០. ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃនៅចម្ការ Reaksa Farm
រូបភាព ៤១. ភាគរយនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃនៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៤២. ភាគរយនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃនៅចម្ការ Reaksa Farm
រូបភាព ៤៣. សីតុណ្ហភាពក្នុងបរិវេណនៃកន្លែងមិនសាកល្បងនៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៤៤. សីតុណ្ហភាពនៅកន្លែងសាកល្បង របស់ចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៤៥. សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណនៃកន្លែងមិនសាកល្បងនៅចម្ការ Reaksa Farm
រូបភាព ៤៦. សីតុណ្ហភាពនៅបរិវេណនៃកន្លែងសាកល្បងនៅចម្ការ Reaksa Farm
រូបភាព ៤៧. ការប្រៀបធៀបសីតុណ្ហភាពរវាងបរិវេណសាកល្បង និងបរិវេណមិនសាកល្បងនៅចម្ការ Fair Farm
រូបភាព ៤៨. ការប្រៀបធៀបសីតុណ្ហភាពរវាងបរិវេណនៃកន្លែងសាកល្បង និងបរិវេណនៃកន្លែងមិនសាកល្បងនៅចម្ការ Reaksa Farm
រូបភាព ៤៩. ការសម្ភាសជាមួយអ្នកបម្រើការងារនៅចម្ការ ដើម្បីប្រមូលព័ត៌មានត្រលប់របស់ពួកគាត់ទៅលើការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធត្រជាក់

បញ្ជីតារាង

តារាង ១. សង្ខេបនៃឧត្តមានុវត្តន៍សម្រាប់ដំណាំម្រេច (IPC, ២០២៧)
តារាង ២. ទិន្នន័យដីដែលត្រូវការ
តារាង ៣. ស្ថានភាពប្រជាសាស្ត្រនៃចម្ការទាំងពីរ
តារាង ៤. ការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រពរបស់ចម្ការទាំងពីរ
តារាង ៥. ការគ្រប់គ្រងដី ស្មៅ និងកត្តាចង្រៃរបស់ចម្ការទាំងពីរ
តារាង ៦. ផលប៉ះពាល់ដោយសារស្ត្រេសបង្កដោយកម្តៅខ្លាំងលើដំណាំម្រេចក្នុងចម្ការទាំងពីរ
តារាង ៧. ការចំណាយលើការចាប់ផ្តើមធុរកិច្ចថ្មីសម្រាប់ដំណាំម្រេចនៅចម្ការ Reaksa Farm ក្នុងឆ្នាំ ២០១៥
តារាង ៨. ការចំណាយលើកម្លាំងពលកម្មសម្រាប់ដំណាំម្រេចនៅចម្ការ Reaksa Farm
តារាង ៩. ការបង្កើតប្រាក់ចំណូលពីដំណាំម្រេចនៅចម្ការ Reaksa Farm
តារាង ១០. លក្ខណៈរូបសាស្ត្រនៃដី
តារាង ១១. ប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់ទឹកតាមវិធីសាស្ត្រស្រោចស្រពនៅក្នុងចម្ការទាំងពីរ
តារាង ១២. សង្ខេបទិន្នន័យថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ
តារាង ១៣. សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណនៃទីកន្លែងមិនសាកល្បងនៅចម្ការទាំងពីរ
តារាង ១៤. ការប្រៀបធៀបសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណនៃទីកន្លែងសាកល្បង និងបរិវេណនៃទីកន្លែងមិនសាកល្បងនៅចម្ការទាំងពីរ
តារាង ១៥. ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចពីប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ
តារាង ១៦. ការវិភាគតម្លៃស្រង់ដើមផ្អែកលើទីតាំងគ្របដណ្តប់

១. សេចក្តីផ្តើម

គម្រោង Kampot Cooling៖ ដំណោះស្រាយបច្ចេកវិទ្យាប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត សម្រាប់ដំណាំម្រេចកំពត នៅកម្ពុជា គឺជាគម្រោងដែលមានការគាំទ្រហិរញ្ញវត្ថុរយៈពេលមួយឆ្នាំពីធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី (ADB)។ គម្រោង Kampot Cooling បង្ហាញពីដំណោះស្រាយបច្ចេកវិទ្យាប្រព័ន្ធត្រជាក់ដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត កំពុងត្រូវបានរៀបចំ និងធ្វើការសាកល្បងក្នុងការដាំដុះម្រេចកំពតដ៏ល្បីល្បាញនៅទូទាំងពិភពលោក ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ រួមទាំង ការកើនឡើងកម្ដៅខ្លាំង និងគ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយដែលបង្កផលប៉ះពាល់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់ការប្រមូលផលក្នុងឆ្នាំ២០២៤។ គម្រោងនេះរៀបចំ និងដំឡើងប្រព័ន្ធត្រជាក់ដែលចំណេញខ្ពស់ ដើម្បីធានាបាននូវនិរន្តរភាពយូរអង្វែងនៃផលិតផលមួយក្នុងចំណោមផលិតផលកសិកម្មសំខាន់ៗរបស់ប្រទេសកម្ពុជា ដែលកំពុងប្រឈមនឹងផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ទន្ទឹមគ្នានឹងការកសាងភាពធន់ និងសមត្ថភាពរបស់ស្ត្រីដែលជាអ្នកបម្រើការងារនៅក្នុងខ្សែច្រវាក់តម្លៃម្រេច ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនាពេលបច្ចុប្បន្ន និងក្នុងពេលអនាគត។

អង្គការ ភីផលអិននិត (PIN) សហការជាមួយ អង្គការបន្ទាយស្រី ក្រុមហ៊ុន SOGE និងចម្ការ Fair Farm បានអនុវត្តសាកល្បងបច្ចេកវិទ្យានេះនៅចម្ការម្រេចកំពត ដែលស្ថិតនៅក្នុងខេត្តកំពត និងខេត្តកែប ក្នុងគោលបំណងស្វែងយល់ពីឥទ្ធិពលនៃបច្ចេកវិទ្យានេះលើការដាំដុះ ដំណើរការ និងសមត្ថភាពក្នុងការកាត់បន្ថយកម្ដៅខ្លាំង និងគ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយ។ សកម្មភាពបន្ថែមនៅក្នុងគម្រោង រួមមានវគ្គបណ្តុះបណ្តាលជាបន្តបន្ទាប់ស្តីពីការផ្តល់ភាពអង់អាចផ្នែកយេនឌ័រ និងសកម្មភាពលើកកម្ពស់ការយល់ដឹង ដែលមានគោលបំណងជំរុញការទទួលយក និងគាំទ្រដល់ការពង្រីកវិសាលភាពប្រើប្រាស់នៃបច្ចេកវិទ្យានេះនៅក្នុងមូលដ្ឋាន។

២. សាវតារ

ដំណោះស្រាយបច្ចេកវិទ្យាប្រព័ន្ធត្រជាក់ដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ បច្ចុប្បន្ននេះកំពុងស្ថិតក្នុងការអភិវឌ្ឍ និងធ្វើការសាកល្បងក្នុងការដាំដុះម្រេចកំពតក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ គំនិតផ្តួចផ្តើមនេះមានគោលបំណងដោះស្រាយបញ្ហាប្រឈមសំខាន់ៗ ដែលបណ្តាលមកពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដូចជា សីតុណ្ហភាពក្តៅខ្លាំង និងគ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយដែលប៉ះពាល់យ៉ាងខ្លាំងដល់ការប្រមូលផលក្នុងឆ្នាំ២០២៤។ គោលដៅចម្បងនៃគម្រោងនេះគឺដើម្បីបង្កើតប្រព័ន្ធត្រជាក់ដែលមានចំណេញខ្ពស់ ដែលធានាបានទាំងស្ថិរភាពផលិតផលកសិកម្មសំខាន់ៗ និងលើកកម្ពស់ភាពធនើរបស់ស្ត្រីដែលជាអ្នកបម្រើការងារក្នុងខ្សែច្រវាក់តម្លៃដំណាំម្រេចផងដែរ។

បច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងស្រាវជ្រាវនេះផ្តោតសំខាន់លើយុទ្ធសាស្ត្រគន្លឹះមួយចំនួន៖

- បន្ថយសីតុណ្ហភាពនៅជុំវិញទីតាំង តាមរយៈការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹក ឬប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដោយក្បាលបាញ់ទឹក (sprinklers) ដែលអាចជួយបង្កើតអាកាសធាតុក្នុងបរិវេណចម្ការ (microclimate) កាន់តែអំណោយផលបន្ថែមទៀតសម្រាប់ដំណាំម្រេច។
- អនុវត្តបច្ចេកទេសស្រោចស្រពដែលសន្សំសំចៃទឹក (water-efficient ground-level irrigation techniques) ដើម្បីអភិរក្សប្រភពទឹកប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព កាត់បន្ថយការខ្ជះខ្ជាយទឹក និងធានាថាដំណាំទទួលបានបរិមាណទឹកគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីលូតលាស់ ទោះនៅក្នុងរដូវប្រាំងក៏ដោយ។

បច្ចុប្បន្ននេះ បច្ចេកវិទ្យាដែលមានភាពច្នៃប្រឌិតកំពុងត្រូវបានអនុវត្តសាកល្បងនៅក្នុងចម្ការចំនួនពីរ រួមមាន ចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm ក្នុងខេត្តកំពត និងខេត្តកែប។ ការសាកល្បងបច្ចុប្បន្នមានគោលបំណងវាយតម្លៃឥទ្ធិពលនៃបច្ចេកវិទ្យានេះ ក្នុងការអនុវត្តការដាំដុះម្រេច ប្រសិទ្ធផលនៃប្រតិបត្តិការ និងប្រសិទ្ធភាពជារួមក្នុងការកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់នៃការកើនឡើងកម្តៅខ្លាំង និងគ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយ។

៣. គោលបំណង

គោលបំណងចម្បងនៃរបាយការណ៍នេះ គឺដើម្បីផ្តល់លទ្ធផលលម្អិត និងគ្រប់ជ្រុងជ្រោយនៃការវាយតម្លៃការអនុវត្តការដាំម្រេចនៅចម្ការចំនួនពីរកន្លែង រួមជាមួយនឹងការវាយតម្លៃទៅលើប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតដែលបានអនុវត្តសាកល្បងនៅក្នុងចម្ការទាំងពីរនេះ។

មិនត្រឹមតែប៉ុណ្ណោះ របាយការណ៍វាយតម្លៃចុងក្រោយនេះនឹងត្រូវប្រើប្រាស់ជាឯកសារយោងដ៏សំខាន់សម្រាប់ការប្រៀបធៀប និងការវាយតម្លៃនាពេលខាងមុខ បន្ទាប់ពីការអនុវត្តប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ បន្ថែមពីនេះ របាយការណ៍នេះបង្ហាញនូវរបកគំហើញក្នុងការវាយតម្លៃ ដំណើរការបច្ចេកវិទ្យាដែលបានអនុវត្តសាកល្បង។ ជាងនេះទៅទៀត របាយការណ៍វាយតម្លៃនេះក៏រួមបញ្ចូលអនុសាសន៍សម្រាប់ផ្នែកដែលត្រូវការកែលម្អបន្ថែមផងដែរ ដោយធានាថាគំនិតផ្តួចផ្តើមនាពេលអនាគតអាចអភិវឌ្ឍបន្ថែមពីលើមេរៀននៃការពិសោធន៍ដែលទទួលបានពីគម្រោងសាកល្បងនេះ។

៤. ការពិនិត្យឯកសារមានស្រាប់

៤.១. ឧត្តមានុវត្តន៍ក្នុងការផលិតម្រេច

ម្រេច (*Piper nigrum L.*) លូតលាស់បានយ៉ាងល្អនៅតំបន់ត្រូពិចមានសំណើម ដែលស្ថិតនៅចន្លោះរយៈទទឹងប្រហែល ២០°N និង S ដោយនៅទីនោះមានសីតុណ្ហភាពប្រហែល ២៨°C ដែលល្អបំផុតសម្រាប់ម្រេច និងមានបរិមាណទឹកភ្លៀងប្រចាំឆ្នាំចាប់ពី ១.២៥០ ទៅ ២.០០០ មីលី

ម៉ែត្រ (ICAR-IISR, ឆ្នាំ២០១៩)។ ដើម្បីសម្រេចបាននូវផលិតភាពខ្ពស់បំផុត កសិករគួរដាំម្រេចនៅក្នុងតំបន់ដែលមានបរិមាណទឹកភ្លៀងក្នុងមួយឆ្នាំយ៉ាងតិច ១.៧៥០ មីលីម៉ែត្រ ដោយក្នុងនោះគេអង្កេតឃើញថា ដំណាំម្រេចលូតលាស់បានល្អបំផុតនៅក្នុងតំបន់ដែលមានបរិមាណទឹកភ្លៀងចន្លោះពី ២.០០០ ទៅ ៣.០០០ មីលីម៉ែត្រក្នុងមួយឆ្នាំ។ រដូវប្រាំងជាពេលវេលាម្រេចចេញផ្កា ស្របពេលត្រូវការស្រោចស្រពបន្ថែមជាចាំបាច់អំឡុងរដូវប្រាំងអូសបន្លាយរយៈពេលយូរ ដើម្បីធានាថាម្រេចអាចបន្តលូតលាស់ និងផ្តល់ទិន្នផលជាប់លាប់ (IPC, ឆ្នាំ២០០៧)។ លើសពីនេះ ការរក្សាកម្រិតសំណើមលើសពី ៧០% ឡើងទៅ គឺជារឿងចាំបាច់ណាស់ ដើម្បីជួយឱ្យដើមម្រេចលូតលាស់បានល្អ។

ដីដែលអំណោយផលបំផុតសម្រាប់ការដាំដុះម្រេចរួមមាន ប្រភេទដីល្បាយខ្សាច់ និងដីល្បាយដីឥដ្ឋ (clay loam) ដែលមានលក្ខណៈងាយស្រួលក្នុងការហូរច្រោះទឹក និងមានរន្ធតូចៗ រួមជាមួយនឹងប្រតិកម្មអាស៊ីតតិចតួច។ កម្រិត pH ក្នុងដីដែលអាចឱ្យម្រេចលូតលាស់ល្អបំផុតគឺចាប់ពី ៥,៥ ទៅ ៦,៥ ព្រោះកម្រិតក្នុងចន្លោះនេះធានាថាដំណាំទទួលបានជីជាតិក្នុងកម្រិតខ្ពស់បំផុត និងជួយឱ្យប្រព័ន្ធឫសដំណាំមានសុខភាពល្អ (IPC, ឆ្នាំ២០០៧)។ ជាការចាំបាច់ណាស់ដែលត្រូវចៀសវាងការដាំទឹកដោយសារប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ហើយការគ្របរងដី (mulching) ត្រូវបានណែនាំជាពិសេស ដើម្បីជួយរក្សាសំណើមក្នុងដី ជាពិសេសក្នុងអំឡុងរយៈពេលរាំងស្ងួត (ICAR-IISR, ឆ្នាំ២០១៩)។ ការអនុវត្តកសិកម្មល្អ (GAP) ក៏សង្កត់ធ្ងន់អំពីសារៈសំខាន់នៃការប្រើប្រាស់ទឹកប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព ដោយជំរុញឱ្យអនុវត្តវិធីសាស្ត្រដូចជាប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក ឬ Pitcher ការកំណត់ពេលវេលាត្រឹមត្រូវសម្រាប់ការស្រោចស្រព និងការប្រើប្រាស់ប្រភពទឹកដែលមិនមានការបំពុល ដើម្បីរក្សាសុខភាពដំណាំ (IPC, ឆ្នាំ២០០៧)។

ពាក់ព័ន្ធនឹងការរៀបចំដីចម្ការ គួររក្សាគម្លាតក្នុងការដាំដុះក្នុងមួយហិកតា ចាប់ពី ១.១០០ ទៅ ១.៦០០ ដើម។ ដំណើរការនេះគួរតែរួមបញ្ចូលទាំងការរៀបចំដីករណ្តៅសម្រាប់ដាំដុះ តាមរយៈវិធីសាស្ត្រដូចជា ការប្រើពន្លឺព្រះអាទិត្យ (solarisation) និងការដាក់ជីសរីរាង្គដើម្បីបង្កើនជីជាតិដី។ នៅជុំវិញដើមម្រេចនីមួយៗ គួររក្សាមិនឱ្យមានស្មៅដែលមានកាំរង្វង់ប្រហែល ៦០ សង់ទីម៉ែត្រ ដែលការណ៍នេះ គួបផ្សំជាមួយនឹងការគ្របរងដី វាជួយទប់ស្កាត់កុំឱ្យស្មៅដុះ និងជួយរក្សាសំណើមដី (IPC, ឆ្នាំ២០០៧)។ លើសពីនេះ ជន្លង់ឈើរស់ (live supports) សម្រាប់ដើមម្រេចត្រូវតែតែងមែកជាប្រចាំ ដើម្បីឱ្យពន្លឺព្រះអាទិត្យអាចចាំងត្រូវដំណាំ និងកាត់បន្ថយជំងឺដែលអាចកើតមានឡើង។ វិធីសាស្ត្រឧត្តមានុវត្តន៍ណែនាំឱ្យធ្វើការតែងមែកម្រេចយ៉ាងតិចពីរដងក្នុងមួយឆ្នាំ ដើម្បីរក្សាដំណាំឱ្យមានលក្ខខណ្ឌលូតលាស់ល្អបំផុត (ICAR-IISR, ឆ្នាំ២០១៩; IPC, ឆ្នាំ២០០៧)។ សេចក្តីសង្ខេបអំពីការអនុវត្តកសិកម្មល្អសម្រាប់ដំណាំម្រេចមានបង្ហាញនៅក្នុងតារាង ១។

តារាង ១៖ សង្ខេបនៃការអនុវត្តន៍សម្រាប់ដំណាំម្រេច (IPC, ឆ្នាំ២០០៧)

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ការអនុវត្តដែលចាំបាច់	ការអនុវត្តដែលណែនាំ
ជម្រាលដី	ជម្រាលដីសម្រាប់ការដាំដុះម្រេចគួរតិចជាង ២៥ ដឺក្រេ។	ជាការណែនាំដែលត្រូវដាំដុះនៅជម្រាលដីមិនលើសពី ១០ ដឺក្រេ ដើម្បីរក្សាគុណភាពដីឱ្យបានល្អ ងាយស្រួលប្រមូលផល និងគ្រប់គ្រងចម្ការ។
រយៈកម្ពស់	ទីតាំងដាំដុះម្រេចមិនគួរស្ថិតនៅលើដីដែលមានកម្ពស់លើសពី ១.២០០ ម៉ែត្រ ធៀបនឹងកម្ពស់ទឹកសមុទ្រមធ្យមឡើយ។	ដីដែលអំណោយផលសម្រាប់ការដាំដុះម្រេចគឺដីដែលមានកម្ពស់ក្រោម ១.០០០ ម៉ែត្រ ធៀបនឹងកម្ពស់ទឹកសមុទ្រមធ្យម។
បរិមាណទឹកភ្លៀង	ដំណាំម្រេចគួរដាំដុះនៅក្នុងទីតាំងដែលទទួលបានបរិមាណទឹកភ្លៀងយ៉ាងហោច ១.៧៥០ មីលីម៉ែត្រ ក្នុងមួយឆ្នាំ។	ការដាំដុះម្រេចមានលក្ខណៈអំណោយផលល្អបំផុតនៅទីតាំងដែលមានបរិមាណទឹកភ្លៀងចាប់ពី ២.០០០ ដល់ ៣.០០០ មីលីម៉ែត្រ។ រដូវប្រាំងជាពេលវេលាសំខាន់សម្រាប់ការចេញផ្កា។ ក្នុងករណីដែលរដូវប្រាំងអូសបន្លាយរយៈពេលយូរ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពត្រូវការជាចាំបាច់។
សីតុណ្ហភាព	ដំណាំម្រេចមិនគួរដាំដុះនៅទីតាំងដែលមានសីតុណ្ហភាពអាចធ្លាក់ចុះក្រោម ១០ អង្សាសេ ឬអាចកើនឡើងលើសពី ៤០ អង្សាសេឡើយ។	ជាទូទៅ សីតុណ្ហភាពគួរស្ថិតនៅចន្លោះពី ២៣ អង្សាសេ ទៅ ៣២ អង្សាសេ ដោយមានការឡើងចុះតិចតួចក្នុងរយៈពេលមួយថ្ងៃ។
សំណើម	ដំណាំម្រេចគួរដាំដុះនៅទីតាំងដែលមានសំណើមខ្ពស់។	សំណើមគួរតែលើសពី ៧០%.
ជម្រៅដី	ដីគួរតែមានជម្រៅយ៉ាងតិច ០,៧៥ ម៉ែត្រ។	ដីអាចមានជម្រៅចាប់ពី ១ ម៉ែត្រឡើងទៅ។
លក្ខណៈរបស់ដី	គួរធ្វើការវិភាគដីដើម្បីកំណត់កម្រិត pH កម្រិតជីជាតិ និងលក្ខណៈរូប ដោយការបង្កើនគុណភាពដីផ្អែកទៅតាមការវិភាគ។	ដីដែលណែនាំឱ្យប្រើរួមមានប្រភេទដីល្បាយខ្សាច់ ដីល្បាយឥដ្ឋ ឬដីល្បាប់ (lateritic) ដែលមានជីជាតិគ្រប់គ្រាន់ និងកម្រិត pH សមស្រប។

កម្រិតជីជាតិរបស់ដី	ការបន្ថែមជីជាតិគួរផ្អែកទៅលើការវិភាគដី និងតម្រូវការនៃដំណាំ។	ជីសរីរាង្គ (លាមកសត្វនៅចម្ការ ជីកំប៉ុស្ត៍ ស្លឹកឈើ) គួរតែជាផ្នែកដ៏សំខាន់ដែលបំពេញជីជាតិក្នុងដី។
លក្ខណៈរូប	ដីសម្រាប់ដំណាំនេះគួរតែជាដីល្បាយខ្សាច់ ដីល្បាយដីឥដ្ឋ ឬដីល្បាប់ មានរន្ធតូចៗ រួមជាមួយនឹងសមត្ថភាពរក្សាទឹកបានល្អ ដោយមិនឱ្យជាំ ទឹក។	ការបង្កើនគុណភាពដី (Soil amelioration) ដោយប្រើជីសរីរាង្គ និងកៀរពង្រាបដី (tillage) តិចតួច គួរតែអនុវត្ត ដើម្បីកែលម្អរចនាសម្ព័ន្ធ និងសណ្ឋានដី។

៤.២. ផលិតកម្មម្រេចនៅតាមបណ្ដាប្រទេសធំៗ

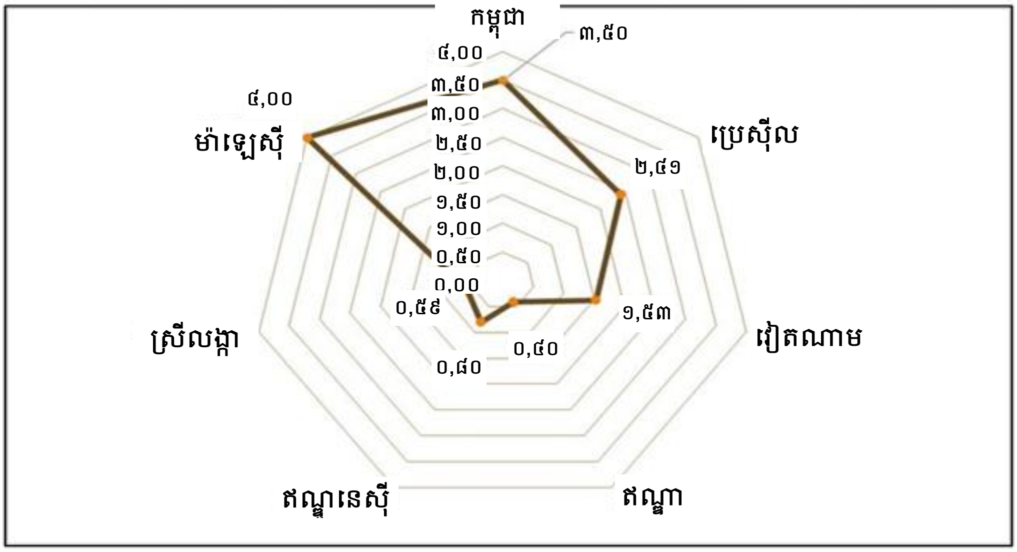
ការដាំដុះម្រេចខ្មៅ មានលក្ខណៈខុសគ្នាគួរឱ្យកត់សម្គាល់នៅតាមបណ្ដាប្រទេសដែលផលិតម្រេចធំៗនៅលើពិភពលោក ដែលនាំឱ្យទិន្នផលម្រេចពីប្រទេសមួយទៅមួយមានទិន្នផលខុសគ្នាយ៉ាងច្រើន (Jim, ឆ្នាំ២០២៥)។ ប្រទេសកម្ពុជាសម្រេចបានទិន្នផលម្រេចយ៉ាងល្អគួរជាទីមោទក ចំនួន ៣,៥ តោន/ហិកតា នាំឱ្យកម្ពុជាជាប់ចំណាត់ថ្នាក់លេខពីរនៅទូទាំងពិភពលោកក្នុងចំណោមប្រទេសផលិតម្រេចធំៗ ដោយស្ថិតក្រោមចំណាត់ថ្នាក់ប្រទេសម៉ាឡេស៊ីតែមួយ ដែលជាប្រទេសឈានមុខគេលើពិភពលោក ដែលផលិតបាន ៤ តោន/ហិកតា (ASEAN AgriFood, ឆ្នាំ២០២៥)។ ដោយផ្អែកតាមការស្ទង់មតិរបស់ស្ថាប័នពាណិជ្ជកម្ម និងលើកកម្ពស់ដំណាំម្រេចតាមបណ្ដាប្រទេសផលិតម្រេចធំៗចំនួនប្រាំពីរ ទិន្នផលដំណាំម្រេចរបស់កម្ពុជានាំមុខដៃគូប្រកួតប្រជែងភាគច្រើន ដែលរួមមានវៀតណាម ឥណ្ឌា និងប្រទេសផ្សេងៗទៀត។

គុណសម្បត្តិប្រកួតប្រជែងរបស់ប្រទេសកម្ពុជា ផ្ដើមចេញពីលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុដ៏អំណោយផល ដែលមានសីតុណ្ហភាពចាប់ពី ២២-៣២ អង្សាសេ និងបរិមាណទឹកភ្លៀងប្រចាំឆ្នាំចំនួន ១.៥០០-២.៥០០ មីលីម៉ែត្រ គួបផ្សំជាមួយនឹងដីដែលហូរច្រោះទឹកបានល្អ និងពុំមានជម្រាលខ្លាំងដែលអំណោយផលបំផុតសម្រាប់ការដាំដុះម្រេច។

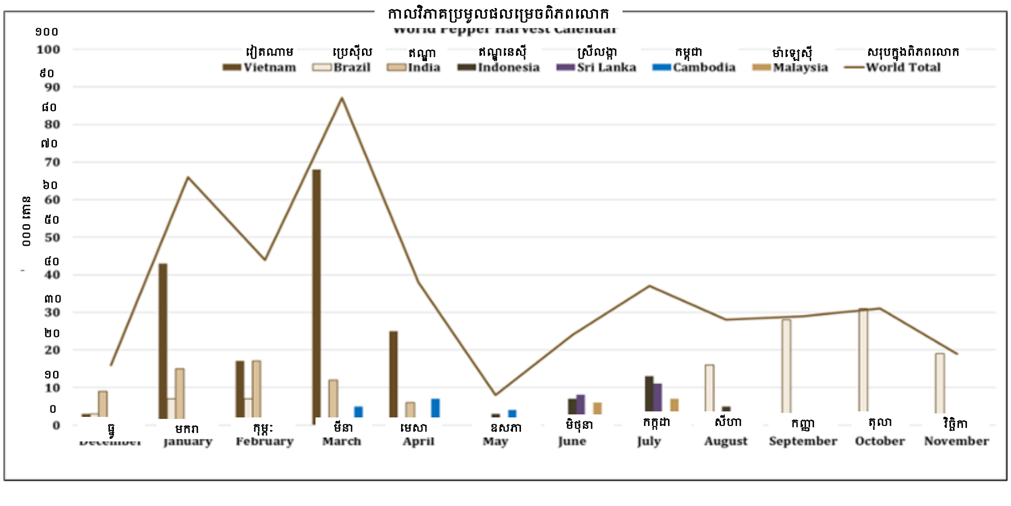
កសិករនៅខេត្តត្បូងឃ្មុំ និងខេត្តកំពតរក្សាបាននូវការអនុវត្តល្អបំផុត ដោយដាំកូនម្រេចចំនួន ១៨០០ ជន្លង់ ទៅ ២០០០ ជន្លង់ក្នុងមួយហិកតា ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព និងការប្រើប្រាស់ជីដែលសមស្របនាំឱ្យទទួលបាននូវទិន្នផលខ្ពស់លើផ្ទៃដីតូចៗ បើធៀបទៅនឹងប្រទេសដទៃ។ ក្រៅពីទិន្នផលម្រេច កម្ពុជាក៏ទទួលបានលទ្ធផលល្អផ្អែករង្វាស់គុណភាព (quality metrics) ផងដែរ រួមជាមួយនឹងរង្វាស់ដង់ស៊ីតេ នាំឱ្យប្រទេសកម្ពុជាស្ថិតនៅក្បែរលំដាប់លេខរៀងកំពូល ដោយបន្តរក្សាបាននូវគុណភាពដ៏ល្អ បើធៀបទៅនឹងប្រទេសផលិតម្រេចធំៗផ្សេងទៀត។ ម្រេចកម្ពុជាមានផ្ទុកសារធាតុ Piperine ដែលជាសមាសធាតុផ្ដល់នូវរសជាតិពិសេស និងអត្ថប្រយោជន៍សុខភាពល្អៗ ច្រើនជាងម្រេចវៀតណាម ឥណ្ឌា និងសារ៉ាវ៉ាក់ ដោយការប៉ាន់ស្មានមួយចំនួនបង្ហាញថាម្រេចកម្ពុជាអាចមានផ្ទុកសារធាតុនេះរហូតដល់ទៅ ៦%។ ទិន្នផលម្រេចនាំមុខគេបានជួយបង្កើនប្រាក់ចំណេញដោយ

ផ្ទាល់ និងជួយទូទាត់ថ្លៃដើមផលិតកម្មខ្ពស់ ដែលការណ៍ទាំងនេះបង្ហាញអំពីជំនាញរបស់កសិករ និងលក្ខខណ្ឌអំណោយផលពីធម្មជាតិរបស់ប្រទេសកម្ពុជាសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំម្រេច។

ទោះបីជាមានលក្ខខណ្ឌអំណោយផលក្នុងការទទួលបានទិន្នផលល្អក៏ដោយ វិស័យនេះប្រឈមមុខនឹងផលវិបាក ដោយសារតែការប្រែប្រួលតម្លៃក្នុងទីផ្សារអន្តរជាតិ ចាប់ពីឆ្នាំ២០១៧ មក និងផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅឆ្នាំ២០២៤ ដែលតម្រូវឱ្យមានការវិនិយោគលើប្រព័ន្ធស្រោចស្រព ការរៀបចំគម្របបង្កើតម្លប់ (shading) និងការផ្លាស់ប្តូរដើមម្រេច។ បន្ថែមពីនេះ ពេលវេលាប្រមូលផលជាចម្បង ចាប់ពីមីនា និងខែឧសភា គឺស្របគ្នាទៅនឹងពេលវេលាដែលប្រទេសវៀតណាម និងឥណ្ឌាចាប់ផ្តើមផ្គត់ផ្គង់ម្រេចជាសកល នាំឱ្យមានការប្រកួតប្រជែងតម្លៃកាន់តែខ្លាំង ដែលក្នុងនោះការបែងចែកគុណភាពក្លាយជាកត្តាដ៏សំខាន់។



រូបភាព ១. ទិន្នផលផលិតកម្មម្រេចលើពិភពលោកក្នុងមួយឆ្នាំ (Jim, ឆ្នាំ២០២៥)



រូបភាព ២. ទិន្នផលផលិតកម្មម្រេចលើពិភពលោកក្នុងមួយឆ្នាំ (Jim, ឆ្នាំ២០២៥)

៤.៣ ផលិតកម្មម្រេចនៅប្រទេសកម្ពុជា

លក្ខខណ្ឌកសិ-អេកូឡូស៊ីរបស់ប្រទេសកម្ពុជា ដែលរួមមានអាកាសធាតុមានលក្ខណៈអំណោយផល និងដីមានជីជាតិ និងហូរច្រោះទឹកល្អ បាននាំឱ្យប្រទេសនេះក្លាយជាតំបន់មួយក្នុងចំណោមតំបន់ផ្សេងៗទៀតនៅទូទាំងពិភពលោក ដែលសមស្របសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំម្រេចមានគុណភាពខ្ពស់ (EuroCham Cambodia, ឆ្នាំ២០២២)។ នៅឆ្នាំ២០២០ ផលិតកម្មម្រេចសរុបនៅទូទាំងប្រទេសត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណថាមានប្រហែល ១៧.០០០ តោន ដែលដាំដុះលើផ្ទៃដី ៦.៨២២ ហិកតា។ អំឡុងពេលនេះដែរ ការនាំចេញត្រូវបានកត់ត្រាប្រមាណ ៣.៥០០ តោន (MAFF, ឆ្នាំ ២០២១)។

នៅក្នុងវិស័យនេះ ម្រេចកំពតមានសារៈសំខាន់ជាពិសេស ដោយម្រេចនេះជាពូជដំណាំម្រេចទីមួយនៅលើពិភពលោក ដែលត្រូវបានសហភាពអឺរ៉ុបទទួលស្គាល់ជា ផលិតផលសម្គាល់ភូមិសាស្ត្រ (PGI) (គណៈកម្មការអឺរ៉ុប ឆ្នាំ២០១៦)។ ការទទួលស្គាល់នេះគូសបញ្ជាក់ពីគុណសម្បត្តិពិសេសផ្តាច់គេរបស់ម្រេចកំពត ដែលបានពីការរួមបញ្ចូលគ្នានូវលក្ខណៈពិសេសនៃអាកាសធាតុ ទឹក និងសមាសភាគនៃដី។ ជារួម កត្តាទាំងនេះបង្កើតបានជាលក្ខខណ្ឌភូមិសាស្ត្រ (terroir) យ៉ាងពិសេសដែលអំណោយផលសម្រាប់ការដាំដុះម្រេច។ ដោយស្របតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេស PGI នៃម្រេចកំពត ការដាំដុះម្រេចត្រូវតែមានលក្ខណៈជាដំណាំសរីរាង្គទាំងស្រុង និងកំណត់ឱ្យដាំតែពូជពីរប្រភេទប៉ុណ្ណោះនៃដំណាំម្រេចខ្មៅ *(Piper nigrum)*៖ កំចាយ និង ឡាំពុង (ហៅម្យ៉ាងទៀតថា Belantoeung)។ ចាប់តាំងពីទទួលបានវិញ្ញាបនបត្រផលិតផលសម្គាល់ភូមិសាស្ត្រ (GI) នេះមកតម្លៃម្រេចកំពតបានហក់ឡើងយ៉ាងខ្ពស់។ ជាក់ស្តែង តម្លៃម្រេចខ្មៅបានកើនឡើងពី ៥,៧៥ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម ក្នុងឆ្នាំ២០១០ ដល់ ១០ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម ក្នុងឆ្នាំ២០២០ ដែលតម្លៃកើនឡើង ៧៤% នៃតម្លៃម្រេចខ្មៅ។ ស្រដៀងគ្នានេះដែរ តម្លៃម្រេចក្រហមក៏បានកើនឡើងពី ១០ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម ដល់ ២៥ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាមផងដែរ (+១៥០%) ហើយតម្លៃម្រេចសបានកើនឡើងពី ១២ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម ដល់ ២៨ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម (+១៣៣%) ក្នុងរយៈពេលដូចគ្នានេះ (FAO, ឆ្នាំ២០២២)។ ផ្ទៃដីដាំដុះម្រេចកំពតបានពង្រីកបន្ថែមកាន់តែធំ ដោយបង្កើនការដាំដុះពីផ្ទៃដីត្រឹមតែ ១ ហិកតា ក្នុងឆ្នាំ២០១០ ដល់ ២៦៤ ហិកតា នាពេលបច្ចុប្បន្ន ដែលក្នុងនោះការដាំដុះផ្តោតសំខាន់ជាពិសេសនៅក្នុងខេត្តកំពត និងខេត្តកែប។

យោងតាមទិន្នន័យពីសមាគមលើកកម្ពស់ម្រេចកំពត (KPPA, ឆ្នាំ២០២៤) ផលិតកម្មម្រេចខេត្តកំពតប្រចាំឆ្នាំមានការពង្រីកការដាំដុះយ៉ាងច្រើនគួរឱ្យកត់សម្គាល់ ដោយបានកើនឡើងដប់បីដង ពីទិន្នផលត្រឹមតែ ១១ តោនក្នុងឆ្នាំ២០០៩ ដល់ ១៤៣ តោនក្នុងឆ្នាំ២០២៣។

៤.៤. បញ្ហាគ្រោះរាំងស្ងួត និងរលកកម្តៅដែលកើតមានឡើង ក្នុងផលិតកម្មម្រេចកំពត

ទោះបីជាមានការទទួលស្គាល់ជាអន្តរជាតិ និងមានកំណើនជាប់រហូតរយៈពេលមួយទសវត្សរ៍ក៏ដោយ ក៏វិស័យម្រេចខេត្តកំពតកំពុងប្រឈមមុខនឹងបញ្ហាប្រឈមធំៗ ដែលអាចគំរាម

កំហែងដល់ផលិតភាពនៃដំណាំម្រេច។ នៅឆ្នាំ២០២៤ តំបន់នេះបានរងគ្រោះដោយសារតែអាកាសធាតុក្តៅខ្លាំង និងស្ថានភាពគ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយ (រូបភាព ៣) នាំឱ្យផលដំណាំមានការខូចខាតរីករាលដាល និងការខាតបង់ទិន្នផលយ៉ាងច្រើននៅតាមបណ្តាទីតាំងដាំដុះផ្សេងៗទៀត។ ទិន្នផលប្រចាំឆ្នាំ ដែលបានកើនឡើងដល់ ១៤៣ តោនក្នុងឆ្នាំ២០២៣ ត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណថាបានធ្លាក់ចុះទៅវិញ ប្រហែល ៦៦ តោន ដែលជាលទ្ធផលនាំឱ្យមានការធ្លាក់ចុះយ៉ាងគំហុក ប្រហែល ៤៦% (KPPA, ឆ្នាំ២០២៤, EU-German CAPSAFE, ឆ្នាំ២០២៥; ASEAN AgriFood, ឆ្នាំ២០២៥; *South China Morning Post*, ឆ្នាំ២០២៤)។

រូបភាព ៣. កសិករខេត្តកំពតកំពុងពិនិត្យមើលដើមម្រេចដែលងាប់ដោយសាររងផលប៉ះពាល់ខ្លាំងពីរលកកម្តៅ និងគ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយ ក្នុងឆ្នាំ២០២៤។ (រូបថត៖ តាំង ឈិនសុធី / AFP (បោះពុម្ពផ្សាយតាមរយៈ YEN.com.gh)

៤.៥ កត្តារួមចំណែក

វិបត្តិអាកាសធាតុ (climatic shocks) កាលពីពេលថ្មីៗនេះបានដាក់សម្ពាធយ៉ាងខ្លាំងដល់ការដាំដុះម្រេចនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ជាពិសេសនៅក្នុងតំបន់នៃខេត្តកំពតដែលល្បីល្បាញខាងដំណាំម្រេច។ នៅចុងខែមេសា ឆ្នាំ២០២៤ កំណត់ត្រាទិន្នន័យនៃរលកកម្តៅបានកើនឡើងខ្ពស់ បាននាំឱ្យសីតុណ្ហភាពហក់ឡើងខ្ពស់បំផុតរហូតដល់ ៤៣ អង្សាសេ ដែលជាកម្រិតប្រកាសអាសន្ន។ សីតុណ្ហភាពដ៏ក្តៅបែបនេះបានបង្កើតភាពតានតឹង (physiological stress) យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់ដើមម្រេច នាំឱ្យមានការរំខានយ៉ាងខ្លាំងដល់ដំណើរការលូតលាស់តាមធម្មជាតិរបស់ដំណាំ។ ភាពតានតឹងដោយសារកម្តៅខ្លាំង (heat stress) នាំឱ្យដំណាំម្រេចចេញផ្កាតិចជាងមុន និងធ្លាក់ចុះការចេញផ្លែ (ICAR-IISR, ឆ្នាំ២០១៩; South China Morning Post, ឆ្នាំ២០២៤)។

ក្រៅពីរលកកម្ដៅ ផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានបានកើនឡើងកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរថែមទៀត ដោយសារតែគ្រោះរាំងស្ងួតបានអូសបន្លាយរយៈពេលប្រាំមួយខែ ដែលបណ្តាលឱ្យមានបញ្ហាកង្វះខាតទឹកដែលមានស្រាប់ និងបង្កផលប៉ះពាល់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់ការប្រើប្រាស់ទឹកសម្រាប់ស្រោចស្រព។ ដំណាំម្រេចងាយរងគ្រោះជាពិសេសដោយសារស្ត្រេសដោយសារសំណើមដី (soil moisture stress)។ ស្ថានភាពរាំងស្ងួតរយៈពេលវែងធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់សុខភាពដើមម្រេច ម្រេចងាយរងគ្រោះដោយសារកត្តាចង្រៃ និងជំងឺ ហើយជាលទ្ធផលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់សក្ដានុពលទិន្នផលដំណាំទាំងមូល (IPC, ឆ្នាំ២០០៧; EU-German CAPSAFE, ឆ្នាំ២០២៥)។

កសិករក្នុងមូលដ្ឋានក៏បានសម្ដែងការព្រួយបារម្ភពាក់ព័ន្ធនឹងបញ្ហាប្រែប្រួលបរិស្ថានកាន់តែខ្លាំងផងដែរ ដោយពួកគាត់យល់ថាជាការគំរាមកំហែងដ៏ធំ ចំពោះអនាគតនៃការដាំដុះដំណាំម្រេច។ ពួកគាត់បានទទួលស្គាល់កាន់តែច្រើនថា ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុកំពុងរួមចំណែកធ្វើឱ្យរបបទឹកភ្លៀងមិនទៀងទាត់ ការថយចុះជីជាតិដី និងបញ្ហាអាកាសធាតុអាក្រក់កាន់តែញឹកញាប់ជាងមុន។ ជារួម កត្តាទាំងនេះកំពុងតែបំផ្លាញភាពធន់នៃដំណាំរបស់ពួកគាត់ និងគំរាមកំហែងដល់និរន្តរភាពនៃផលិតកម្មម្រេចកំពត (ASEAN AgriFood, ឆ្នាំ២០២៥; KPPA, ឆ្នាំ២០២៤)។

៤.៦. ផលប៉ះពាល់នៃគ្រោះរាំងស្ងួត និងស្ត្រេសបង្កដោយកម្តៅខ្លាំងលើដំណាំម្រេចកំពត

គ្រោះរាំងស្ងួត និងរលកកម្តៅខ្លាំងក្នុងឆ្នាំ២០២៤ បានជះឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានដល់ផលិតកម្មម្រេចកំពត។ កសិករបានរាយការណ៍អំពីការខាតបង់ទិន្នផលប្រមាណ ៦០% ទៅ ៧០% ធៀបទៅនឹងឆ្នាំមុន ដោយទិន្នផលសរុបបានធ្លាក់ចុះមកត្រឹម ៣០ ទៅ ៤០ តោនប៉ុណ្ណោះ ដែលបរិមាណនេះជាការធ្លាក់ចុះយ៉ាងខ្លាំង បើធៀបនឹងឆ្នាំ២០២៣ ដែលទទួលបានទិន្នផលពី ១២០ ទៅ ១៣០ តោន (សមាគមលើកកម្ពស់ម្រេចកំពត ឆ្នាំ២០២៤; South China Morning Post ឆ្នាំ២០២៤)។

ការធ្លាក់ចុះផលិតកម្មម្រេចនេះ គឺស្របពេលដែលតម្លៃម្រេចមានការកើនឡើងគួរឱ្យកត់សម្គាល់ បន្ទាប់ពីមានស្ថិរភាពអស់រយៈពេលជិតមួយទសវត្សរ៍។ នៅឆ្នាំ២០២៣ ម្រេចខ្មៅកំពតមានតម្លៃប្រហែល ១៥ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម ម្រេចក្រហមមានតម្លៃ ២៥ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម និងម្រេចសមានតម្លៃ ២៨ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម។ នៅឆ្នាំ២០២៤ តម្លៃម្រេចទាំងនេះបានកើនឡើង ដោយម្រេចខ្មៅមានតម្លៃ ១៨ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម ម្រេចក្រហមមានតម្លៃ ២៨ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម និងម្រេចសមានតម្លៃ ៣១ ដុល្លារអាមេរិក/គីឡូក្រាម (EU-German CAPSAFE ឆ្នាំ២០២៥; ASEAN AgriFood ឆ្នាំ២០២៥)។ ទោះបីជាតម្លៃម្រេចខ្ពស់មើលទៅដូចជាចំណេញច្រើន ប៉ុន្តែការឡើងថ្លៃតម្លៃម្រេចមិនអាចប៉ះប៉ូវការខាតបង់របស់កសិករ ដោយសារតែការធ្លាក់ចុះទិន្នផលយ៉ាងគំហុកឡើយ។

ក្រៅពីបញ្ហាទិន្នផលថយចុះហើយនោះ ដាំណាំម្រេចយ៉ាងច្រើនបានងាប់ ដោយក្នុងនោះដើមម្រេចជាច្រើនបានងាប់ដោយសារតែគ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយរយៈពេលយូរ និងការកើនឡើង

សីតុណ្ហភាពលើសពី ៤០អង្សាសេ។ រុក្ខជាតិដែលនៅរស់ផ្តល់ទិន្នផលដែលមានគុណភាពទាប រួមជាមួយនឹងគ្រាប់ម្រេចតូចៗ និងកម្រិតរសជាតិថយចុះ ដែលបញ្ហាទាំងនេះពាក់ព័ន្ធដោយផ្ទាល់ទៅនឹងលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុមិនល្អ (ICAR-IISR ឆ្នាំ២០១៩; IPC ឆ្នាំ២០០៧)។

ផលវិបាកផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមគឺពិតជាធ្ងន់ធ្ងរខ្លាំងណាស់។ កសិករបានជួបប្រទះការលំបាកផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ ដោយសារដំណាំម្រេចកំពតត្រូវការរយៈពេល ៣ ទៅ ៤ ឆ្នាំ ទើបអាចទទួលបានផល ដូច្នេះហើយធ្វើឱ្យការងើបចេញពីការខាតបង់ទ្រង់ទ្រាយធំនេះត្រូវការពេលយូរ និងចំណាយប្រាក់ច្រើន (KPPA, ឆ្នាំ២០២៤)។ បញ្ហាទាំងនេះបានបង្កក្តីព្រួយបារម្ភយ៉ាងខ្លាំងដល់វិស័យឧស្សាហកម្ម ដោយភាគីពាក់ព័ន្ធបានព្រមានថា ការធ្លាក់ចុះទិន្នផលម្រេចដោយសារតែកត្តាអាកាសធាតុកំពុងគំរាមកំហែងដល់ចីរភាពម្រេចកំពត ដែលជាផលិតផលមានការទទួលស្គាល់ជាសកល និងជាផលិតសម្គាល់ភូមិសាស្ត្រ (PGI) របស់សហភាពអឺរ៉ុប (គណៈកម្មការអឺរ៉ុប ឆ្នាំ២០១៦)។

៤.៧. ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព

ម្រេចតម្រូវឱ្យធ្វើការស្រោចទឹកជាប្រចាំ ពេញមួយវដ្តជីវិតដំណាំ។ ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកគ្រប់គ្រាន់មានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការជួយឱ្យដំណាំលូតលាស់បានល្អ និងចេញផ្លែ។ ទឹកគឺជាធនធានដ៏សំខាន់សម្រាប់ដំណាំម្រេច ហើយវិធីស្រោចស្រពប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពក៏មានសារៈសំខាន់ផងដែរ ដើម្បីធានាថាដំណាំលូតលាស់ និងផ្តល់ទិន្នផលល្អបំផុត។ បច្ចេកទេសស្រោចស្រពបែបទំនើបមួយចំនួនជួយដល់ការរក្សាស្ថិរភាពទឹក ដែលមួយក្នុងចំណោមនោះគឺប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដោយក្បាលបាញ់ទឹក (sprinkler irrigation)។ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកគឺជាវិធីដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ដែលបញ្ជូនទឹកទៅដល់ឫសនៃដំណាំដោយផ្ទាល់។ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនេះជួយសន្សំសំចៃទឹកពីការហួត និងធានាថាទឹកទៅដល់ឫសដំណាំដែលត្រូវការទឹកបំផុត។ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកក៏ជួយកាត់បន្ថយការដុះស្មៅ និងទប់ស្កាត់ជំងឺស្លឹក (foliar diseases) ដោយជួយរក្សាស្លឹកដំណាំឱ្យនៅស្ងួតផងដែរ។

ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដោយប្រើក្បាលបាញ់ទឹក គឺជាវិធីសាស្ត្រមួយផ្សេងទៀតដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់សម្រាប់ស្រោចដំណាំម្រេច។ យ៉ាងណាក៏ដោយ ជាការសំខាន់ណាស់ដែលត្រូវធានាថាប្រព័ន្ធស្រោចស្រពត្រូវបានកំណត់ខ្នាតត្រឹមត្រូវដើម្បីកាត់បន្ថយការខ្ជះខ្ជាយទឹក។ ដំណាំម្រេចមានចំណុចខ្សោយមួយចំនួន។ ដើមម្រេចងាយខូចខ្លាំងណាស់។ ការជាំទឹក ឬស្លឹកសើមជាប្រចាំអាចបង្កជាជំងឺ ហើយជារឿយៗដំណាំនេះត្រូវដាំជាជួរៗ ដោយមានរចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកនៃស្រទាប់ខាងលើ (canopy structures)។ ប្រទេសកម្ពុជាស្ថិតនៅក្នុងតំបន់ត្រូពិច មានរដូវប្រាំង និងរដូវវស្សា ដូច្នេះប្រព័ន្ធស្រោចស្រពខ្នាតតូចភាគច្រើនជាជម្រើសដ៏ល្អ ជាពិសេសនៅពេលចាប់ផ្តើមដាំរុក្ខជាតិ។ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពខ្នាតតូចផ្តល់លទ្ធភាពឱ្យទឹកស្រោចស្រពចំទីតាំង ស្លឹកមិនសូវសើម និងគ្រប់គ្រងសំណើមដីបានល្អ។ លើសពីនេះ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពខ្នាតតូចដំណើរការក្រោមសម្ពាធ

ទាប ដែលអំណោយផលចំពោះម៉ូទ័របូមទឹកខ្នាតតូច។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពប្រភេទនេះក៏អាចជួយសន្សំសំចៃទឹក និងអគ្គិសនី ដើម្បីដំណើរការប្រព័ន្ធបូមទឹកឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពផងដែរ។

៥. វិធីសាស្ត្រ

៥.១. ទិន្នន័យអំពីដី

ដើម្បីសម្រេចបានការស្វែងយល់ស៊ីជម្រៅអំពីការអនុវត្តការដាំដុះម្រេច និងឥទ្ធិពលនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ទិន្នន័យពាក់ព័ន្ធជាច្រើនប្រភេទត្រូវបានប្រមូលតាមលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធ។ សំណាកដី (រូបភាព ៤) ត្រូវបានយកពីចម្ការចំនួនពីរដែលបានជ្រើសរើសសម្រាប់សាកល្បង ដោយព័ត៌មានលម្អិតដែលមានរៀបរាប់នៅក្នុងតារាង ២។ សម្រាប់ទីតាំងនីមួយៗ សំណាកចំនួនពីរត្រូវបានប្រមូលពីទីកន្លែងសាកល្បងផង និងទីកន្លែងមិនសាកល្បងផង ជាលទ្ធផលសំណាកសរុបចំនួនបួនត្រូវបានប្រមូលពីចម្ការទាំងពីរ។

- **ស្រទាប់ដី (Soil Profile)៖** ដើម្បីកំណត់លក្ខណៈស្រទាប់ដី និងលក្ខណៈរបស់ដីប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព រណ្តៅដីទំហំ ០,៥ ម៉ែត្រ x ០,៥ ម៉ែត្រ x ០,៥ ម៉ែត្រ ត្រូវបានជីកនៅលើដីចម្ការនីមួយៗ។ ការធ្វើបែបនេះជួយដល់ការយកសំណាកនៅតាមជម្រៅខុសៗគ្នា ដើម្បីស្វែងយល់អំពីស្រទាប់ខុសៗគ្នារបស់ដី និងលក្ខណៈនៃស្រទាប់ដីនីមួយៗ។ ស្រទាប់ដីរបស់ចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm បង្ហាញក្នុងរូបភាព ៥ និងរូបភាព ៦ តាមលំដាប់លំដោយ។

- **ការវិភាគលក្ខណៈរូបសាស្ត្ររបស់ដី៖** សំណាកដីដែលប្រមូលបានត្រូវឆ្លងកាត់ការវិភាគយ៉ាងហ្មត់ចត់ដើម្បីកំណត់លក្ខណៈរូបសាស្ត្ររបស់ដី។ ការណ៍នេះរួមបញ្ចូលទាំងការវាយតម្លៃវាយនភាពដី ដែលធ្វើឡើងដោយប្រើប្រាស់បច្ចេកទេសវិភាគអ៊ីដ្រូម៉ែត្រ (hydrometer) ឬ Sieve នៅមន្ទីរពិសោធន៍នៃវិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកម្ពុជា (ITC)។ បន្ថែមពីនេះ អត្រាជ្រាបចូលក្នុងដី (infiltration rates) ត្រូវបានវាស់វែងដោយប្រើឧបករណ៍ K-SAT នៅវិទ្យាស្ថាន ITC ដើម្បីវាយតម្លៃថាតើទឹកជ្រាបចូលទៅក្នុងដីបានល្អកម្រិតណា ដែលចំណុចនេះមានសារៈសំខាន់ណាស់ដើម្បីដឹងពីប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រព។

- **ការវិភាគលក្ខណៈគីមីរបស់ដី៖** សំណាកដីក៏ត្រូវយកទៅធ្វើការវាយតម្លៃ ដើម្បីពិនិត្យមើលលក្ខណៈគីមីសំខាន់ៗផងដែរ ដូចជា pH, អាសូត (N), ផូស្វ័រ (P) និងប៉ូតាស្យូម (K) ជាដើម។ ការវិភាគទាំងនេះត្រូវធ្វើឡើងដោយប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រមន្ទីរពិសោធន៍ស្តង់ដារ រួមមាន ការវិភាគពណ៌ (colorimetric analysis) សម្រាប់ អាសូត និងផូស្វ័រ នៅមន្ទីរពិសោធន៍របស់វិទ្យាស្ថាន ITC។ លើសពីនេះ កម្រិតសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដី (SOM) ត្រូវបានវិភាគដោយប្រើ

វិធីសាស្ត្រ Loss of Ignition ឬវិធីសាស្ត្រ Walkley-Black ដោយអាស្រ័យលើលក្ខខណ្ឌជាក់លាក់របស់ដីនៅទីតាំងគោលដៅ។

តារាង ២. ទិន្នន័យដីដែលត្រូវការ

ទិន្នន័យ/ការវិភាគ	ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ការបកស្រាយ
ព័ត៌មានដី		រណ្ដៅទំហំ ០,៥ ម៉ែត្រ x ០,៥ ម៉ែត្រ x ០,៥ ម៉ែត្រ នៅក្នុងចម្ការនីមួយៗ
លក្ខណៈរូបសាស្ត្ររបស់ដី	លក្ខណៈគ្រើមរបស់ដី	ការវិភាគអ៊ីដ្រូមែត្រ ឬ sieve នៅមន្ទីរពិសោធន៍របស់វិទ្យាស្ថាន ITC
	ការស្តុកទឹក	ការវិភាគ Pressure plate នៅមន្ទីរពិសោធន៍របស់វិទ្យាស្ថាន ITC
	លទ្ធភាពហូរច្រោះ	ឧបករណ៍ K-SAT នៅវិទ្យាស្ថាន ITC
លក្ខណៈគីមីសាស្ត្ររបស់ដី	pH	វិធីសាស្ត្រពិសោធន៍ស្តង់ដារ (ឧ. ការវិភាគពណ៌ (colorimetric)សម្រាប់សារធាតុចិញ្ចឹម N និង P) នៅមន្ទីរពិសោធន៍របស់វិទ្យាស្ថាន ITC។
	អាសូត (N)	
	ផូស្វ័រ (P)	
	ប៉ូតាស្យូម (K)	
	សារធាតុសរីរាង្គដី (SOM)	វិធីសាស្ត្រ Loss of Ignition ឬ Walkley-Black ដោយអាស្រ័យលើលក្ខខណ្ឌជាក់លាក់របស់ដីនៅទីតាំងគោលដៅ

រូបភាព ៤. សកម្មភាពយកសំណាកដី

រូបភាព ៤. សកម្មភាពយកសំណាកដី

រូបភាព ៥. ស្រទាប់ដីនៅចម្ការ Fair Farm

រូបភាព 6. ស្រទាប់ដីនៅចម្ការ Reaksa Farm

៥.២. ការអនុវត្តការដាំដុះ

លើសពីនេះ ការស្ទង់មតិដែលប្រើកម្រងសំណួររៀបចំតាមលំដាប់លំដោយ ត្រូវបានប្រើសម្រាប់សម្ភាសន៍កសិករ និងអ្នកបម្រើការងារនៅចម្ការគោលដៅ ដើម្បីប្រមូលទិន្នន័យបែបគុណភាព និងបរិមាណ លើចំណុចសំខាន់ៗមួយចំនួនពាក់ព័ន្ធនឹងការដាំដុះម្រេច។ ការស្ទង់មតិនេះមានគោលបំណងស្វែងយល់កាន់តែស៊ីជម្រៅអំពីចំណុចខាងក្រោម៖

- ការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រព
- តម្រូវការទឹកជាក់លាក់សម្រាប់ដំណាំម្រេចកំពត
- ប្រភពទឹកដែលមានស្រាប់ (ឧ. អណ្តូង ជាដើម)
- បច្ចេកទេសគ្រប់គ្រងដី
- យុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងស្មៅ និងសមាសភាពចង្រៃ
- ការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងដំណាំទូទៅ
- ការវិភាគផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច (ថ្លៃដើម ធៀបនឹង ប្រាក់ចំណូល)
- ទិន្នន័យទិន្នផលពីមុន
- បញ្ហាប្រឈមក្នុងការដាំដុះ និងការគ្រប់គ្រងធនធាន

៥.៣. វិធីសាស្ត្រប្រមូលទិន្នន័យ

ទិន្នន័យសំខាន់ៗដែលបានរៀបរាប់នៅខាងលើ ត្រូវបានប្រមូលតាមរយៈវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗគ្នា ដោយសង្កត់ធ្ងន់លើការពិចារណាផ្នែកយេនឌ័រ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាពាក់ព័ន្ធនឹងសមភាព

យេនឌ័រ និងការផ្តល់ភាពអង់អាចដល់ស្ត្រីប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ វិធីសាស្ត្រដែលប្រើប្រាស់រួមមាន៖

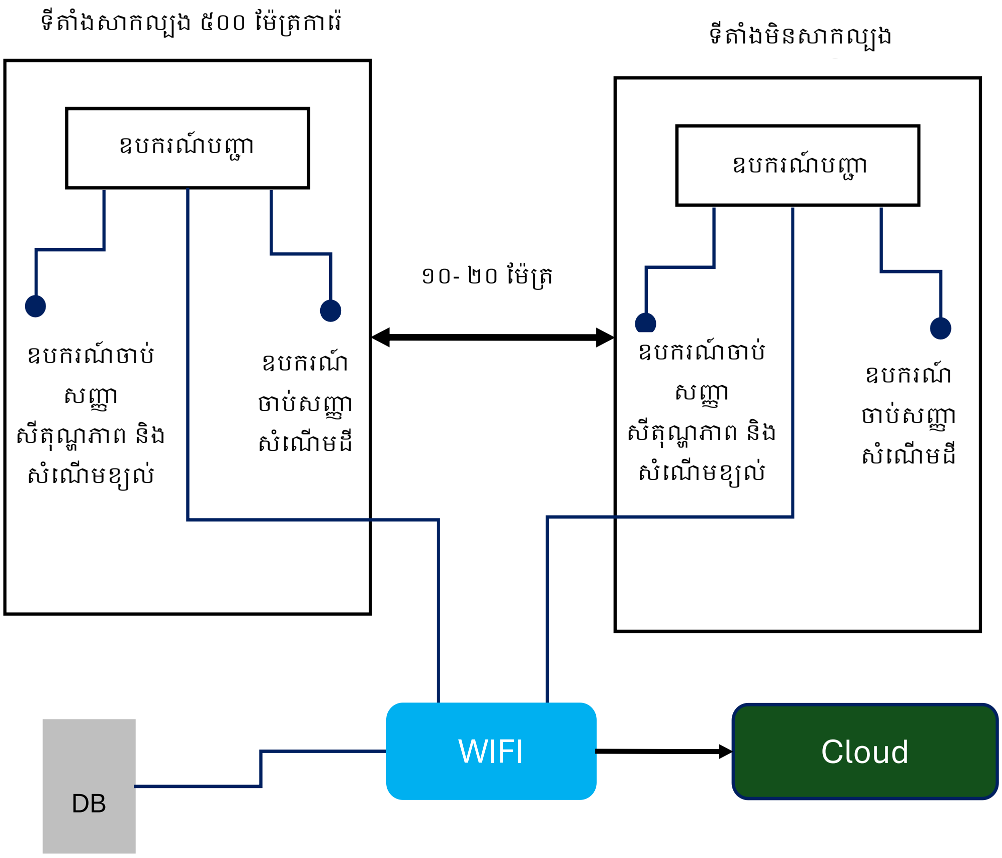
- **ការស្ទង់មតិ៖** អនុវត្តការសម្ភាសផ្ទាល់មាត់ជាមួយកសិករដោយប្រើប្រាស់កម្រងសំណួរដែលបានរៀបចំរួច។
- **ការអង្កេតនៅដីចម្ការ៖** ធ្វើការអង្កេតដោយផ្ទាល់ទៅលើការអនុវត្តការដាំដុះ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព និងស្ថានភាពដំណាំ ដើម្បីបំពេញបន្ថែមលើទិន្នន័យស្ទង់មតិ។

នៅថ្ងៃទី១៨ ខែឧសភា ឆ្នាំ២០២៥ ការស្ទង់មតិត្រូវបានអនុវត្តនៅចម្ការទាំងពីរកន្លែង ដើម្បីវាយតម្លៃលក្ខខណ្ឌបឋម។ ការវាយតម្លៃនេះផ្តោតជាពិសេសលើកត្តាសំខាន់ៗមួយចំនួន រួមទាំងស្ត្រេសនៃកម្តៅ (heat stress) ការអនុវត្តប្រព័ន្ធស្រោចស្រព បច្ចេកទេសគ្រប់គ្រងដី យុទ្ធសាស្ត្រគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃ និងទិន្នផលសេដ្ឋកិច្ច។

៥.៤. ប្រព័ន្ធតាមដាន

បន្ថែមពីនេះ ប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យត្រូវបានដំឡើងទាំងនៅក្នុងទីតាំងសាកល្បង និងមិនសាកល្បងនៃចម្ការនីមួយៗ ដើម្បីវាស់វែង និងកត់ត្រាសីតុណ្ហភាពនៅនឹងទីតាំងផ្ទាល់ ដោយប្រើឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសីតុណ្ហភាព និងសំណើមស្វ័យប្រវត្តិ Temperature and Humidity Sensor RS485 Interface Environmental Real Time Monitoring High Precision Wall Mounted របស់ក្រុមហ៊ុន Guangzhou Finru Trading Co., Ltd.។ ដ្យាក្រាមធម្មតានៃប្រព័ន្ធតាមដានដែលស្នើឡើងមាននៅក្នុងរូបភាព ៧។

ទីតាំងសាកល្បង និងមិនសាកល្បងនីមួយៗមានឧបករណ៍បញ្ជាដែលតភ្ជាប់ទៅនឹងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសីតុណ្ហភាព សំណើមខ្យល់ និងសំណើមដី។ ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាទាំងនេះកត់ត្រាទិន្នន័យរៀងរាល់មួយនាទីម្តង (ចន្លោះពេលកត់ត្រា (Logging interval)) ដែលក្រោយមកបញ្ជូនពីឧបករណ៍បញ្ជាទៅកាន់ឧបករណ៍ WIFI ហើយបន្ទាប់មកទៀតបញ្ជូនទៅកាន់ Cloud។ ការណ៍នេះអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់ចូលប្រើទិន្នន័យក្នុងពេលវេលាជាក់ស្តែង តាមរយៈឧបករណ៍ចល័ត ឬកុំព្យូទ័រសម្រាប់ការវិភាគដំណើរការ។



រូបភាព ៧. ប្រព័ន្ធតាមដានសម្រាប់ការប្រមូលទិន្នន័យ

៦. របកគំហើញ

៦.១ ការស្ទង់មតិបឋម

៦.១.១ ស្ថានភាពប្រជាសាស្ត្រ

ការវិភាគបឋមនេះ ត្រូវធ្វើឡើងលើចម្ការម្រេចចំនួនពីរកន្លែង។ ទីមួយ ចម្ការ Fair Farm (រូបភាព ៨) ដែលបានបង្កើតក្នុងឆ្នាំ២០១៥ មានផ្ទៃដីសរុបចំនួន ១០ ហិកតា។ ចម្ការទីពីរ គឺចម្ការ Reaksa Farm (រូបភាព ៩) ដែលត្រូវបានបង្កើតក្នុងឆ្នាំ២០១៥។ សេចក្តីសង្ខេបអំពីស្ថានភាពប្រជាសាស្ត្រសម្រាប់ចម្ការទាំងពីរនេះ មានផ្តល់ជូននៅក្នុងតារាង ៣។

តារាង ៣. ស្ថានភាពប្រជាសាស្ត្រនៃចម្ការទាំងពីរ

	ចម្ការ Fair Farm	ចម្ការ Reaksa Farm
ឆ្នាំបង្កើត	២០១៥	២០១៥
ដំណាំចម្បង	ម្រេច	ម្រេច

ផ្ទៃដីសរុប	១០ ហិកតា	១.៥ ហិកតា
ផ្ទៃដីសរុបសម្រាប់ធ្វើការសាកល្បង ប្រព័ន្ធត្រជាក់	៥០០ ម²	៥០០ ម²
ទិន្នផលជាមធ្យមប្រចាំឆ្នាំ	~៦៥០ គក្រ./ហិកតា	~៦៦៦.៧ គក្រ./ហិកតា

រូបភាព ៨. ចម្ការ Fair Farm

រូបភាព ៩. ចម្ការ Reaksa Farm

៦.១.២ ការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រព

ចម្ការទាំងពីរមានការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រពខុសគ្នាតិចតួចប៉ុណ្ណោះ។ ចម្ការ Fair Farm មិនមានកត់ត្រាបរិមាណទឹកស្រោចស្រពដែលបានប្រើប្រាស់ក្នុងមួយថ្ងៃ ឬមួយខែនោះទេ។ អំឡុងពេលរដូវប្រាំង ពួកគេបានស្រោចទឹកម្រេចរៀងរាល់ ២-៣ ថ្ងៃម្តង។ មុនឆ្នាំ ២០២៥ គេបានប្រើប្រាស់កម្មករចំនួន ១០ នាក់ ដើម្បីស្រោចទឹកដោយដៃផ្ទាល់ ហើយចំណាយពេល ២-៣ ថ្ងៃដើម្បីបញ្ចប់មួយវដ្តនៃការស្រោចទឹកនេះ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ នៅឆ្នាំ ២០២៥ គេក៏បានដំឡើងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកដោយស្វ័យប្រវត្តិ (សូមមើលរូបភាព ១០) ដោយក្រុមហ៊ុនក្នុងស្រុកមួយ ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់កម្លាំងពលកម្មមនុស្សច្រើននាក់ មកត្រឹមតែប្រើប្រាស់មនុស្សម្នាក់ប៉ុណ្ណោះ។ បច្ចុប្បន្ន ពុំមានការគ្រប់គ្រងទៅលើកត្តាប្រែប្រួលជាក់លាក់ណាមួយ ដូចជាសំណើមដី ឬសីតុណ្ហភាពខ្យល់ ដើម្បីគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនោះទេ។ ផ្ទុយទៅវិញ យើងអាចវាយតម្លៃភាពស្ងួតរបស់ដី តាមរយៈការសង្កេតដោយភ្នែកបាន។ ក្រុមហ៊ុនដំឡើងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនេះបានណែនាំឱ្យស្រោចម្រេចរយៈពេល ១២ នាទីក្នុងមួយលើក។ ប្រភពទឹកសំខាន់សម្រាប់ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនេះ គឺទឹកក្រោមដី។ ប៉ុន្តែ អំឡុងពេលរដូវប្រាំង ស្រះមិនសូវមានទឹកនោះទេ ដើម្បី

ស្រោចស្រពដំណាំម្រេចឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ ដែលធ្វើឱ្យដើមម្រេចមួយចំនួនងាប់ ។ គេបានប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកប្រើអគ្គិសនី ដើម្បីបូមទឹក។ នៅរដូវប្រាំង ម្ចាស់ចម្ការចំណាយប្រាក់ប្រហែល ២០០ ដុល្លារក្នុងមួយខែ ដើម្បីបូមទឹក ចំណែកឯនៅក្នុងរដូវវស្សាវិញ ម្ចាស់ចម្ការចំណាយប្រាក់ប្រហែល ១២៥ ដុល្លារក្នុងមួយខែ។

រូបភាព ១០. ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅចម្ការ Fair Farm

នៅចម្ការ Reaksa Farm ពុំមានការពិនិត្យតាមដានអំពីតម្រូវការទឹកច្បាស់លាស់សម្រាប់ការស្រោចស្រពទេ ផ្ទុយទៅវិញ គេពឹងផ្អែកលើភាពស្ងួតនៃដីដោយការសង្កេតដោយភ្នែកជាក់ស្តែង ហើយអនុវត្តការស្រោចស្រពទៅតាមទម្លាប់ពីមុនមក។ ការស្រោចទឹកដោយដៃចំណាយពេលប្រហែល ១ នាទីដើម្បីស្រោចទឹកម្រេចបាន ៥ គុម្ព ដូច្នេះត្រូវប្រើពេលសរុប ៣ ម៉ោងសម្រាប់ផ្ទៃដី ១,៥ ហិកតា ដែលបានចែកជា ៣ ប្លុក។ អំឡុងរដូវប្រាំង ពួកគេស្រោចទឹកម្រេចរៀងរាល់ ៣ ថ្ងៃម្តង ចំណែកនៅរដូវវស្សាពួកគេមិនស្រោចទឹកនោះទេ។ ប្រភពទឹកសំខាន់សម្រាប់ការស្រោចស្រពនេះគឺទឹកស្រះ (រូបភាព ៩)។ ប៉ុន្តែ ពួកគេមិនបូមទឹកដោយផ្ទាល់ដើម្បីស្រោចម្រេចនោះទេ។ ពួកគេបានរក្សាទុកទឹកនៅក្នុងស្រះទឹកជាមុនសិន មុនពេលដែលពួកគេប្រើវាដើម្បីស្រោចស្រព។ ចាប់តាំងពីឆ្នាំ២០២២ មក ម្ចាស់ចម្ការបានប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅចម្ការរបស់ខ្លួន។ មុនឆ្នាំ២០២២ ពួកគេបានពឹងផ្អែកលើម៉ាស៊ីនបូមទឹកប្រើប្រេងឥន្ធនៈមានកម្លាំង ១២ សេះសម្រាប់ស្រោចស្រព។ ការប៉ាន់ប្រមាណចំណាយប្រេងឥន្ធនៈប្រចាំឆ្នាំសម្រាប់ការបូមទឹកគឺប្រហែល ២២៥ ដុល្លារ។ សេចក្តីសង្ខេបអំពីការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រពសម្រាប់ចម្ការទាំងពីរនេះ មានបង្ហាញជូននៅក្នុងតារាង ៤។

តារាង ៤. ការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងការស្រោចស្រពរបស់ចម្ការទាំងពីរ

	ចម្ការ Fair Farm	ចម្ការ Reaksa Farm
តម្រូវការទឹកស្រោចស្រព	គ្មានការពិនិត្យតាមដាន	គ្មានការពិនិត្យតាមដាន
បច្ចេកវិទ្យា	តំណក់ទឹក	ដោយដៃ
វិធីសាស្ត្រពិនិត្យតាមដាន	ការពិនិត្យមើលភាពស្ងួតនៃដីដោយការ មើលនឹងភ្នែកផ្ទាល់។	ការពិនិត្យមើលភាពស្ងួតនៃដីដោយការមើលនឹងភ្នែកផ្ទាល់។
ភាពញឹកញាប់	រៀងរាល់ ២-៣ ថ្ងៃម្តង	រៀងរាល់ ៣ ថ្ងៃម្តង
ប្រភពទឹក	អណ្តូង	អណ្តូង និងស្រះទឹក
បច្ចេកវិទ្យាបូមទឹក	ម៉ាស៊ីនបូមទឹកប្រើអគ្គិសនី	ពីមុន៖ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកប្រើសាំង បច្ចុប្បន្ន៖ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកសូឡា
ថ្លៃចំណាយសម្រាប់ការបូមទឹក	២០០ ដុល្លារ/ខែ នៅរដូវប្រាំង ១២៥ ដុល្លារ/ខែ នៅរដូវវស្សា	ប្រេងសាំង៖ ២២៥ ដុល្លារ/ឆ្នាំ

រូបភាព ១១ . ប្រភពទឹកស្រះសម្រាប់ស្រោចស្រពនៅចម្ការ Reaksa Farm ជាមួយសូឡាបូមទឹក

ដោយសារមិនមានទិន្នន័យកត់ត្រាអំពីការស្រោចស្រពពីចម្ការណាមួយ ដូច្នេះទើបការប្រើប្រាស់ទឹកសម្រាប់ស្រោចស្រពដំណាំម្រេចដោយដៃ អាចត្រូវបានប៉ាន់ស្មានសម្រាប់ការសិក្សាស្រាវជ្រាវនេះ។

៦.១.៣ ការគ្រប់គ្រងដី ស្មៅ និងកត្តាចង្រៃ

ចម្ការ Fair Farm បានអនុវត្តការដាំដំណាំគម្របដី (រូបភាព ១០) សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងដី ជាបច្ចេកទេសមួយដែលបានណែនាំអង្គការ French NGO ក្នុងឆ្នាំ២០២២។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ អ្នកគ្រប់គ្រងទូទៅ និងបុគ្គលិកបច្ចេកទេសក្នុងចម្ការនេះ បានកត់សម្គាល់ឃើញថា ដើមម្រេចមិនសូវលូតលាស់ ហើយមិនសូវមានសុខភាពល្អនោះទេ ដែលបញ្ហានេះអាចបណ្តាលមកពីការទទួលបានទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមតិចតួច ដោយសារការដាំដំណាំគម្របដី។ ក្រោយមក ម្ចាស់ចម្ការត្រូវបានណែនាំឱ្យបញ្ឈប់ទម្លាប់អនុវត្តនេះតទៅទៀត។ ផ្ទុយទៅវិញ ចម្ការ Reaksa Farm មិនបានប្រើប្រាស់បច្ចេកទេសគ្រប់គ្រងដីជាក់លាក់ណាមួយឡើយ បែរជាពឹងផ្អែកលើវិធីសាស្ត្របែបបុរាណវិញ ដូចជាការដកស្មៅដោយដៃ ហើយការរក្សាទុកដីឱ្យទំនេរចោលវិញ (រូបភាព ១១)។

គួរកត់សម្គាល់ថា ចម្ការទាំងពីរមិនបានត្រួតពិនិត្យកម្រិតសំណើមក្នុងដី មុនពេលស្រោចស្រពនោះទេ។ ចម្ការទាំងពីរនៅតែបន្តប្រើប្រាស់បច្ចេកទេសដកស្មៅដោយដៃ ដោយកម្មករពិនិត្យស្មៅហើយថែទាំដើមម្រេចជាប្រចាំ។

លើសពីនេះ ចម្ការទាំងពីរកំពុងអនុវត្តកសិកម្មសរីរាង្គ ដោយប្រើប្រាស់ការគ្រប់គ្រងបែបលក្ខណៈជីវសាស្ត្រសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃប៉ុណ្ណោះ។ សេចក្តីសង្ខេបអំពីទម្លាប់អនុវត្តនៃការគ្រប់គ្រងដី ស្មៅ និងកត្តាចង្រៃមាននៅក្នុងតារាង ៥។

តារាង ៥. ការគ្រប់គ្រងដី ស្មៅ និងកត្តាចង្រៃរបស់ចម្ការទាំងពីរ

	ចម្ការ Fair Farm	ចម្ការ Reaksa Farm
ការគ្រប់គ្រងដី	បច្ចេកទេសដាំដំណាំគម្របដី	បច្ចេកទេសបុរាណ
ការវាយតម្លៃសំណើមដី	គ្មាន	គ្មាន
ការគ្រប់គ្រងស្មៅ	ការដកស្មៅដោយដៃ	ការដកស្មៅដោយដៃ
ការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃ	ការគ្រប់គ្រងដោយលក្ខណៈជីវសាស្ត្រ	ការគ្រប់គ្រងដោយលក្ខណៈជីវសាស្ត្រ

រូបភាព ១២. ដំណាំគម្របដីនៅចម្ការ Fair Farm

រូបភាព ១៣. រងដីមិនមានដំណាំគម្របក្នុងចម្ការ Reaksa Farm

៦.១.៤ ស្ត្រេសបង្កដោយកម្ដៅ ការគ្រប់គ្រងដំណាំ និងទិន្នផល

ចម្ការ Fair Farm បានកំណត់ចន្លោះសីតុណ្ហភាពល្អបំផុតសម្រាប់ដំណាំម្រេចគឺពី ៣២-៣៣ អង្សាសេ។ ផ្ទុយទៅវិញ ចម្ការ Reaksa Farm មិនដឹងអំពីស្ថានភាពសីតុណ្ហភាពដែលល្អសម្រាប់ការដាំម្រេចនោះទេ។ រយៈពេលប្រមូលផលខ្ពស់បំផុត គឺនៅចន្លោះខែមេសា និងឧសភា។

ចម្ការ Fair Farm រងផលប៉ះពាល់ដោយសារបញ្ហាស្ត្រេសនៃកម្តៅជារៀងរាល់ឆ្នាំក្នុងអំឡុងខែប្រាំងក្នុងខែមេសា និងខែឧសភា។ ឆ្នាំ២០២៣ និង២០២៤ បានបង្កជាស្ថានភាពកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរខ្លាំង ដោយសារបញ្ហាឡើងកម្តៅខ្លាំងផង និងខ្វះទឹកផង។ សីតុណ្ហភាពបានឡើងដល់ ៤០-៤១ អង្សាសេ ជាពិសេសចន្លោះម៉ោង ៩ ព្រឹក និងម៉ោង ៣ រសៀល ដែលនាំឱ្យដើមម្រេចប្រហែល ៣០-៤០% ងាប់ដោយសារបញ្ហាស្ត្រេសនៃកម្តៅពីមុន។ ចម្ការស្ថិតក្នុងដំណាក់កាលស្តារឡើងវិញពីហេតុការណ៍រលកកម្តៅកន្លងទៅ។ នៅឆ្នាំ២០២២ ចម្ការបានបាត់បង់ទិន្នផលម្រេចពី ៦ ទៅ ៧ តោន ដោយសារបញ្ហាស្ត្រេសនៃកម្តៅ ដែលនាំឱ្យមានការថយចុះកម្លាំងពលកម្មសម្រាប់ប្រតិបត្តិការចម្ការ និងការប្រមូលផល។

ស្រដៀងគ្នានេះដែរ ចម្ការ Reaksa Farm ក៏ប្រឈមមុខនឹងបញ្ហាស្ត្រេសដោយសារកម្តៅធ្ងន់ធ្ងរក្នុងអំឡុងឆ្នាំ២០២៣ និង២០២៤ ដោយឆ្នាំ២០២៣ គឺជាឆ្នាំដែលមានបញ្ហាប្រឈមជាងគេ។ ក្នុងឆ្នាំ២០២៣ នោះ ទិន្នផលម្រេចបានធ្លាក់យ៉ាងស្រួចស្រាល់ប្រហែលពី ១ តោនមកនៅត្រឹម ៣០០-៤០០ គីឡូក្រាមតែប៉ុណ្ណោះ។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ នៅត្រឹមឆ្នាំ ២០២៤ ការប្រមូលផលម្រេចបានត្រលប់ទៅស្ថានភាពធម្មតាវិញ។ ការបាត់បង់ចំនួនម្រេចពិតប្រាកដដោយសារបញ្ហាស្ត្រេសដោយសារកម្តៅនៅតែមិនទាន់ដឹងនៅឡើយទេ។

ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់នៃបញ្ហាស្ត្រេសដោយសារកម្តៅលើម្រេចនេះ ចម្ការទាំងពីរបានអនុវត្តយុទ្ធសាស្ត្រច្រើនដូចជា ការផ្តល់ម្លប់ដល់ដំណាំ និងការស្រោចទឹកដោយដៃដើម្បីធ្វើឱ្យ

ដំណាំមានភាពត្រជាក់។ ប៉ុន្តែ វិធីសាស្ត្រទាំងនេះ ហាក់ដូចជាគ្មានប្រសិទ្ធភាពនោះទេ។ សេចក្តីសង្ខេបមាននៅក្នុងតារាង ៦។

តារាង ៦. ផលប៉ះពាល់ដោយសារស្ត្រេសបង្កដោយកម្តៅខ្លាំងលើដំណាំម្រេចក្នុងចម្ការទាំងពីរ

	ចម្ការ Fair Farm	ចម្ការ Reaksa Farm
ស្ថានភាពលូតលាស់ល្អបំផុត	៣២-៣៣ អង្សាសេ	ផ្អែកលើទម្លាប់អនុវត្តពីបុរាណ
ប៉ះពាល់ដោយសារបញ្ហាស្ត្រេសដោយសារកម្តៅ	មាន នៅឆ្នាំ២០២៣ -២០២៤	មាន នៅឆ្នាំ២០២៣ និង២០២៤
ដើមម្រេចបាត់បង់ដោយសារបញ្ហាស្ត្រេសបង្កដោយកម្តៅ	៣០-៤០% ប្រហែល ៦,០០០ ទៅ ៨,០០០ ជន្លង់ (សន្មតថា ២,០០០ ជន្លង់/ហិកតា និង ២០,០០០ ជន្លង់/១០ហិកតា)	ពុំមានការបាត់បង់ដោយសារតែបញ្ហាស្ត្រេសបង្កដោយកម្តៅនោះទេ ពោលគឺមានគ្រាន់តែទិន្នផលថយចុះប៉ុណ្ណោះ
ទិន្នផលម្រេចបាត់បង់ដោយសារបញ្ហាស្ត្រេសបង្កដោយកម្តៅ	៦–៧ តោន ក្នុងឆ្នាំ២០២២ ដោយបានថយចុះមកត្រឹម ៧០០ គីឡូក្រាមក្នុងមួយឆ្នាំ ក្នុងឆ្នាំ ២០២៤	១ តោនក្នុងឆ្នាំ២០២២ មកត្រឹម ០,៣–០,៤ តោន ក្នុងឆ្នាំ២០២៣
ការកាត់បន្ថយបញ្ហាស្ត្រេសបង្កដោយកម្តៅ	ការផ្តល់ម្លប់ដើមម្រេច និងការស្រោចទឹក	ការផ្តល់ម្លប់ និងស្រោចទឹក
ការបាត់បង់ចំណូល	៧៩.៥០០ ដុល្លារ ទៅ ៩៤.៥០០ ដុល្លារ (សន្មតថា តម្លៃ ១៥ ដុល្លារ/គីឡូក្រាម ដូចគ្នាជាមួយចម្ការ Reaksa Farm) ក្នុងឆ្នាំ២០២៤	៧០០គក្រ. x ១៥ដុល្លារ/គក្រ. = ១.០៥០ ដុល្លារក្នុងឆ្នាំ២០២៣
ការចំណាយលើការជួសដើមថ្មី	១៨.០០០ ដុល្លារ ទៅ ២៤.០០០ ដុល្លារ (សន្មតថា ចំណាយ ៣ ដុល្លារ/ជន្លង់ នៅចម្ការ Reaksa Farm) ក្នុងឆ្នាំ២០២៤	គ្មានការដាំជួសដើមម្រេចនោះទេ

៦.១.៥ ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច

ចម្ការ Reaksa Farm បានបង្ហាញអំពីការវិភាគផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច។

<u>**សេដ្ឋកិច្ចប្រតិបត្តិការធម្មតា**</u>

ការចំណាយសម្រាប់ធុរកិច្ចថ្មី

នៅចម្ការម្រេចកំពត ជាទូទៅ ការដាំម្រេច ត្រូវរៀបចំឡើងដោយការបោះជន្លង់ម្រេចកម្ពស់ប្រហែល ៤ ម៉ែត្រ ឃ្លាតពីគ្នាចម្ងាយ ២ ម៉ែត្រ។ ការរៀបចំបែបនេះ អាចដាំម្រេចជាមធ្យមបានប្រហែល ២.៥០០ ដើមក្នុងមួយហិកតា។ ជន្លង់នីមួយៗមានតម្លៃប្រហែល ២ ដុល្លា ចំណែកតម្លៃម្រេចវិញ គឺប្រហែល ៣ ដុល្លារក្នុងមួយជន្លង់។ បើគិតតែជន្លង់ និងដើមម្រេច ការប៉ាន់ប្រមាណអំពីការចំណាយសម្រាប់អាជីវកម្មដំបូងវិញ គឺប្រហែល ១២.៥០០ដុល្លារ ក្នុងមួយហិកតា ដោយមិនរាប់បញ្ចូលការចំណាយបន្ថែម ដូចជាកម្លាំងពលកម្ម ការដាក់ទ្រើងម្លប់ និងធាតុចូលកសិកម្មផ្សេងៗ ដែលអាចមានការចំណាយសរុបរហូតដល់ ៣៧.៧៧៣ ដុល្លារ/ហិកតានោះទេ (Jim, ឆ្នាំ២០២៥)។

តារាង ៧. ការចំណាយលើការចាប់ផ្តើមធុរកិច្ចថ្មីសម្រាប់ដំណាំម្រេចនៅចម្ការ Reaksa Farm ក្នុងឆ្នាំ ២០១៥

ថ្លៃចំណាយសម្រាប់ ធុរកិច្ចថ្មី	តម្លៃឯកតា	បរិមាណ	សរុប (ដុល្លារ)
ជន្លង់	២	២.៥០០	៥.០០០
ដើមម្រេច	៣	២.៥០០	៧.៥០០
សរុប (ដុល្លារ)			១២.៥០០

ការចំណាយលើកម្លាំងពលកម្មសម្រាប់ប្រតិបត្តិការ

យោងតាមបទពិសោធន៍របស់ចម្ការ Reaksa Farm ប្រតិបត្តិការការងារជាប្រចាំក្នុងអំឡុងរដូវប្រាំង ទាមទារឱ្យមានកម្មករប្រហែលប្រាំនាក់ ធ្វើការបីថ្ងៃក្នុងមួយខែក្នុងអំឡុងពេលរដូវប្រាំង (ប្រហែលប្រាំមួយខែ)។ ក្នុងអំឡុងពេលរដូវវស្សា គេកាត់បន្ថយប្រតិបត្តិការការងារមកត្រឹមធ្វើការមួយថ្ងៃក្នុងមួយខែ។ កម្មករម្នាក់ៗរកប្រាក់បាន ១០ ដុល្លារក្នុងមួយថ្ងៃ។ ការងារចម្បងរបស់ពួកគេរួមមាន ការស្រោចទឹកដើមម្រេច ការដកស្មៅ និងការបាញ់ថ្នាំការពារ ដើម្បីធានាថា ដំណាំមានការមើលថែត្រឹមត្រូវ។

តារាង ៨. ការចំណាយលើកម្លាំងពលកម្មការងារសម្រាប់ដំណាំម្រេចនៅចម្ការ Reaksa Farm

ការចំណាយលើកម្លាំងពលកម្ម	ចំនួន	ប្រាក់ឈ្នួល/ថ្ងៃ (ដុល្លារ/ថ្ងៃ)	ថ្ងៃសរុបក្នុងមួយឆ្នាំនៅរដូវប្រាំង	ថ្ងៃសរុបក្នុងមួយឆ្នាំនៅរដូវវស្សា	សរុប (ដុល្លារ)
កម្មករ	៥	១០ ដុល្លារ	៦០	៦	៣.៣០០ ដុល្លារ

ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច

ម្ចាស់ចម្ការ Reaksa Farm បានលើកឡើងថា ផលិតផលម្រេចបានលក់ទៅឱ្យចម្ការ Fair Farm ក្នុងតម្លៃចាប់ពី ១៥ ដុល្លារ ដល់ ១៩ ដុល្លារ ក្នុងមួយគីឡូក្រាម ដែលបង្កើតប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំប្រមាណ ១១.៩០០ ដុល្លារ ទៅ ១៧.០០០ ដុល្លារ។

តារាង ៩. ការបង្កើតប្រាក់ចំណូលពីដំណាំម្រេចនៅចម្ការ Reaksa Farm

ការបង្កើតប្រាក់ចំណូល	ចម្ការ Reaksa Farm
ទិន្នផលប្រចាំឆ្នាំ (គីឡូក្រាម) (សម្រាប់ឆ្នាំធម្មតា)	១០.០០០
ថ្លៃលក់ (ដុល្លារ/គីឡូក្រាម)	១៥-១៩
ចំណូលសរុបប្រចាំឆ្នាំ (ដុល្លារ)	១១.៩០០ ដុល្លារ ទៅ១៧.០០០ ដុល្លារ

៦.២ ការវិភាគទិន្នន័យដី

៦.២.១ លក្ខណៈរូបសាស្ត្រនៃដី

លទ្ធផលវិភាគដីពីចម្ការម្រេចកំពតដែលបានយកពីចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm រួមមានដីធ្វើពិសោធន៍ផង និងដីមិនធ្វើពិសោធន៍ផងមានបង្ហាញក្នុងតារាង ១០។

ការវិភាគលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដីបង្ហាញថា ដីនេះ មានលក្ខណៈជាដីល្បាយខ្សាច់ច្រើនលើសលុប ជាវាយនភាពដីដែលផ្តល់ខ្យល់ល្អក្នុងដី និងសមត្ថភាពរក្សាទឹកកម្រិតមធ្យម។ សមាសភាពនេះអនុញ្ញាតឱ្យទឹកជ្រាបចូល ហើយហូរជ្រាបបានយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាព ព្រមទាំងអាចរក្សាសំណើមបានគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីទ្រទ្រង់ការលូតលាស់របស់ម្រេច។ ការសិក្សារង្វាស់ដង់ស៊ីតេ បានបង្ហាញថា ដីនេះមិនមានលក្ខណៈហាប់ពេកនោះទេ ដូច្នេះវាមានរន្ធតូចច្រើន ហើយជួយសម្រួលដល់ការជ្រៀបទឹកចូលដល់ឫសបានល្អ សម្រួលដល់សកម្មភាពមីក្រូសរីរាង្គ និងលំហូរទឹក និង

ខ្យល់ជ្រាបចូលបានយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពទៅក្នុងទម្រង់ដី។ សមត្ថភាពរក្សាសំណើមរបស់ដីមានកម្រិតមធ្យមៈ ទោះបីជាផ្នែកដីខ្សាច់នោះ ជួយជំរុញឱ្យមានការហូរចេញរហ័សក៏ដោយ ក៏មានផ្នែកដីល្បាប់ និងដីឥដ្ឋ ដែលជួយធានាដល់ការរក្សាទុកទឹកបានគ្រប់គ្រាន់នៅចន្លោះពេលស្រោចស្រពម្តងៗ។

សមត្ថភាពជម្រាប់ទឹករបស់ដី ដែលបានបង្ហាញដោយ អត្រាជ្រាបទឹកពេលឆ្អែតទឹក (Ksat) គឺមានកម្រិតខ្ពស់តាមការប្រៀបធៀប ដោយសារសណ្ឋានដីល្បាយខ្សាច់។ ចំណុចនេះមានន័យថាទឹកជ្រាបចូលបានលឿនទៅក្នុងដី អំឡុងពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ ឬស្រោចស្រព ដែលកាត់បន្ថយហានិភ័យនៃការដក់ទឹក និងជាំទឹក។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏ការជ្រៀតចូលលឿនក៏មានន័យថា ទឹកអាចហូរច្រោះហួសពីផ្នែកឫស ប្រសិនបើមិនបានគ្រប់គ្រងឱ្យបានត្រឹមត្រូវ អាចនាំឱ្យមានវិបត្តិរាំងស្ងួតអំឡុងពេលរដូវប្រាំង។ ដើម្បីបង្កើនលទ្ធភាពទទួលបានទឹកសម្រាប់ស្រោចស្រពដើមម្រេច ការរៀបចំកាលវិភាគស្រោចស្រពដោយប្រុងប្រយ័ត្ន ដូចជាប្រព័ន្ធតំណក់ទឹក ឬប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដោយក្បាលបាញ់ទឹក គួរត្រូវអនុវត្ត រួមជាមួយការប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹមសរីរាង្គដែលបង្កើនសមត្ថភាពរក្សាទឹក។

សរុបមក លក្ខណៈរូបសាស្ត្រនៃដីនេះ មានភាពស័ក្តិសមសម្រាប់ផលិតកម្មម្រេចកំពត។ ការរួមបញ្ចូលគ្នានៃលក្ខណៈដីល្បាយខ្សាច់ ដង់ស៊ីតេដីកម្រិតមធ្យម រន្ធខ្យល់ក្នុងដីល្អ និងសមត្ថភាពជ្រៀបទឹកចូលដែលអំណោយផលជួយដល់ការលូតលាស់ឫសល្អ និងការគ្រប់គ្រងទឹកប្រកបដោយប្រសិទ្ធផល។ ដោយសារមានការអនុវត្តប្រព័ន្ធស្រោចស្រពត្រឹមត្រូវ និងការបន្ថែមសារធាតុចិញ្ចឹម ដូចជាដីកំប៉ុស ឬជីជន្លេន ដើម្បីធ្វើឱ្យល្អប្រសើរនូវការរក្សាទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមដីអាចផ្តល់មូលដ្ឋានដ៏ល្អសម្រាប់ការដាំដុះម្រេចប្រកបដោយនិរន្តរភាព និងគុណភាពខ្ពស់។

តារាង ១០. លក្ខណៈរូបសាស្ត្រនៃដី

ទីតាំង	% ខ្សាច់	% ដីល្បាប់	% ដីឥដ្ឋ	ប្រភេទដី	Ksat (cm/min)	ដង់ស៊ីតេដី (g/cm3)
ចម្ការ Fair Farm (ដីដែលធ្វើការសាកល្បង)	៥៨.៧	៣០.៦	១០.៧	ល្បាយខ្សាច់	០.០៣	១.៥៣
ចម្ការ Fair Farm (ដីមិន	៥៩.៩	២៣.២	១៦.៩	ល្បាយខ្សាច់	០.០២	១.៥៩

ធ្វើការសាកល្បង)						
ចម្ការ Reaksa Farm (ដីធ្វើការសាកល្បង)	៦១.២	២៣.២	១៥.៥	ល្បាយខ្សាច់	០.០៣	១.៤៦
ចម្ការ Reaksa Farm (ដីមិនធ្វើការសាកល្បង)	៦១.២	២៦.២	១២.៣	ល្បាយខ្សាច់	០.០១	១.៥០

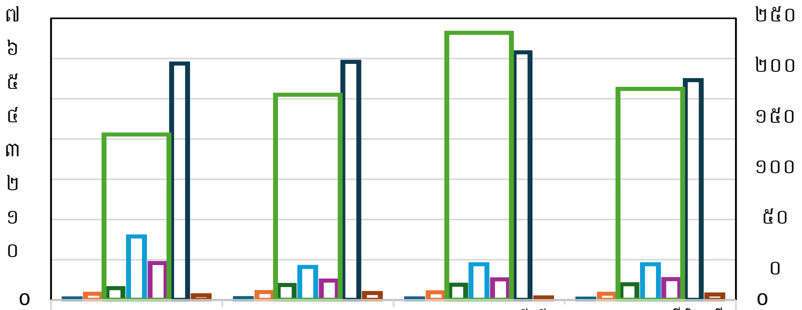
៦.២.២ ជីជាតិដី

លទ្ធផលវិភាគដីពីចម្ការម្រេចកំពតដែលបានយកពីចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm រួមមានដីនៅកន្លែងសាកល្បងផង និងដីមិនក្រៅពីកន្លែងសាកល្បងផង បានបង្ហាញពីលក្ខណៈនៃដីជាតិដីសំខាន់ៗជាច្រើន (រូបភាព ១៤)។ បរិមាណអាសូតសរុបមានកម្រិតទាបណាស់ ចាប់ពី ០.០៣១% ដល់ ០.០៤១% ដែលបង្ហាញថាកង្វះជីជាតិ អាចឱ្យការលូតលាស់របស់ដើមម្រេច និងទិន្នផលម្រេចមានកម្រិត ប្រសិនបើមិនបានបន្ថែមអាសូតតាមរយៈជីសរីរាង្គ ឬអសរីរាង្គទេនោះ។ ប៉ុន្តែ ផូស្វ័រមានកម្រិតខ្ពស់ខ្លាំង ចាប់ពី ១៤៦ ppm ដល់ ២៣៧ ppm ដែលហួសពីកម្រិតល្អ ដែលនេះបង្ហាញថា ជីផូស្វ័រត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់ច្រើនពេកពេលកន្លងមក។ កត្តានេះ មានន័យថា មិនគួរបន្ថែមផូស្វ័រទៀតទេ ដោយសារផូស្វ័រអាចបណ្តាលឱ្យមានអតុល្យភាពសារធាតុចិញ្ចឹម និងហានិភ័យចំពោះបរិស្ថាន ដូចជាការហូរច្រោះ និងការលើសជាតិទឹក (eutrophication)។ ប៉ូតាស្យូមដែលអាចប្រែប្រួលស្ថិតក្នុងកម្រិតមធ្យម (០.១៥០–០.១៩៦ meq/១០០g) ដែលមិនទាបខ្លាំង ប៉ុន្តែនៅតែបង្ហាញពីតម្រូវការសម្រាប់ការបន្ថែមប៉ូតាស្យូមដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពជំណាំ។ សូដ្យូមដែលអាចប្រែប្រួលមានកម្រិតទាប (០.២៨៩–០.៣៩០ meq/១០០g) ដែលនេះជាកត្តាមានអំណោយផលក្នុងការជួយកាត់បន្ថយជាតិប្រៃក្នុងដី។

សារធាតុចិញ្ចឹម និងកាបូនសរីរាង្គក្នុងដីមានកម្រិតទាបណាស់ ដោយតម្លៃ SOM ចន្លោះពី ០.៨២២% ទៅ ១.៥៧៩% និង SOC ចាប់ពី ០.៤៧៧% ទៅ ០.៩១៦%។ កម្រិតទាំងនេះបង្ហាញអំពីទម្រង់ដីខ្សោយ សកម្មភាពមីក្រូសរីរាង្គទាប និងការរក្សាសារធាតុចិញ្ចឹមទាប ដែលកាត់បន្ថយជីជាតិ និងភាពធន់នៃដីទាំងមូល។ ដូច្នេះ ការបន្ថែមធាតុសរីរាង្គ ដូចជាជីកំប៉ុស្ត៍ ជីជន្លេន ធ្យូងអង្កាម ឬដំណាំគម្របដី ត្រូវបានណែនាំឱ្យអនុវត្ត ដើម្បីធ្វើឱ្យសុខភាពដីល្អប្រសើរ។

ពាក់ព័ន្ធនឹងប្រតិកម្មដីវិញ គេរកឃើញថា pH មានកម្រិត ៦.៤០ គឺស្ថិតនៅក្នុងកម្រិតអាស៊ីតតិចតួច។ ស្ថានភាពនេះជាទូទៅមានភាពអំណោយផលសម្រាប់ការដាំដុះម្រេច ដោយសារស្ថានភាពនេះជួយផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមល្អ ទោះបីជាការរក្សាលំនឹង pH មានសារៈសំខាន់ក្នុងការបង្ការកុំឱ្យមានការរាំងស្ទះសារធាតុចិញ្ចឹមនាពេលអនាគត។ កម្រិតចម្លងចរន្តអគ្គិសនី (EC) គឺ ០.១៨៧ dS/m ដែលបង្ហាញថា ជាតិប្រៃក្នុងដីមានកម្រិតទាប ដូច្នេះគេចាត់ទុកថាមានសុវត្ថិភាពសម្រាប់ផលិតកម្មម្រេចកំពត។

ជារួម ដីចម្ការម្រេចកំពតត្រូវបានកំណត់លក្ខណៈថាមានកម្រិតអាសូតទាបខ្លាំង ផូស្វ័រច្រើនពេក ប៉ូតាស្យូមមធ្យម សូដ្យូមល្អ សារធាតុសរីរាង្គទាបខ្លាំង កម្រិត pH អាស៊ីតតិចតួច ៦.៤០ និងជាតិប្រៃទាបដោយមាន EC កម្រិត ០.១៨៧ dS/m។ លទ្ធផលទាំងនេះបង្ហាញថា ការគ្រប់គ្រងដីគួរតែផ្តោតលើការបំពេញជាតិអាសូត និងប៉ូតាស្យូម ដោយចៀសវាងការបន្ថែមជាតិផូស្វ័រ និងបង្កើនសារធាតុសរីរាង្គ ដើម្បីបង្កើនជីជាតិ និងនិរន្តរភាពដី។ ការរក្សាកម្រិត pH និង EC ឱ្យដូចកម្រិតបច្ចុប្បន្ននេះ នឹងជួយធានានូវបរិស្ថានសមរម្យសម្រាប់ការលូតលាស់របស់ម្រេច។



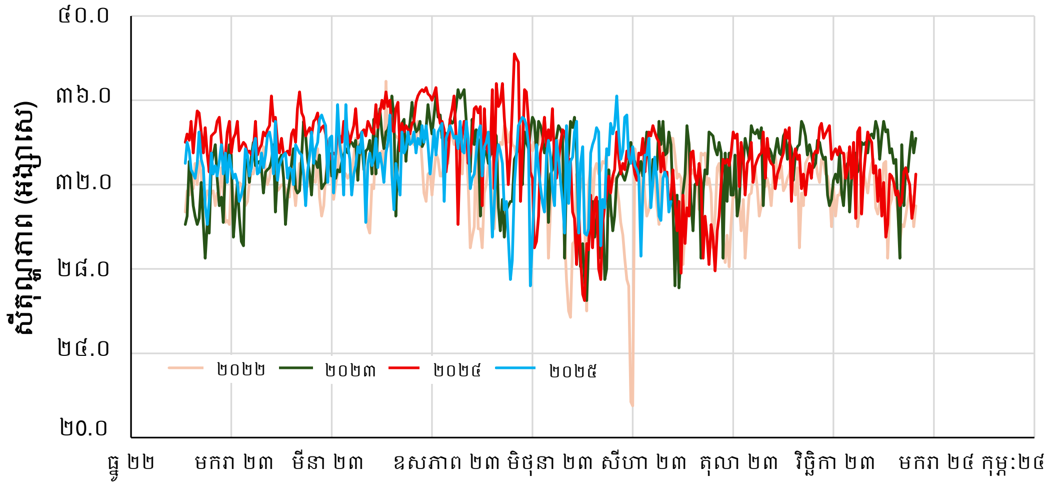
	ចម្ការ Fair (ដីធ្វើការសាកល្បង)	ចម្ការ Fair (ដីមិនធ្វើការសាកល្បង)	ចម្ការ Reaksa (ដីធ្វើការសាកល្បង)	ចម្ការ Reaksa (ដីមិនធ្វើការសាកល្បង)
អាសូតសរុប (%)	០.០៣៦	០.០៤១	០.០៣៥	០.០៣១
K ដែលអាចប្រែប្រួលបាន (meq/១០០g)	០.១៥៣	០.១៩៦	០.១៨៦	០.១៥
Na ដែលអាចប្រែប្រួលបាន (meq/១០០g)	០.២៨៩	០.៣៧៣	០.៣៧៨	០.៣៩
ធាតុសរីរាង្គក្នុងដី (%)	១.៥៧៩	០.៨២២	០.៨៨៤	០.៨៨៦
កាបូនសរីរាង្គក្នុងដី (%)	០.៩១៦	០.៤៧៧	០.៥១៣	០.៥១៤
pH	៥.៨៨	៥.៩២	៦.១៥	៥.៤៦
EC (m s/cm)	០.១១	០.១៧	០.០៦	០.១៣
P ដែលមាន (ppm)	១៤៦.៨០៣	១៨២.១៣៥	២៣៧.១៤២	១៨៧.២៦៨

រូបភាព ១៤. លក្ខណៈគីមីសាស្ត្រក្នុងដីនៃកន្លែងធ្វើការសាកល្បង

៦.២.៣ ទិន្នន័យអាកាសធាតុ

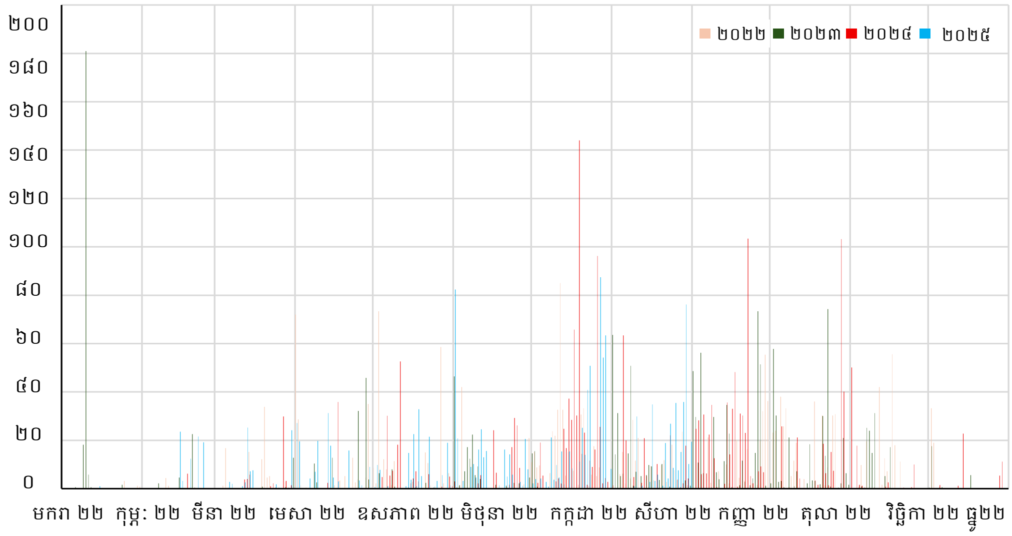
រូបភាព ១៥ បង្ហាញពីការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពឡើងចុះប្រចាំថ្ងៃក្នុងរយៈពេលបួនឆ្នាំជាប់ៗគ្នានេះ (ឆ្នាំ២០២២, ២០២៣, ២០២៤, និង ២០២៥)។ ក្រាហ្វនេះ ជួយដល់ការប្រៀបធៀបអំពីការប្រែប្រួលតាមរដូវកាល និងការប្រែប្រួលពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ ដែលមានសារៈសំខាន់ចាំបាច់សម្រាប់ការយល់ដឹងអំពីភាពស្រ្តេសនៃដំណាំ។

ទិន្នន័យសីតុណ្ហភាពពីឆ្នាំ២០២២–២០២៥ បង្ហាញអំពីវដ្តរដូវដ៏ច្បាស់លាស់មួយ។ អំឡុងពេលរដូវរងារ (ខែធ្នូ ដល់ខែកុម្ភៈ) ផ្តល់នូវស្ថានភាពកម្រិតមធ្យមតាមការប្រៀបធៀប ដែលស្ទើរតែជិតដល់កម្រិតល្អបំផុតរបស់ដំណាំទៅហើយ។ រដូវក្តៅ (ពីខែមីនា ដល់ខែឧសភា) មានកំណត់ត្រាសីតុណ្ហភាពខ្ពស់បំផុត ហើយរដូវក្តៅជាពេលវេលាដ៏សំខាន់បំផុតដែលបង្កហានិភ័យនៃវិបត្តិកម្តៅជាពិសេសនៅក្នុងខែមេសា និងខែឧសភា។ នៅឆ្នាំ ២០២៤ ទិន្នន័យបានកត់ត្រានូវប្រេកង់ខ្ពស់បំផុតនៃរលកកម្តៅខ្លាំងបំផុត ដោយភាគច្រើនមានកម្រិតជាង ៣៦ អង្សាសេ ដែលបញ្ជាក់ថា ឆ្នាំ ២០២៤ ជាឆ្នាំដ៏អាក្រក់បំផុតសម្រាប់សីតុណ្ហភាព។ ពេលវេលាពេញមួយឆ្នាំ រយៈពេលពីខែមេសាដល់ខែឧសភា ជាពេលវេលាដ៏ក្តៅខ្លាំង ដែលសីតុណ្ហភាពកើនឡើងដល់ ៣៦–៣៨ អង្សាសេ។ សីតុណ្ហភាពនេះខ្ពស់ជាងកម្រិតល្អប្រសើរសម្រាប់ការលូតលាស់ដំណាំម្រេច ហើយធ្វើឱ្យដំណាំស្រ្តេសកាន់តែខ្លាំងឡើងអំឡុងពេលដំណាក់នេះ។ ផ្ទុយទៅវិញ នៅឆ្នាំ ២០២៥ សីតុណ្ហភាពជារួមមានលក្ខណៈថេរក្នុងចន្លោះពី ៣២–៣៥ អង្សាសេ ស្ទើរតែពេញមួយឆ្នាំនេះ ដោយមានការឡើង ឬចុះខ្លាំងតិចតួចប៉ុណ្ណោះ ដូច្នេះនេះ ឆ្លុះបញ្ចាំងអំពីគំរូសីតុណ្ហភាពដែលមានស្ថិរភាពតាមការប្រៀបធៀប និងលំអានដែលមិនសូវក្តៅខ្លាំង។



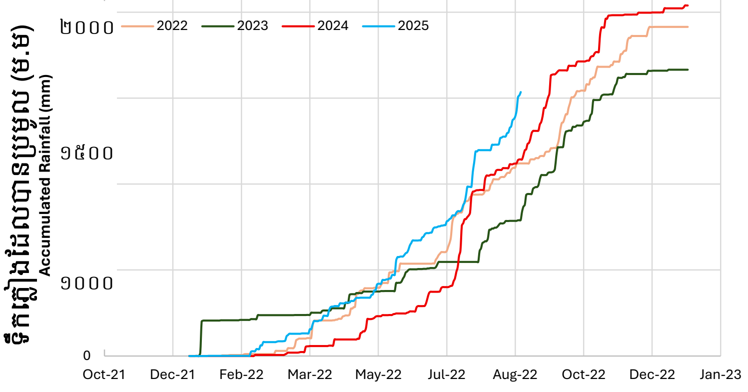
រូបភាព ១៥. សីតុណ្ហភាពអតិបរមាប្រចាំថ្ងៃពីឆ្នាំ២០២២ ដល់ឆ្នាំ២០២៥

រូបភាព ១៦ បង្ហាញអំពីរបាយទឹកភ្លៀងប្រចាំថ្ងៃនៅឆ្នាំ ២០២២ ២០២៣ ២០២៤ និង ២០២៥។ ទិន្នន័យទឹកភ្លៀងបញ្ជាក់ពីរដ្ដូវរដូវវស្សា និងរដូវប្រាំងផ្សេងពីគ្នា ប៉ុន្តែវាក៏បង្ហាញពីការប្រែប្រួលដ៏សំខាន់ពីមួយឆ្នាំទៅមួយទៀតឆ្នាំផងដែរ។ ទោះបីជាឆ្នាំ២០២២ និង ២០២៥ មានរបាយទឹកភ្លៀងកម្រិតមធ្យមតាមការប្រៀបធៀបក៏ដោយ ក៏ឆ្នាំ ២០២៣ និង ២០២៤ បានបង្ហាញពីរបបទឹកភ្លៀងខុសពីធម្មតា និងភ្លៀងខ្លាំង។



រូបភាព ១៦. ភ្លៀងប្រចាំថ្ងៃពីឆ្នាំ២០២២ ដល់ឆ្នាំ២០២៥

រូបភាព ១៧ បង្ហាញអំពីបរិមាណទឹកភ្លៀងសរុបដែលប្រមូលបាន ដោយប្រៀបធៀបនឹងរយៈពេលបួនឆ្នាំ (ឆ្នាំ២០២២ ២០២៣ ២០២៤ និងឆ្នាំ២០២៥)។ នៅឆ្នាំ២០២៤ រដូវប្រាំង (មករា-ឧសភា) ជារដូវមានការការខ្វះខាតទឹកភ្លៀងច្រើន បើប្រៀបធៀបទៅនឹងឆ្នាំផ្សេងទៀត។ ទឹកភ្លៀងដែលបានប្រមូលនៅតែក្រោម ២០០ ម.ម ត្រឹមខែឧសភា ទាបជាងឆ្នាំ ២០២២ (~៥០០ ម.ម) ឆ្នាំ ២០២៣ (~២៥០ ម.ម ដោយសារភ្លៀងច្រើនខុសពីធម្មតានៅខែកុម្ភៈ) និងឆ្នាំ២០២៥ (> ៦០០ ម.ម)។ ភ្លៀងចាប់ផ្ដើមធ្លាក់យឺតជាងធម្មតា បានធ្វើឱ្យសំណើមដីបម្រុងស្ងួតអស់អំឡុងដំណាក់កាលលូតលាស់ដំបូងដ៏សំខាន់។

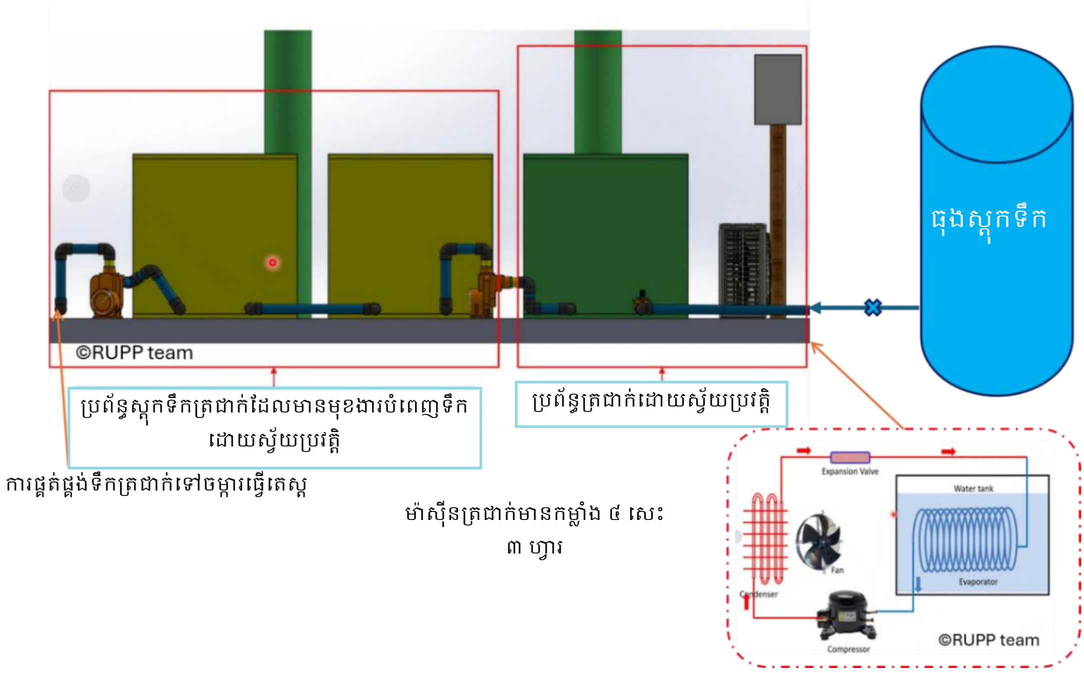


ការថយចុះទឹកភ្លៀង និងកម្តៅខ្លាំងបានកើតឡើងក្នុងពេលតែមួយនៅដើមឆ្នាំ ២០២៤ ដែលបង្កផលប៉ះពាល់ភាពស្រេ្តសធ្ងន់ធ្ងរលើដំណាំ។ រុក្ខជាតិប្រឈមនឹងការបាត់បង់ទឹកច្រើនដោយសារមិនមានភ្លៀងធ្លាក់គ្រប់គ្រាន់ដើម្បីបំពេញសំណើមដី ខណៈដែលរដូវប្រាំងអូសបន្លាយពេលយូរជាងមុន បានធ្វើឱ្យបញ្ហាស្រេ្តសបង្កដោយកម្តៅកាន់តែខ្លាំងថែមទៀត ដែលបង្កើនហានិភ័យធ្វើឱ្យដំណាំស្វិតស្រពោន និងបាត់បង់ទិន្នផល។ បើប្រៀបធៀបទៅនឹងឆ្នាំផ្សេងទៀត ឆ្នាំ២០២៤ គឺជាឆ្នាំដែលមានស្ថានភាពធ្ងន់ធ្ងរជាងគេនៅដើមរដូវ ដែលទាំងសីតុណ្ហភាព និងរបបទឹកភ្លៀងផងបានកើតឡើងក្នុងពេលតែមួយបង្កឱ្យមានភាពស្រេ្តសកាន់តែខ្ពស់។ ការរួមផ្សំទឹកភ្លៀងតិច និងកម្តៅខ្លាំងបានធ្វើឱ្យឆ្នាំ ២០២៤ ក្លាយជាឆ្នាំដ៏លំបាកខ្លាំងសម្រាប់ផលិតកម្មម្រេច។ ផ្ទុយទៅវិញ ឆ្នាំ ២០២៥ ទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ពីទឹកភ្លៀងកក់ខែដែលប៉ះប៉ូវផ្នែកខ្លះដែលរងផលប៉ះពាល់ពីសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពីពេលមុន។

៦.៣ សេចក្តីបរិយាយអំពីបច្ចេកវិទ្យាដែលបានសាកល្បង

៦.៣.១ ប្រព័ន្ធត្រជាក់

ប្រព័ន្ធត្រជាក់ គឺជាប្រព័ន្ធត្រជាក់ដែលបានច្នៃបង្កើតឡើង ដំណើរការជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានកម្លាំង ៤ សេះ។ ប្រព័ន្ធត្រជាក់នេះមានធាតុផ្សំសំខាន់ៗ៖ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ធុងធ្វើទឹកត្រជាក់ ធុងស្តុកទឹកត្រជាក់ និងម៉ូទ័រចំហាយទឹក។ល។ ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់នេះត្រូវបានដំណើរការដើម្បីបន្ថយសីតុណ្ហភាពទឹកដល់ប្រហែល ១៥ អង្សាសេ បន្ទាប់មក ទឹកត្រូវបានបូមចូលទៅក្នុងធុងស្តុក (ធុងមានចំនួនពីរ ដោយធុងនីមួយៗមានចំណុះ ១ ម៣) ដូចបានបង្ហាញក្នុងរូបភាព ១៨ និងរូបភាព ១៩។ នៅកន្លែងការសាកល្បង សីតុណ្ហភាពត្រូវបានកំណត់នៅ ៣៥ អង្សាសេ ដែលមានន័យថា នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពជុំវិញលើសពី ៣៥ អង្សាសេ នោះទឹកដែលមាននៅសីតុណ្ហភាព ១៥ អង្សាសេ ត្រូវបានបញ្ជូនទៅកន្លែងសាកល្បង តាមរយៈប្រព័ន្ធបណ្តាញទុយោដែលបានដំឡើងរួច និងបាញ់ទឹកចេញដោយក្បាលសាច។



រូបភាព ១៨. ដ្យាក្រាមគ្រោងនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់

រូបភាព ១៩ រូបថតប្រព័ន្ធត្រជាក់ជាក់ស្តែងនៅកន្លែងសាកល្បង

ទឹកត្រូវបានរក្សាទុកក្នុងធុងស្តុកចំណុះ ២០,០០០ លីត្រ (រូបភាព ២០) ហើយបានប្រើប្រាស់ដោយប្រព័ន្ធត្រជាក់ កម្លាំង ៤ សេះ ៣ ហ្វារ (រូបភាព ២១) ដែលបានរៀបចំឡើងសម្រាប់គ្រប់គ្រងអាកាសធាតុក្នុងចម្ការ។ ប្រព័ន្ធនេះមានបំពាក់នូវកុំប្រេស័រ និងសៀគ្វីត្រជាក់សម្រាប់បញ្ជូនធាតុត្រជាក់នោះតាមរយៈម៉ូទ័រស្ពាន់ ដើម្បីកាត់បន្ថយកម្តៅទឹកប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព កញ្ចែងអាលុយមីញ៉ូមស្តើងធំមួយ រួមជាមួយកង្ហារមានសមត្ថភាពខ្ពស់ដើម្បីរំសាយកម្តៅ និងបន្ទះអេឡិចត្រូនិកសម្រាប់បញ្ជាប្រតិបត្តិការ និងការការពារ។ ប្រព័ន្ធនេះមានមុខងារចម្បងក្នុងការបញ្ជូនទឹក

ត្រជាក់ទៅកាន់ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹក និងផ្សែងទឹក ដោយធានាថា សីតុណ្ហភាពផ្ទៃកគម្របខាងលើនៅក្នុងចម្ការម្រេចស្ថិតក្រោម ៣៥ អង្សាសេ អំឡុងពេលមានរលកកម្តៅ។

រូបភាព ២០ ធុងស្តុកទឹក

រូបភាព ២១. ម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៃប្រព័ន្ធត្រជាក់

ឧបករណ៍ធ្វើទឹកត្រជាក់ផលិតពីស្ពាន់ រូបភាព ២២ (ក) ត្រូវត្រាំនៅក្នុងធុងទឹកអ៊ីណុក (SUS ៣០៤) គឺជាផ្នែកសំខាន់នៃសៀគ្វីម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលភ្ជាប់ទៅនឹងប្រព័ន្ធត្រជាក់។ ដោយផលិតអំពីបំពង់ស្ពាន់ដែលមានកម្រិតចម្លងកម្តៅខ្ពស់ ម៉ូប៊ិនរុញម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលស្រូបកម្តៅពីទឹកជុំវិញ កាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពទឹក នៅពេលដែលម៉ាស៊ីនត្រជាក់ហួត ហើយផ្គត់ផ្គង់ទឹកត្រជាក់។ ប្រព័ន្ធទឹកត្រជាក់ដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិដោយផ្អែកលើឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា (សិនស័រ) និងឧបករណ៍បញ្ជា។ មានឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាកម្រិតទឹក រូបភាព ២២ (ខ) ដើម្បីកំណត់កម្រិតទឹកនៅក្នុងធុង និងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសីតុណ្ហភាព ដើម្បីវាស់សីតុណ្ហភាពទឹក។

រូបភាព ២២. ឧបករណ៍ធ្វើទឹកត្រជាក់នៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ (ក) និងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសម្រាប់គ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពទឹក (ខ)

៦.៣.២ ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹក

ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹកត្រជាក់ (ផ្សែងទឹក) ប្រើប្រាស់បណ្ដាញទុយោមានក្បាលបាញ់ចំហាយទឹក ដែលដំឡើងនៅផ្នែកខាងលើក្រោមសំណាញ់ម្លប់ ដើម្បីគ្រប់គ្រងអាកាសធាតុក្នុងចម្ការម្រេច។ ទុយោបាញ់ចំហាយទឹកនេះ ត្រូវបានបំពាក់នៅពីលើជួរជន្លង់ ដើម្បីបែងចែកនូវកម្រិតចំហាយទឹកត្រជាក់ស្មើៗគ្នា ដើម្បីកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពផ្នែកខាងលើដំបូល ហើយបង្កើនសំណើម។ ប្រព័ន្ធនេះត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយឧបករណ៍បញ្ជាឆ្លាតវៃដែលបំពាក់ដោយឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសីតុណ្ហភាព ដែលបាញ់ចំហាយទឹកដោយស្វ័យប្រវត្តិ នៅពេលសីតុណ្ហភាពជុំវិញមានកម្រិតលើសពី ៣៥ អង្សាសេ ហើយឧបករណ៍បញ្ជានេះនឹងបញ្ឈប់ការបាញ់ចំហាយទឹកត្រជាក់វិញ នៅពេលសីតុណ្ហភាពធ្លាក់ចុះក្រោម ៣២ អង្សាសេ។ ប្រព័ន្ធត្រជាក់ត្រូវបានដំឡើងលើផ្ទៃដីសាកល្បងប្រមាណ ៥០០ ម៉ែត្រការ៉េ ហើយប្រព័ន្ធនេះមានគោលបំណងការពារលកកម្ដៅ កាត់បន្ថយការស្លោកពេលស្លឹកម្រេច ហើយរក្សាកម្រិតសំណើមល្អបំផុត (៦០–៧០%) សម្រាប់ការលូតលាស់ម្រេចក្នុងរដូវក្ដៅ និងរដូវប្រាំង។

ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹកត្រជាក់ ដែលមានក្បាលបាញ់ចំហាយទឹក (រូបភាព ២៤) សម្រាប់បាញ់ទឹកត្រជាក់ទៅលើដើមម្រេចមានចំនួន ១៨ ក្បាលបាញ់ក្នុងមួយជួរ ដោយមានសរុប ៩ ជួរដែលបានដំឡើងនៅលើកន្លែងសាកល្ង។ ប្រព័ន្ធនេះត្រូវបានរៀបចំឡើង ដើម្បីរក្សាសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពលើផ្ទៃដី ៥០០ ម៉ែត្រការ៉េ។ លក្ខណៈបច្ចេកទេសនៃក្បាលបាញ់ចំហាយទឹកត្រជាក់ រួមមានក្បាលបាញ់ទឹកបួនទិសដៅដែលផលិតពីប្លាស្ទិកស្វិតជាប់ ធន់នឹងកាំរស្មីយូវីដែលមានរន្ធចំនួនបួន សម្រាប់គ្របដណ្ដប់លើការបាញ់ទឹកត្រជាក់ ៣៦០ ដឺក្រេ។ ក្បាលបាញ់ចំណាយទឹកត្រជាក់បង្កើតជាចំហាយទឹកដ៏ល្អដើម្បីធ្វើឱ្យត្រជាក់ ហើយគ្រប់គ្រងសំណើមប្រកបប្រសិទ្ធភាព ដោយដំណើរការនៅសម្ពាធជាធម្មតាចាប់ពី ១.៥ ទៅ ៣ បារ (១៥ ទៅ ៤៥ psi)។ អត្រាបញ្ចេញទឹកមានប្រហែលពី ២០ ទៅ ៣០ លីត្រក្នុងមួយម៉ោងក្នុងក្បាលបាញ់ទឹកមួយឈុត ដែលអាស្រ័យលើម៉ូដែល និងសម្ពាធផងដែរ។ ក្បាលបាញ់ទាំងនេះត្រូវបានដំឡើងនៅលើជួរបាញ់ទឹកពីក្រោមសំណាញ់ម្លប់ ដើម្បីកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពនៃដំបូល ហើយរក្សាកម្រិតសំណើមនៅក្នុងចម្ការម្រេច និងផ្ទះសំណាញ់។

ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹក ផ្សែងត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយឧបករណ៍បញ្ជាឆ្លាតវៃ (រូបភាព ២៥) ដែលបាញ់ទឹកដោយស្វ័យប្រវត្តិដោយផ្អែកលើកម្រិតសីតុណ្ហភាព៖ ការបាញ់ទឹកត្រជាក់ដំណើរការនៅពេលសីតុណ្ហភាពឡើងដល់ ៣៥ អង្សាសេ ឬខ្ពស់ជាងនេះ ហើយវាមិនដំណើរការនៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពធ្លាក់ចុះដល់ ៣២ អង្សាសេ ឬទាបជាងនេះនោះទេ។ បន្ថែមលើនេះ ទិន្នន័យ

សីតុណ្ហភាព និងប្រព័ន្ធត្រូវបានពិនិត្យតាមដាន ហើយកត់ត្រានៅចន្លោះពេលប្រាំវិនាទី ដើម្បីធានានូវការគ្រប់គ្រងទាន់ពេលវេលា។

រូបភាព ២៣. ប្រព័ន្ធបាញ់ចំហាយទឹក

រូបភាព ២៤. ក្បាលបាញ់ចំហាយទឹកត្រជាក់នៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រព

រូបភាព ២៥. ឧបករណ៍បញ្ជាប្រព័ន្ធបាញ់ទឹក

៦.៣.៣ ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ photovoltaic

នៅចម្ការទាំងពីរមានបំពាក់ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ photovoltaic (រូបភាព ២៥) ដែលមាន ៩ ផ្ទាំង (ផ្ទាំងនីមួយៗ កម្លាំង ៣៦០ W) ភ្ជាប់ទៅនឹងអាំងវែទ័រ ៦ KVA ហើយមានអាគុយ KNYEE 15.36 kWh $LiFePO_4$ សម្រាប់ផ្ទុកថាមពល។ ផ្ទាំងកញ្ចក់ SOGE Solar Photovoltaic Module (Model ZY360Q12PH-72) រូបភាព ២៧ ផ្តល់ថាមពលខ្ពស់បំផុតរហូតដល់ ៣៦០ W ដោយមានតង់ស្យុងថាមពលអតិបរមា ៤២.២៥ V និងចរន្ត ៩.០៥ A. ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ photovoltaic នេះ មានតង់ស្យុងសៀគ្វីចំហ ៥០.០៤ V និងចរន្តសៀគ្វីឆ្លងភ្លើង ៩.៦២ A។ បន្ទះថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យនេះមានទម្ងន់ ១៩៧៨ × ៩៩០ × ៣៥ ម.ម ហើយទ្រទ្រង់តង់ស្យុងប្រព័ន្ធរហូតដល់ ១៥០០ V DC ដោយការការពារចរន្តលើសអតិបរមា ២០ A។

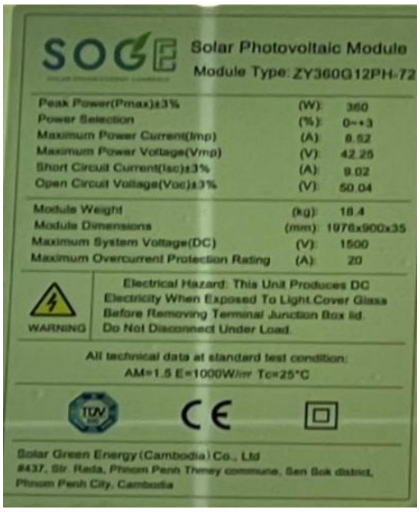
សម្រាប់អាំងវែទ័រ RiO Sun II ៦ KVA ដែលមានមុខងារច្រើននៅក្នុងឧបករណ៍តែមួយ (រូបភាព ២៨) ត្រូវគ្នាជាមួយនឹងរន្ធដោត DC ៤៨V/១៥០A ហើយផ្តល់ថាមពល AC ២៣០ V, ៥០/៦០ Hz។ អាំងវែទ័រនេះក៏មានមុខងារសាកភ្លើង AC (កម្លាំងចូល ២៣០V, ៥០/៦០Hz, ៦០A) និងសាកថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដែលមានតង់ស្យុងចំហ PV ២៥០V, ចរន្តអគ្គិសនីមកពី PV ៨០ A និងកម្រិតតង់ស្យុង MPPT ១២០-២៤០ V។ ថាមពលអគ្គិសនីផលិតចេញ DC គឺ ៤៨V / ១០០A។

អាគុយផ្ទុកថាមពលប្រភេទ KNYEE Floor (ម៉ូដែល KNYE15K) រូបភាព ៩ មានសមត្ថភាព ១៥.៣៦ kWh ដែលមានតង់ស្យុងធម្មតា ៥១.២ V និងដង់ស៊ីតេថាមពល ១៣២ Wh/kg។ ថ្មប្រភេទនេះគាំទ្រចរន្តសាក/បញ្ចេញថាមពលអតិបរមា ១០០ A ដោយដំណើរការក្នុងរង្វង់ -២០ អង្សាសេ

ដល់ ៥៥ អង្សាសេ ហើយប្រើគីមីសាស្ត្រ $LiFePO_4$ សម្រាប់រយៈពេលប្រើប្រាស់វែង និងមានស្ថិរភាព។

រូបភាព ២៦. ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ

រូបភាព ២៧. ផ្ទាំងកញ្ចក់ស្រូបថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ Photovoltaic



រូបភាព ២៨. អាំងវែទ័រ

រូបភាព ២៩. ព័ត៌មានលម្អិតរបស់អាគុយ

៦.៣.៤ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក

ចម្ការ Fair Farm

ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅចម្ការ Fair Farm (រូបភាព ៣០) រួមមានផ្នែកក្បាល បំពាក់ដោយតម្រង Rivulis ដែលច្រោះយកភាគល្អិតចេញយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាព ដើម្បីការពារក្បាលបញ្ចេញទឹកកុំឱ្យស្ទះ។ ឧបករណ៍នេះក៏រួមបញ្ចូលនាឡិកាវាស់សម្ពាធទឹកច្រើនកម្រិតសម្រាប់ត្រួតពិនិត្យសម្ពាធចូល និងចេញ រួមជាមួយនឹងគ្រឿងភ្ជាប់បំពង់ PVC និង HDPE និងវ៉ាល់សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងលំហូរទឹកផងដែរ។ វ៉ាល់កាច់ (ball valve) ដែលមានដងចាប់កាន់ពណ៌ក្រហមជួយសម្រួលដល់ការញែក និងគ្រប់គ្រងលំហូរទឹក ចំណែកឯបំពង់ Bypass និង Venturi Injector អាចមើលឃើញបាន សម្រាប់ការដាក់ជីតាមរយៈប្រព័ន្ធស្រោចស្រពទឹក (fertigation) ដែលអនុញ្ញាតឱ្យធ្វើការចាក់បញ្ចូលជីតាមរយៈទឹកសម្រាប់ស្រោចស្រពបាន។ បំពង់មេ និងបំពង់រួម (manifold) ត្រូវបានសាងសង់ពីបំពង់ PVC និង HDPE ដែលធន់ និងត្រូវបានទ្រដោយប៊ូឡុងមានគែម និងស៊ុមដែក។ ដំណើរការប្រតិបត្តិការពាក់ព័ន្ធនឹងការរៀបចំឱ្យទឹកហូរឆ្លងកាត់តម្រង ដែលគ្រប់គ្រងដោយវ៉ាល់ បញ្ជូនទៅបំពង់មេ រួចហើយបញ្ជូនទៅក្នុងបណ្តាញទុយោជុំវិញដីចម្ការស្រេច។

ប្រព័ន្ធបូម និងសម្ពាធទឹក (រូបភាព ៣១) រួមមានម៉ូទ័របូមទឹកអគ្គិសនី ដែលអាចមើលឃើញនៅពេលដំឡើង និងគូបផ្សំជាមួយធុងភ្នាសប្រើសម្ពាធ LEO (៣៦លីត្រ) ដើម្បីរក្សាលំនឹងសម្ពាធទឹក។ ធុងភ្នាស LEO ចំនួនពីរ ត្រូវបានដំឡើងដើម្បីកាត់បន្ថយវដ្តនៃម៉ូទ័របូមទឹក រក្សាសម្ពាធថេរ និងការពារប្រព័ន្ធពីការឡើងសម្ពាធភ្លាមៗ ដោយមានសម្ពាធដំណើរការអតិបរមាប្រហែល ១០ បារ ដូចដែលបានបង្ហាញនៅលើស្លាក។ ប្រព័ន្ធនេះត្រូវបានដាក់បញ្ចូលជាមួយក្បាលម៉ាស៊ីននៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក ដែលមានតម្រង Rivulis សម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកស្អាត និងបំពាក់ជាមួយនាឡិកាវាស់សម្ពាធ វ៉ាល់បិទបើក និងបំពង់សម្រាប់ការដាក់ជីតាមរយៈប្រព័ន្ធស្រោចស្រព ដើម្បីការគ្រប់គ្រងប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ប្រព័ន្ធនេះធានាបាននូវស្ថិរភាពលំហូរទៅកាន់បណ្តាញទុយោសម្រាប់ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពចំហាយទឹក។

រូបភាព ៣០. ផ្នែកក្បាលនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅចម្ការ Fair Farm

រូបភាព ៣១. ប្រព័ន្ធបូម និងសម្ពាធនៅចម្ការ Fair Farm

ឧបករណ៍បញ្ជាស្វ័យប្រវត្តិ (រូបភាព ៣២) ជាឧបករណ៍ម៉ូដែល Hunter X2 ប្រើប្រាស់សម្រាប់ជាឧបករណ៍កំណត់ពេលវេលាស្រោចស្រពដំណាំ ដោយមកជាមួយនឹងប្រព័ន្ធកំណត់កម្មវិធីដោយការមូលបញ្ជា និងអេក្រង់ឌីជីថល ដែលអនុញ្ញាតឱ្យកំណត់ពេលវេលាចាប់ផ្ដើម និងពេលវេលាដំណើរការច្រើនដងក្នុងមួយថ្ងៃ រួមជាមួយនឹងមុខងារចាប់ផ្ដើមដោយដៃ និងមុខងារកែតម្រូវទៅតាមរដូវកាលផងដែរ។ ឧបករណ៍នេះមានសមត្ថភាពឆ្លាតវៃ ត្រូវគ្នាជាមួយម៉ូឌុល Hydrawise Wi-Fi ដែលអាចឱ្យមានការអាប់ក្រេដ បញ្ជាពីចម្ងាយតាមរយៈទូរស័ព្ទស្មាតហ្វូន ឬកុំព្យូទ័រ។ ជាធម្មតា ឧបករណ៍នេះ អាចគាំទ្រស្ថានីយ៍ចំនួនពី ៤ ទៅ ១៤ អាស្រ័យលើការកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធរបស់ម៉ូដែល និងដំណើរការដោយថាមពលចរន្តឆ្លាស់ស្តង់ដារ ដោយផ្តល់ថាមពលសម្រាប់វ៉ាល់ស្រោចស្រព និងកុងតាក់បញ្ជាម៉ូទ័របូមទឹក។ ឧបករណ៍បញ្ជានេះប្រើប្រាស់សម្រាប់គ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពចំហាយទឹក ដោយកំណត់ពេលប្រតិបត្តិការស្វ័យប្រវត្តិ ផ្អែកលើពេលវេលា ឬលក្ខខណ្ឌតម្រូវតាមរដូវកាល។

រូបភាព ៣២. ឧបករណ៍បញ្ជាប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនៅចម្ការ Fair Farm

វ៉ាល់ស្វ័យប្រវត្តិ រូបភាព ៣៣ (ក) គឺជាវ៉ាល់ស្រោចស្រពដែលគ្រប់គ្រងដោយសូលេណូអ៊ីត ដែលផលិតពីផ្លាស្ទិកស្វិតជាប់ធន់ដែលមានគ្រឿងតភ្ជាប់រឹងមាំ ដែលរចនាឡើងសម្រាប់ភាពធន់នៅក្នុងបរិយាកាសកសិកម្ម។ ឧបករណ៍នេះមាននាឡិកាវាស់សម្ពាធទឹកនៅសងខាង ដើម្បីពិនិត្យមើលសម្ពាធចូល និងចេញ ដើម្បីធានាថាប្រតិបត្តិការមានស្ថិរភាព។ វ៉ាល់នេះបើក និងបិទលំហូរទឹកដោយស្វ័យប្រវត្តិ នៅពេលទទួលសញ្ញាពីឧបករណ៍បញ្ជាប្រព័ន្ធស្រោចស្រព Hunter X2 ឬឧបករណ៍បញ្ជាឆ្លាតវៃស្រដៀងគ្នានេះ ដោយរក្សាសម្ពាធ និងលំហូរទឹកដែលបានគ្រប់គ្រងទៅកាន់បំពង់នៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពចំហាយទឹក។ លើសពីនេះ ឧបករណ៍នេះក៏អាចប្រើប្រាស់ដោយដៃ តាមរយៈវ៉ាល់ដែលមានដងកាន់ពណ៌ក្រហម សម្រាប់ការធ្វើតំហែទាំ ឬការគ្រប់គ្រងបន្ទាន់ផងដែរ។

លក្ខណៈបច្ចេកទេសនៃទុយោតំណក់ទឹក ក្នុងរូបភាព ៣៣ (ខ) រួមមាន ទុយោប៉ូលីអេទីឡែន (PE) ដែលអាចបត់បែនបាន ជាមួយនឹងអង្កត់ផ្ចិតធម្មតា ១៦ មម ដែលមានលក្ខណៈស្តង់ដារសម្រាប់ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅតាមចម្ការ។ ប្រព័ន្ធទុយោទឹកនេះមានការរៀបចំនៅក្បែរគល់នៃដើមម្រេច ហើយចងភ្ជាប់នៅជិតជន្លង់ម្រេច។ ឧបករណ៍បញ្ចេញទឹកប្រភេទ រួមបញ្ចូលគ្នា ឬមានប៊ូតុងភ្ជាប់ បញ្ជូនទឹកទៅកាន់ទីតាំងឫសដំណាំដោយផ្ទាល់ ដោយធានាបាននូវការចែកចាយទឹកដែលមានសម្ពាធទាប និងស្មើៗគ្នា ទៅកាន់ដើមរុក្ខជាតិនីមួយៗ។ ការរៀបចំប្រព័ន្ធស្រោចស្រពបែបនេះជួយសន្សំសំចៃទឹក ដោយសារតែការហួតទឹក និងលើកកម្ពស់ប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រព នាំឱ្យប្រព័ន្ធនេះមានលក្ខណៈអំណោយផលជាពិសេសសម្រាប់ដំណាំដែលមានអាយុកាលច្រើនឆ្នាំដូចជាម្រេចជាដើម ដែលជាដំណាំត្រូវការទឹកស្រោចស្រពនៅទីតាំងឫសជាចាំបាច់។

រូបភាព ៣៣. វ៉ាល់ស្វ័យប្រវត្តិ (ក) និងបណ្តាញទុយោ (ខ) នៅចម្ការ Fair Farm

ចម្ការ Reaksa Farm

ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅចម្ការ Reaksa Farm មានបណ្តាញខ្សែទុយោ (រូបភាព ៣៤) ដែលធ្វើពីបំពង់ប៉ូលីអេទីឡែន (PE) ដែលអាចបត់បែនបាន ជាធម្មតាមានអង្កត់ផ្ចិត ១៦ មម។

បណ្តាញខ្សែងទុយោនេះតភ្ជាប់តាមបណ្តោយជួរដំណាំ ដែលមានខ្សែងបំពង់បំបែកបញ្ជូនទឹកទៅជិតគល់ដើមម្រេចនីមួយៗ។ ខ្សែងទុយោនីមួយៗ ត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងបំពង់មេតាមរយៈគ្រឿងតភ្ជាប់ និងផ្គត់ផ្គង់ទឹកទៅកាន់ឧបករណ៍បញ្ចេញតំណក់ទឹកមានប៊ូតុង។ ការរៀបចំប្រព័ន្ធស្រោចស្រពបែបនេះធានាថាការបញ្ជូនទឹកមានសម្ពាធទាប ចំទីតាំងនៃឫសដំណាំ ដែលជួយលើកកម្ពស់ប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រព និងកាត់បន្ថយការខាតបង់ទឹកនៅក្នុងកម្រិតអប្បបរមា។

រូបភាព ៣៤. បណ្តាញទុយោនៅចម្ការ Reaksa Farm

លក្ខណៈបច្ចេកទេសនៃក្បាលម៉ាស៊ីនប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក (រូបភាព ៣៥) រួមមានសមាសធាតុសំខាន់ៗដូចជា តម្រងខ្សាច់/តម្រងច្រើនស្រទាប់ (កំប៉ុងពណ៌ខ្មៅ) ដែលមាននាឡិកាវាស់សម្ពាធទឹក បំពង់ទុយោ PVC ស្វិតជាប់ធន់ (ពណ៌ខៀវ មានអង្កត់ផ្ចិតប្រហែល ២-៣ អ៊ីញ) និងការដាក់ជីតាមរយៈប្រព័ន្ធស្រោចស្រពទឹក / ប្រព័ន្ធ venturi injector ។ ក្បាលម៉ាស៊ីននេះច្រោះទឹកដើម្បីការពារការស្ទះឧបករណ៍បញ្ចេញទឹក ផ្តល់ជូនលទ្ធភាពដាក់ជីតាមរយៈ venturi injector (បំពង់ពណ៌សថ្លា) និងគ្រប់គ្រងសម្ពាធ ស្របពេលដែលចែកចាយទឹកតាមបំពង់មេទៅកាន់បណ្តាញខ្សែងទុយោ។

រូបភាព ៣៥. ផ្នែកគ្រប់គ្រងសម្ពាធទឹកនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅចម្ការ (Reaksa Farm)

រូបភាព ៣៦ លក្ខណៈបច្ចេកទេសនៃឧបករណ៍បញ្ចេញទឹកសម្រាប់ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក មានឧបករណ៍បញ្ចេញទឹកប្រភេទប៊ូតុង ដែលផលិតពីផ្លាស្ទិកស្វិតជាប់ ធន់នឹងកាំរស្មីយូវីជាធម្មតាមានពណ៌ខៀវដើម្បីបង្ហាញពីកម្រិតអត្រាលំហូរស្របតាមស្តង់ដារឧបករណ៍បញ្ចេញទឹក។ អត្រា លំហូរមានចាប់ពីប្រហែល ២ ទៅ ៨ លីត្រ/ម៉ោង ដោយអាស្រ័យលើម៉ូដែល និងសម្ពាធទឹក ដោយមានសញ្ញាសម្គាល់ "DD-១៦S" ដែលបង្ហាញពីប្រភេទក្បាលទប់លំនឹងសម្ពាធទឹក ដែល

បញ្ចេញទឹក ១៦ លីត្រ/ម៉ោង។ ឧបករណ៍បញ្ចេញទឹកនេះដំណើរការក្នុងចន្លោះសម្ពាធស្តង់ដារចាប់ពី ១ ទៅ ២ បារ (១៥ ទៅ ៣០ psi) និងបានរចនាឡើងដោយមានរន្ធរាងរង្វង់ដែលរួមបញ្ចូលរន្ធឆ្លងកាត់ច្រើនដើម្បីគ្រប់គ្រង និងធ្វើឱ្យលំហូរមានស្ថិរភាព។

រូបភាព ៣៦. ឧបករណ៍តំណក់ទឹកសម្រាប់ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកនៅចម្ការ Reksa Farm

ប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់ទឹក

ដោយសារតែប្រព័ន្ធស្រោចស្រពត្រូវបានដំឡើងក្នុងរដូវវស្សា ដូច្នេះការអង្កេតដោយផ្ទាល់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកមិនត្រូវបានអនុវត្តនោះទេ។ ទោះជាយ៉ាងណាយើងអាចប៉ាន់ស្មានពីអត្ថប្រយោជន៍ប្រកបដោយសក្តានុពលរបស់ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនេះ តាមរយៈឯកសារដែលមានស្រាប់។

ការស្រោចស្រពដោយដៃ

អំឡុងរដូវប្រាំង ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់ដើម្បីរក្សាសុខភាពដើមម្រេច ដោយការស្រោចទឹកដោយដៃប្រមាណ ១៥ លីត្រ រៀងរាល់បីថ្ងៃម្តង ឬប្រមាណ ១០ ដង ក្នុងមួយខែ។ នៅក្នុងចម្ការម្រេចកំពត ការដាំដុះជាធម្មតាត្រូវការជន្លង់កម្ពស់ប្រហែល ៤ ម៉ែត្រ មានគម្លាត ២,៤ ម៉ែត្រ រួមជាមួយនឹងរណ្តៅដីទំហំ ៣០ x ៤០ x ៥០ សង់ទីម៉ែត្រ ដោយជីក ១៥-២០ សង់ទីម៉ែត្រពីជន្លង់នីមួយៗ ដែលជាលទ្ធផលនាំឱ្យមានដង់ស៊ីតេដំណាំជាមធ្យម ២.០០០ ដើមក្នុងមួយហិកតា។ ដោយផ្អែកលើប៉ារ៉ាម៉ែត្រទាំងនេះ តម្រូវការទឹកសរុបដែលអំណោយផលបំផុត មានការប៉ាន់ប្រមាណថា ១៥ លីត្រ x ៦០ ដងក្នុងមួយឆ្នាំ x ២០០០ ជន្លង់ក្នុងមួយហិកតា ដែលស្មើនឹង ១.៨០០.០០០ លីត្រក្នុងមួយហិកតា ក្នុងមួយឆ្នាំ ឬប្រហាក់ប្រហែលនឹង ១.៨០០ ម៉ែត្រគូប/ហិកតា/ឆ្នាំ។

រូបភាព ៣៧. វិធីស្រោចស្រពដំណាំម្រេចតាមទម្លាប់ (ម្រេចកំពត គ្មានកាលបរិច្ឆេទ)

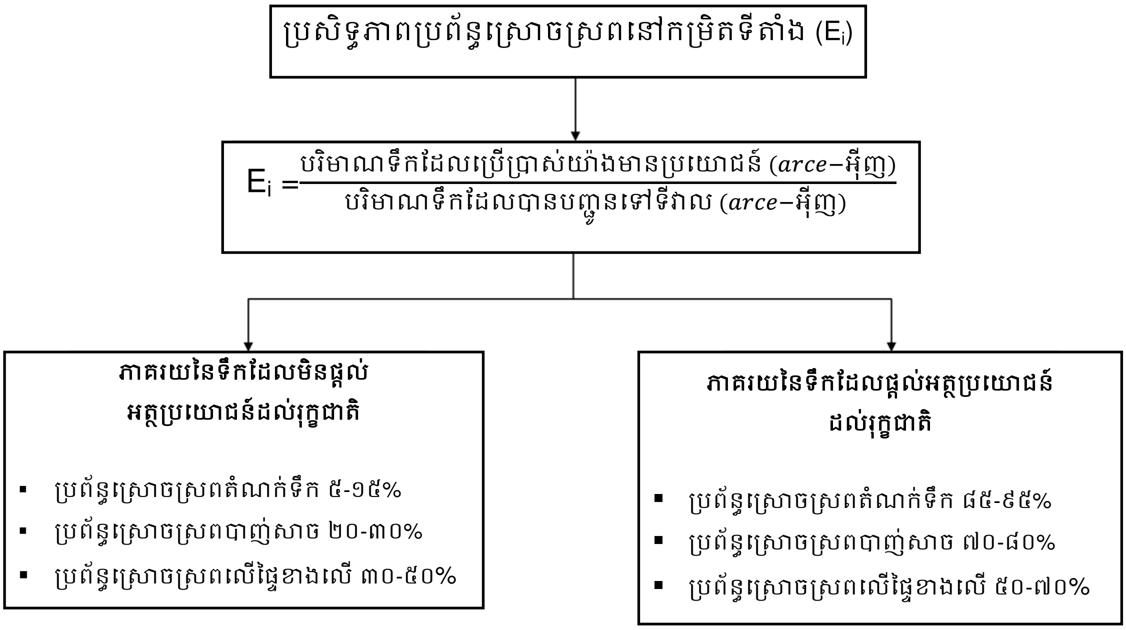
វិធីសាស្ត្រស្រោចស្រពតំណក់ទឹក

ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់នៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកគឺផ្តើមចេញពីកត្តាសំខាន់ៗចំនួនពីរ៖ ក) ប្រព័ន្ធនេះបញ្ជូនទឹកទៅកាន់ឫសដំណាំដោយផ្ទាល់ ដោយជួយកាត់បន្ថយការហួត និងការជ្រាបចូលទៅក្នុងដី។ ខ) ប្រព័ន្ធនេះចែកចាយទឹកដោយផ្អែកលើតម្រូវការប្រចាំថ្ងៃរបស់ដំណាំជាជាងវដ្តថេរនៃដំណាំ។ លើសពីនេះ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកផ្តល់នូវគុណសម្បត្តិជាច្រើន៖ ១) ផ្តោតលើទីតាំងដីជាក់លាក់ ២) ដំណើរការដោយត្រូវការបរិមាណទឹកតិចតួច និងសម្ពាធទាប ៣) រក្សាស្លឹករុក្ខជាតិឱ្យនៅស្ងួត ៤) អនុញ្ញាតឱ្យដាក់ជីតាមប្រព័ន្ធស្រោចស្រព ៥) គាំទ្រដល់ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្ម ៦) កាត់បន្ថយការហួតទឹក និង ៧) ពង្រឹងគុណភាព និងបរិមាណនៃផលិតកម្ម។

រូបភាព ៣៨ បង្ហាញថា ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុត ពី ៨៥ ទៅ ៩៥% ព្រោះថាទឹកភាគច្រើនអាចជ្រាបទៅដល់ឫសដំណាំ ដោយបាត់បង់ទឹកតិចតួចបំផុត។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពលើផ្ទៃដី ឬបែបបុរាណមានប្រសិទ្ធភាពតិចបំផុត ដោយហេតុថាទឹកបាត់បង់ច្រើនដោយសារការហួត និងការជ្រៀតចូលដី។

យោងតាមអង្គការ FAO (ឆ្នាំ២០១៧) ការកំណត់ពេលវេលាស្រោចស្រពផ្អែកលើសំណើមរបស់ដីអាចកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ទឹកសម្រាប់ស្រោចស្រពបានពី ២០ទៅ ៤០% បើប្រៀបធៀបទៅនឹងវិធីសាស្ត្រចន្លោះពេលថេរ (fixed-interval method)។ ការរក្សាសំណើមដីឱ្យមានស្ថិរភាពក៏អាចជួយកាត់បន្ថយស្ត្រេសរបស់ដើមម្រេចបានផងដែរ ជាលទ្ធផលធ្វើអោយម្រេចចេញផ្កាបានល្អ និងគ្រាប់ឆាប់ធំ ដែលការណ៍នេះបង្កើនទាំងទិន្នផល និងគុណភាព។ លើសពីនេះ ការកាត់បន្ថយតម្រូវការក្នុងការបូមទឹកជួយកាត់បន្ថយថ្លៃចំណាយលើឥន្ធនៈ ឬអគ្គិសនី ដែលការណ៍នេះរួមចំណែកដល់ការសន្សំសំចៃថាមពល និងថ្លៃចំណាយ។ ប្រការសំខាន់បំផុតនោះគឺ ប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់ទឹកប្រសើរជាងមុន គាំទ្រដល់និរន្តរភាពរយៈពេលវែងតាមរយៈការថែរក្សាធនធាន

ទឹកដែលកំពុងខ្វះខាត ជាកត្តាដ៏សំខាន់ក្នុងរដូវប្រាំងនៅខេត្តកំពត អំឡុងពេលដែលបរិមាណទឹកសម្រាប់ប្រើប្រាស់មានកំណត់។



រូបភាព ៣៨. ប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រព (Doe Smith, ឆ្នាំ២០២១)

តារាង ១១. ប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់ទឹកក្នុងវិធីសាស្ត្រស្រោចស្រពនៅចម្ការទាំងពីរ

	ចម្ការ Reaksa Farm	ចម្ការ Fair Farm
វិធីសាស្ត្រស្រោចស្រព	ការប្រើប្រាស់ទឹកសរុបប្រចាំឆ្នាំដែលបានប៉ាន់ស្មាន (ម^3/ឆ្នាំ)	ការប្រើប្រាស់ទឹកសរុបប្រចាំឆ្នាំដែលបានប៉ាន់ស្មាន
ការស្រោចស្រពផ្ទាល់ដៃ ឬបែបបុរាណ	១.៨០០	១.៨០០
ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក	៩០០ (សន្មតថាមានការប្រសើរឡើង ៥០% បើធៀបទៅនឹងការស្រោចស្រពបែបបុរាណ)	៩.០០០ (សន្មតថាមានការប្រសើរឡើង ៥០% បើធៀបទៅនឹងការស្រោចស្រពបែបបុរាណ)

តាមរយៈការវិភាគនេះ (តារាង ១១) យើងអាចសន្និដ្ឋានបានថាប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក អាចកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ទឹកបាន ៥០% បើប្រៀបធៀបរវាងកន្លែងធ្វើការសាកល្បង និងកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង។

៦.៤ ការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធ

៦.៤.១ ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ

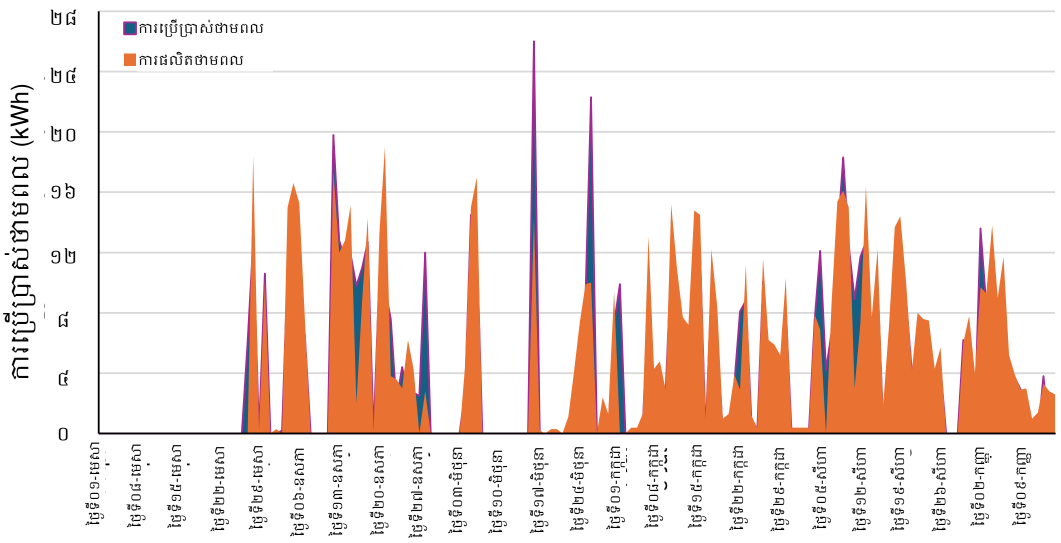
ទិន្នន័យអំពីការផលិតថាមពលប្រចាំថ្ងៃពីប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃសម្រាប់ប្រព័ន្ធត្រជាក់ទាំងពីរ បានមកពីក្រុមហ៊ុន Solar Green Energy Cambodia (SOGE)។ សំណុំទិន្នន័យទាំងពីរនេះគិតចាប់ពីថ្ងៃទី០១ ខែមេសា ដល់ថ្ងៃទី១៥ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ២០២៥។ សំណុំទិន្នន័យនីមួយៗរួមមានការផលិតថាមពលសរុបប្រចាំថ្ងៃ ការប្រើប្រាស់ថាមពលសរុបប្រចាំថ្ងៃ ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃដោយផ្ទាល់ពីប្រភពថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃពីអាគុយផ្ទុកថាមពល។ រូបភាពបង្ហាញពីការផលិត និងការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃសម្រាប់ចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm ត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូបភាព ៣៩ និងរូបភាព ៤០ តាមលំដាប់លំដោយ។ យ៉ាងណាមិញ មានការកត់សម្គាល់ផងដែរថា នៅមានចន្លោះប្រហោងមួយចំនួននៅក្នុងសំណុំទិន្នន័យទាំងពីរ ដែលមានការកត់ត្រាការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃស្មើនឹងសូន្យ ហើយមូលហេតុនៃចន្លោះប្រហោងទាំងនេះនៅមិនទាន់ដឹងច្បាស់នៅឡើយទេ។ ដើម្បីសម្រួលឱ្យការវិភាគទិន្នន័យកាន់តែត្រឹមត្រូវ ការអង្កេតទាំងអស់ដែលមានកំណត់ត្រានៃការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃស្មើនឹងសូន្យ ត្រូវបានដកចេញពីការពិនិត្យបន្ទាប់។ សេចក្តីសង្ខេបនៃរង្វាស់សំខាន់ៗពីសំណុំទិន្នន័យទាំងពីរមានបង្ហាញនៅក្នុងតារាង ១២។

ជាមធ្យម ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅចម្ការ Fair Farm បង្កើតថាមពលបាន ៨,៣៧ kWh ក្នុងមួយថ្ងៃ ដោយមានគម្លាតស្តង់ដារ ± ៤,៩៧ kWh។ ទន្ទឹមគ្នានេះ ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅចម្ការ Reaksa Farm បានផលិតថាមពលជាមធ្យម ៦,០៨ kWh ក្នុងមួយថ្ងៃ ដោយមានគម្លាតស្តង់ដារ ± ៥,២១ kWh។

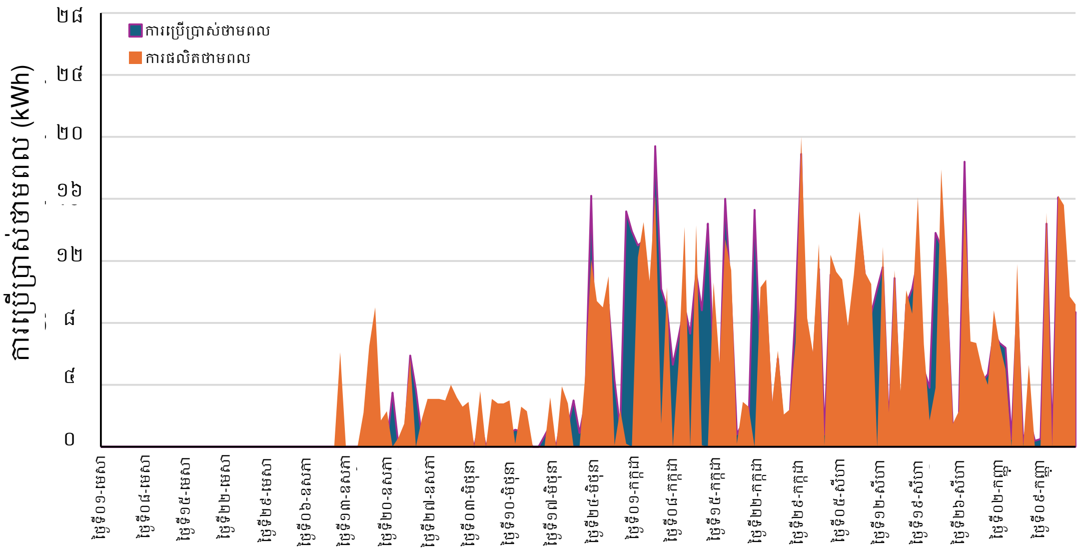
ពាក់ព័ន្ធនឹងការប្រើប្រាស់ថាមពលនេះ ប្រព័ន្ធត្រជាក់នៅចម្ការ Fair Farm ប្រើប្រាស់អស់ ៧,៧៥ kWh ក្នុងមួយថ្ងៃ ដោយមានគម្លាតស្តង់ដារ ± ៤,៩១ kWh ហើយការប្រើប្រាស់ខ្ពស់បំផុតដែលបានកត់ត្រាឈានដល់ ២៦,០០ kWh ក្នុងមួយថ្ងៃ។ ប្រសិនបើប្រៀបធៀបទៅ ចម្ការ Reaksa Farm ប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃជាមធ្យម ៦,០២ kWh ដោយមានគម្លាតស្តង់ដារ ± ៥,១៦ kWh។ ជាពិសេស ការប្រើប្រាស់ខ្ពស់បំផុតនៅចម្ការ Reaksa Farm មានកម្រិតតិចជាងបន្តិចបន្តួច ពោលគឺត្រឹមតែ ១៩,៤០ kWh តែប៉ុណ្ណោះក្នុងមួយថ្ងៃ។ លើសពីនេះ ការធ្វើតេស្ត t-test ត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីវាយតម្លៃភាពខុសគ្នារវាងការផលិតថាមពលប្រចាំថ្ងៃ ដោយប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃដែលបានកត់ត្រានៅចម្ការទាំងពីរ។ លទ្ធផលបង្ហាញថា មិនមានភាពខុសគ្នាគួរឱ្យកត់សម្គាល់ទេ រវាងការផលិតថាមពលប្រចាំថ្ងៃដោយប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃដែលត្រូវបានអង្កេតឃើញនៅចម្ការទាំងពីរនេះ ដោយក្នុងនោះតម្លៃ p ធំជាង ០,០៥ ក្នុងករណីនីមួយៗ។

តារាង ១២. សង្ខេបទិន្នន័យថាមពលព្រះអាទិត្យ

	ចម្ការ Fair Farm	ចម្ការ Reaksa Farm
ការផលិតថាមពលប្រចាំថ្ងៃ សរុប (kWh)	៨,៣៧ (៤,៩៧) ០,០០ ; ១៩,០០	៦,០៨ (៥,២១) ០,០០ ; ២០,០០
ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃសរុប (kWh) មធ្យម (គម្លាតស្តង់ដារ) អប្បបរមា អតិបរមា	៧,៧៥ (៤,៩១) ០,១០ ; ២៦,០០	៦,០២ (៥,១៦) ០,២០ ; ១៩,៤០
ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃពីថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ (%) មធ្យម (គម្លាតស្តង់ដារ) អប្បបរមា អតិបរមា	៦២,៩៣ (២៨,២០) ០,០០ ; ១០០,០០	២៨,០០ (២៦,៦៥) ០,០០ ; ៩០,០០
ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃពីអាគុយ (%) មធ្យម (គម្លាតស្តង់ដារ) អប្បបរមា អតិបរមា	៣៧,០៨ (២៨,១៩) ០,០០ ; ១០០,០០	៧២,០១ (២៦,៦៤) ១០,០០ ; ១០០,០០



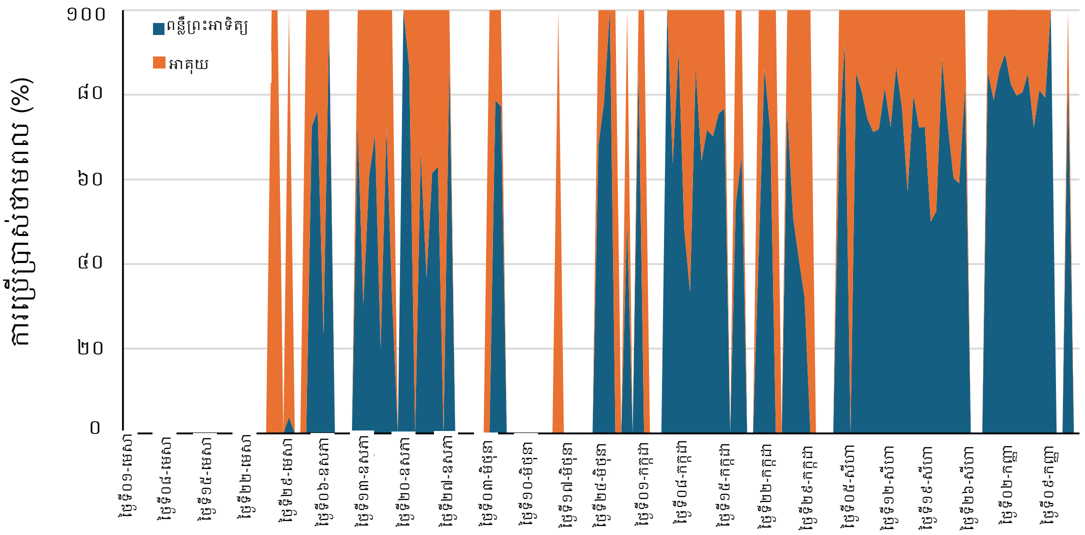
រូបភាព ៣៩. ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃនៅចម្ការ Fair Farm



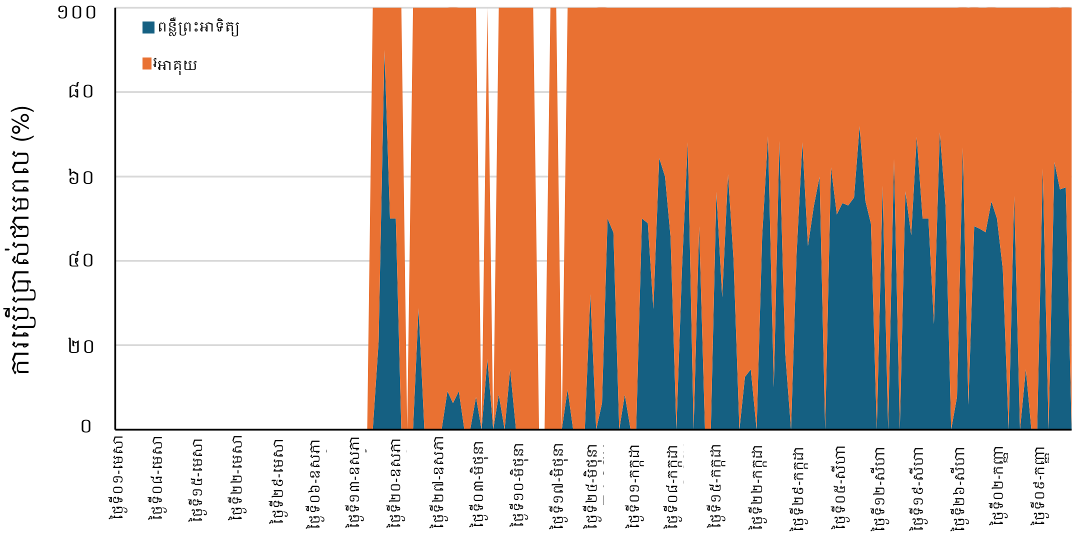
រូបភាព ៤០. ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃនៅចម្ការ Reaksa Farm

ដើម្បីយល់ដឹងច្បាស់អំពីប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ការវាយតម្លៃមួយត្រូវបានធ្វើឡើងទៅលើភាគរយនៃការប្រើប្រាស់ថាមពល ដែលទទួលបានដោយផ្ទាល់ពីប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងអាគុយផ្ទុកថាមពល។ ភាគរយនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃសម្រាប់ប្រព័ន្ធត្រជាក់នៅចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm ត្រូវបានបែងចែងតាមប្រភពពីប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងអាគុយ បង្ហាញនៅក្នុងរូបភាព ៤១ និងរូបភាព ៤២ តាមលំដាប់លំដោយ។

គេសង្កេតឃើញថា ប្រព័ន្ធត្រជាក់នៅចម្ការ Reaksa Farm ពឹងផ្អែកជាចម្បងទៅលើថាមពលពីអាគុយ ដោយការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃជាមធ្យមពីអាគុយកើនឡើងដល់ ៧២,០១% (± ២៦,៦៤%)។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រព័ន្ធត្រជាក់នៅឯចម្ការ Fair Farm បង្ហាញពីលំនាំការប្រើប្រាស់ថាមពលខុសគ្នា ដោយប្រើប្រាស់ថាមពលត្រឹមតែ ៣៧,០៨% (± ២៨,១៩%) ប៉ុណ្ណោះនៃតម្រូវការថាមពលប្រចាំថ្ងៃពីអាគុយ។



រូបភាព ៤១. ភាគរយនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃនៅចម្ការ Fair Farm



រូបភាព ៤២. ភាគរយនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំថ្ងៃនៅចម្ការ Reaksa Farm

៦.៤.២ ប្រព័ន្ធត្រជាក់

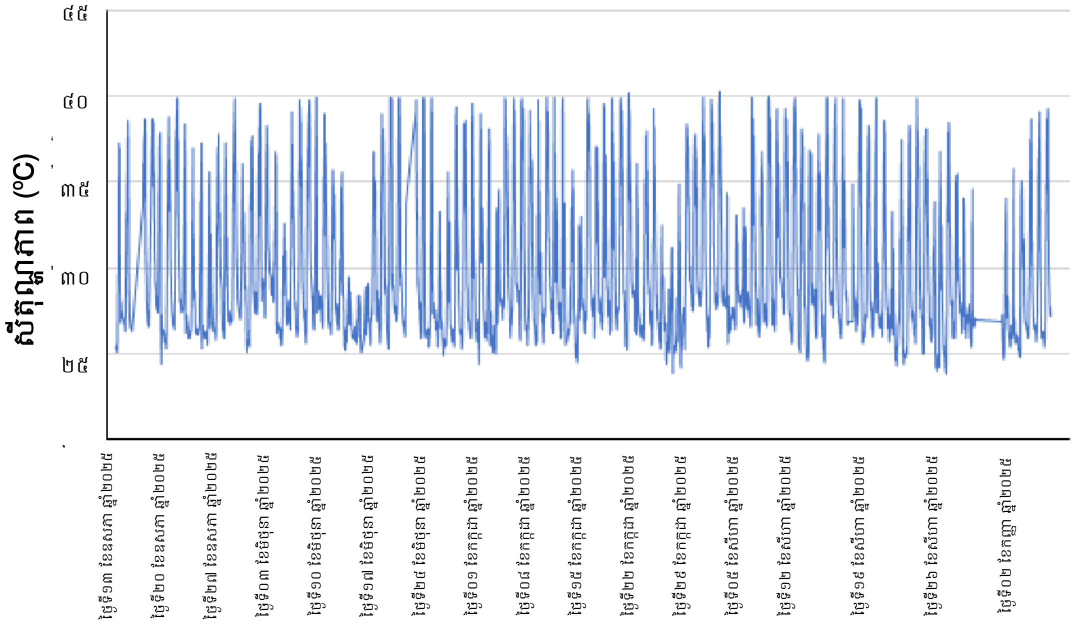
ដូចដែលបានរៀបរាប់ខាងលើរួចមកហើយ ឧបករណ៍តាមដានសីតុណ្ហភាពជាច្រើនត្រូវបានដំឡើងនៅចម្ការទាំងពីរ ដើម្បីកត់ត្រាសីតុណ្ហភាពជាបន្តបន្ទាប់ក្នុងចន្លោះពេលមួយនាទី។ ឧបករណ៍តាមដានសីតុណ្ហភាពទាំងនេះត្រូវបានដាក់ទាំងនៅក្នុងបរិវេណនៃកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង និងបរិវេណនៃកន្លែងធ្វើការសាកល្បង ដើម្បីធានាថាការប្រមូលទិន្នន័យមានភាពត្រឹមត្រូវ។ ទិន្នន័យសីតុណ្ហភាពដែលបានកត់ត្រាសម្រាប់បរិវេណកន្លែងធ្វើការសាកល្បង និងបរិវេណនៃកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង ក្នុងចម្ការ Fair Farm ត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូបភាព ៤៣ និងរូបភាព ៤៤

រៀងៗគ្នា។ ស្រដៀងគ្នានេះដែរ ទិន្នន័យសីតុណ្ហភាពសម្រាប់បរិវេណនៃកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង និងបរិវេណនៃកន្លែងធ្វើការសាកល្បង នៅចម្ការ Reaksa Farm ត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូបភាព ៩៥ និងរូបភាព ៩៦ រៀងៗគ្នា។

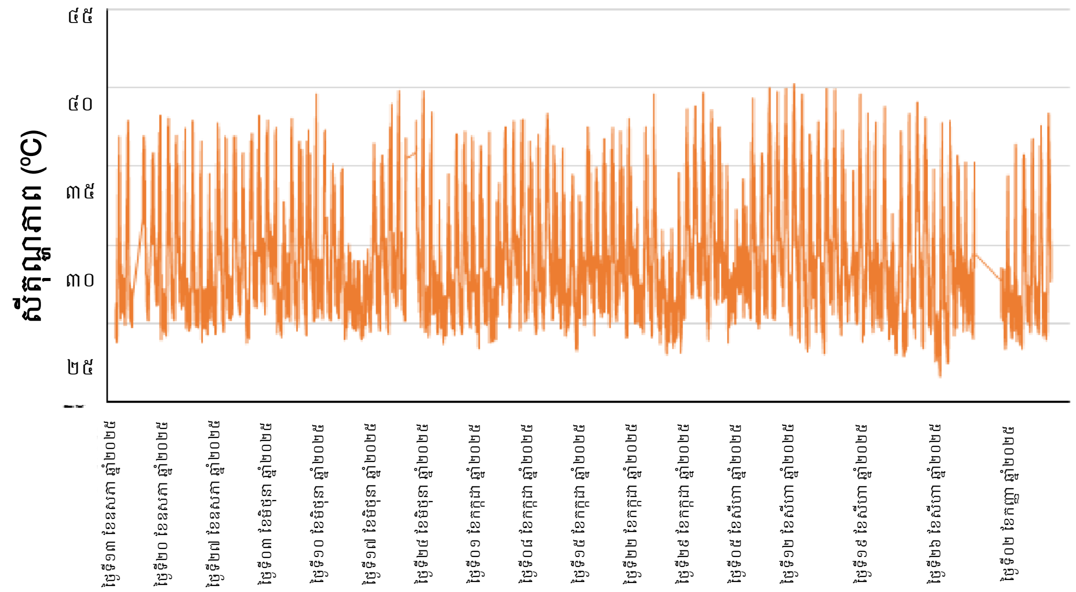
តាមរយៈទិន្នន័យទាំងនេះ គេសង្កេតឃើញថា សីតុណ្ហភាពដែលបានកត់ត្រាទុកសម្រាប់បរិវេណនៃកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង និងបរិវេណនៃកន្លែងធ្វើការសាកល្បង នៅចម្ការ Reaksa Farm មានកម្រិតខ្ពស់ជាងចម្ការ Fair Farm បន្តិចបន្តួច ដូចដែលបានរៀបរាប់លម្អិតនៅក្នុងតារាង ១៣។ ជាពិសេស សីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៅក្នុងបរិវេណនៃកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង នៅចម្ការ Fair Farm ត្រូវបានកត់ត្រាថាមានសីតុណ្ហភាព ២៩,៦៨°C (±៣,៩២°C) ខណៈដែលសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៅក្នុងបរិវេណនៃកន្លែងធ្វើការសាកល្បងមានកម្រិតទាបជាងបន្តិចបន្តួច គឺត្រឹមតែ ២៨,៩៥°C (± ៣,២៥°C)។ ផ្ទុយទៅវិញ សីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៅក្នុងបរិវេណនៃកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង នៅចម្ការ Reaksa Farm ត្រូវបានគេរកឃើញថាមានកម្រិត ៣០,៣៤°C (± ៣,៥១°C) ដែលបង្ហាញពីការកើនឡើងគួរឱ្យកត់សម្គាល់។ លើសពីនេះ សីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៅក្នុងបរិវេណនៃកន្លែងធ្វើការសាកល្បង នៅចម្ការ Reaksa Farm គឺ ២៩,៧១°C (± ២,៦°C)។

តារាង ១៣. សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណនៃកន្លែងមិនសាកល្បង និងកន្លែងសាកល្បងនៅចម្ការទាំងពីរ

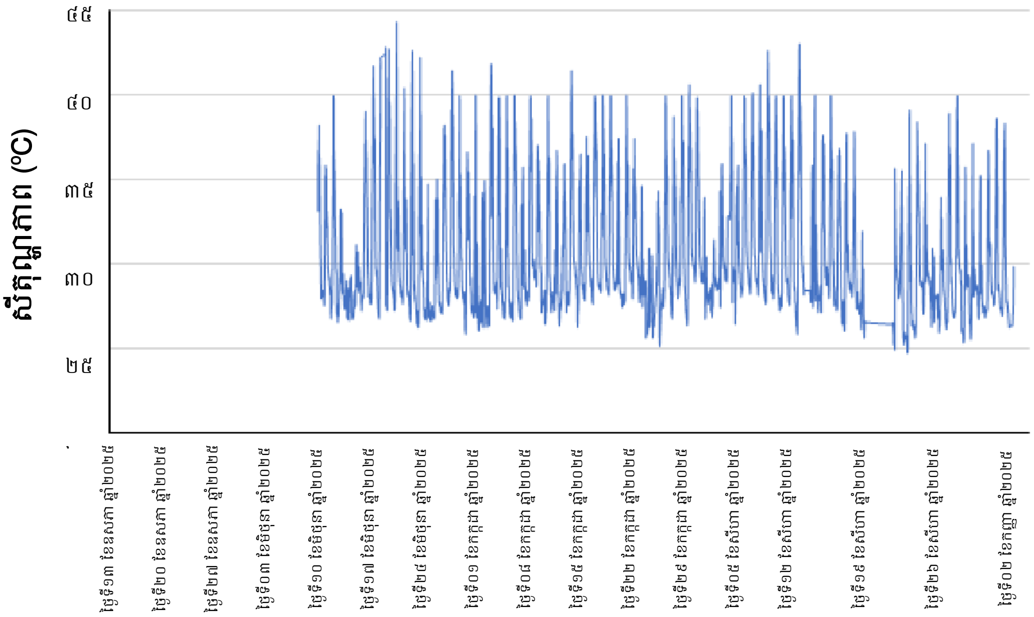
	បរិវេណកន្លែងមិនសាកល្បង	បរិវេណកន្លែងសាកល្បង
ចម្ការ Fair Farm (oC) មធ្យម (គម្លាតស្តង់ដារ) អប្បបរមា អតិបរមា	២៩,៦៨ (៣,៩២) ២៣,៨០ ; ៤០,៣០	២៨,៩៥ (៣,២៥) ២១,៦៣ ; ៤០,២៦
ចម្ការ Reaksa Farm (oC) មធ្យម (គម្លាតស្តង់ដារ) អប្បបរមា អតិបរមា	៣០,៣៤ (៣,៥១) ២៤,៧០ ; ៤៤,៣០	២៩,៧១ (២,៩៦) ២៣,២៧ ; ៣៩,៣១



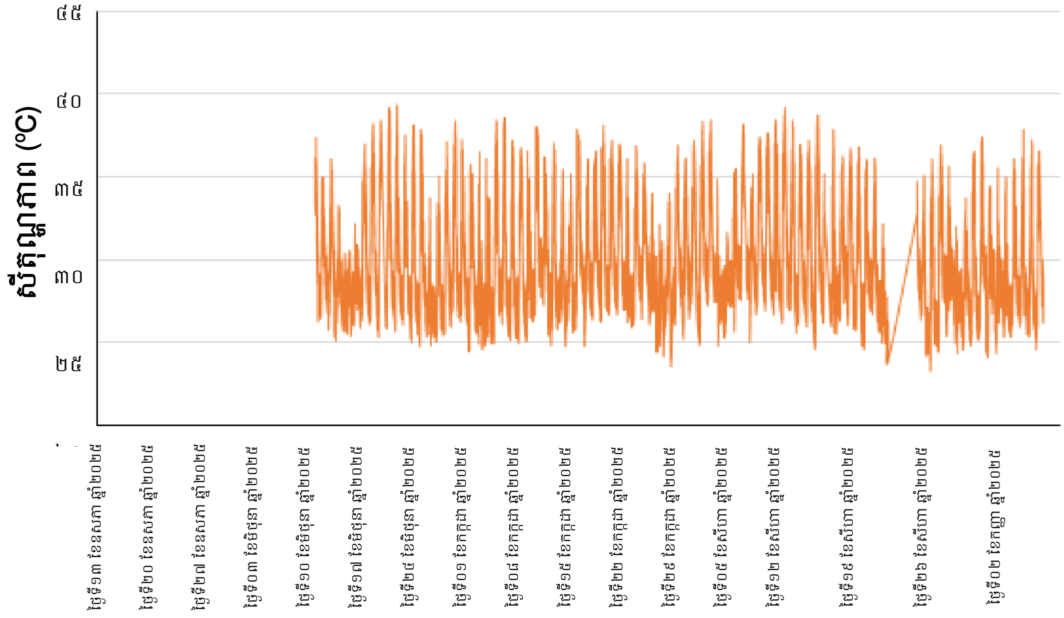
រូបភាព ៤៣. សីតុណ្ហភាពក្នុងបរិវេណកន្លែងមិនសាកល្បងនៅចម្ការ Fair Farm



រូបភាព ៤៤. សីតុណ្ហភាពនៅកន្លែងសាកល្បងរបស់ចម្ការ Fair Farm



រូបភាព ៥៥. សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណកន្លែងមិនសាកល្បងនៅចម្ការ Reaksa Farm



រូបភាព៥៦. សីតុណ្ហភាពនៅបរិវេណកន្លែងសាកល្បងនៅចម្ការ Reaksa Farm

ប្រព័ន្ធត្រជាក់នៅចម្ការទាំងពីរ ត្រូវបានកំណត់កម្មវិធីឱ្យដំណើរការនៅពេលសីតុណ្ហភាពលើសពី ៣៥°C។ ដើម្បីវាយតម្លៃដំណើរការនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ទាំងនេះនៅចម្ការទាំងពីរនេះ សំណុំទិន្នន័យត្រូវបានតម្រឹមជាប្រព័ន្ធ។ ដោយឡែក រាល់ការសង្កេតសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណកន្លែងមិនសាកល្បងធ្លាក់ចុះក្រោម ៣៥°C ត្រូវបានដកចេញពីការវិភាគ។ លទ្ធផលនៃការវិភាគនេះ ដែលប្រៀបធៀបសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង ទៅនឹងសីតុណ្ហភាពនៅក្នុង

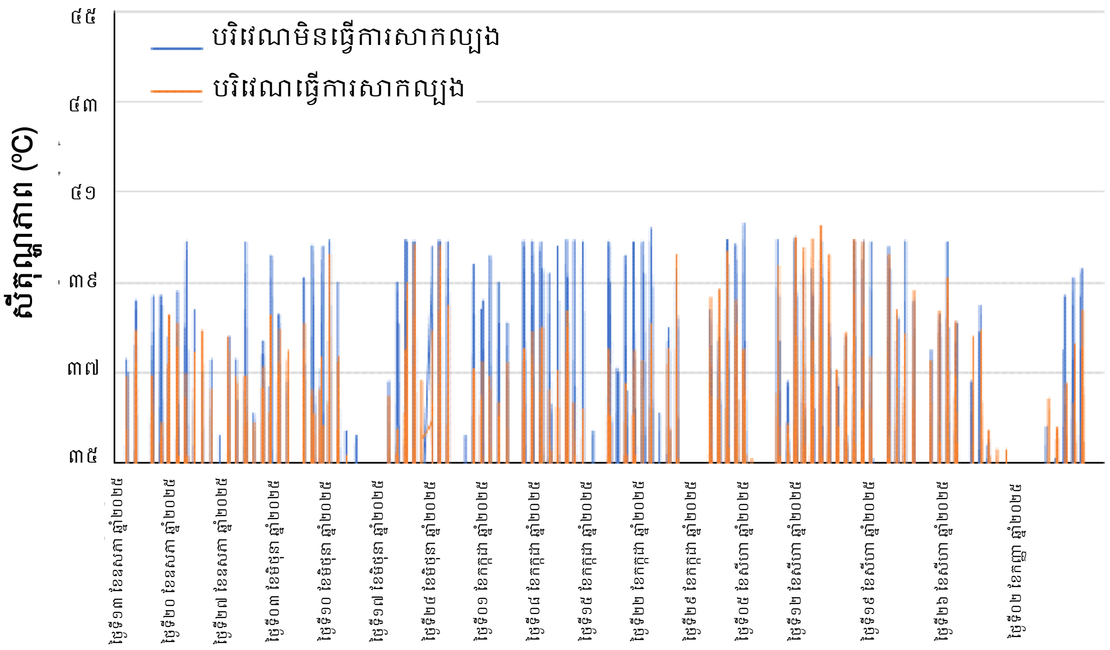
បរិវេណកន្លែងធ្វើការសាកល្បង ត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូបភាព ៤៧ សម្រាប់ចម្ការ Fair Farm និងរូបភាព ៤៨ សម្រាប់ចម្ការ Reaksa Farm។ លទ្ធផលក្នុងតារាង ១៤ បានបង្ហាញយ៉ាងច្បាស់ថាសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណកន្លែងធ្វើការសាកល្បង គឺទាបជាងសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បងនៅក្នុងចម្ការទាំងពីរ ដោយមានភាពភាពខុសគ្នាខ្លាំងផ្នែកស្ថិតិគួរឱ្យកត់សម្គាល់ (p < ០,០០១)។ សីតុណ្ហភាពជាមធ្យមដែលបានកត់ត្រានៅក្នុងបរិវេណកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បងនៅចម្ការ Fair Farm គឺ ៣៧,១២ (± ១,៣១°C) ខណៈពេលសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៅក្នុងបរិវេណកន្លែងធ្វើការសាកល្បង គឺទាបជាងគួរឱ្យកត់សម្គាល់ ពោលគឺ ២៨,៩៥ (± ៣,២៥°C) ដែលបណ្តាលឱ្យមានភាពខុសគ្នាគួរឱ្យកត់សម្គាល់គឺ ៨,២°C។ ស្រដៀងគ្នានេះដែរ នៅចម្ការ Reaksa Farm សីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៅក្នុងបរិវេណកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង ៣៧,១៦ (± ១,៥៩°C) ចំណែកឯសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៅក្នុងបរិវេណកន្លែងធ្វើការសាកល្បងគឺ ២៩,៧១ (± ២,៩៦°C) ដែលនាំឱ្យមានភាពខុសគ្នា ៧,៤°C។

តារាង ១៤. ការប្រៀបធៀបសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងបរិវេណកន្លែងធ្វើការសាកល្បង និងបរិវេណកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បងនៅចម្ការទាំងពីរ

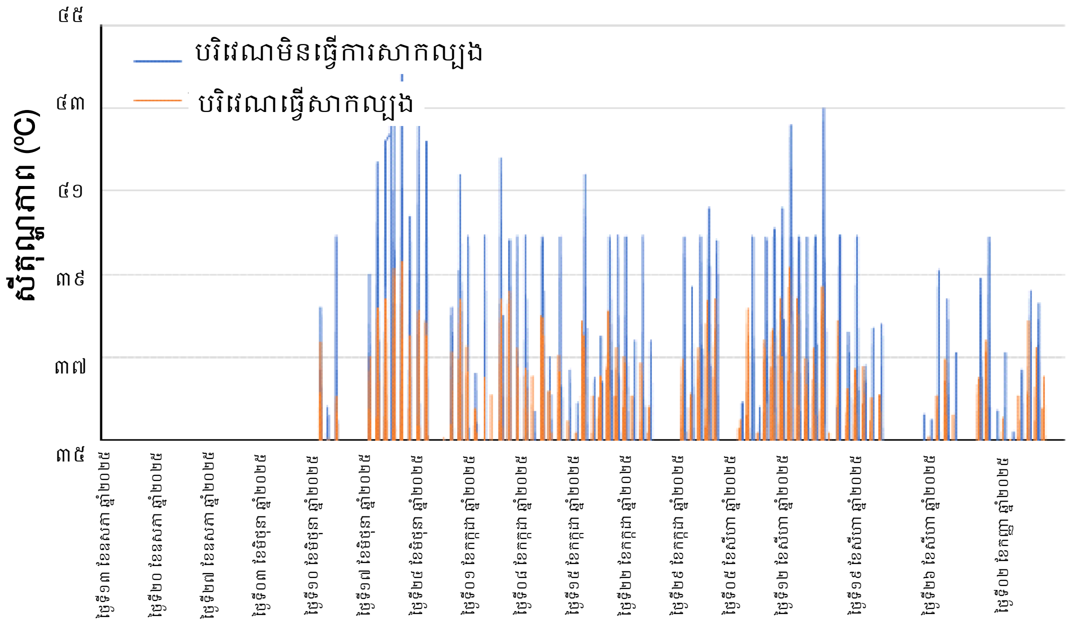
	បរិវេណមិនធ្វើការសាកល្បង	បរិវេណធ្វើសាកល្បង	ភាពខុសគ្នា[១]	៩៥% CI[១,២]	p-value[១]
ចម្ការ Fair Farm (oC) មធ្យម (គម្លាតស្តង់ដារ) អប្បបរមា អតិបរមា	៣៧,១២ (១,៣១) ៣៥,០០ ; ៤០,៣០	២៨.=,៩៥ (៣,២៥) ២១,៦៣ ; ៤០,២៦	៨,២	៨,២ ; ៨,២	< ០,០០១
ចម្ការ Reaksa Farm (oC) មធ្យម (គម្លាតស្តង់ដារ) អប្បបរមា អតិបរមា	៣៧,១៦ (១,៥៩) ៣៥,០០; ៤៤,៣០	២៩,៧១ (២,៩៦) ២៣,២៧ ; ៣៩,៣១	៧,៤	៧,៤ ; ៧,៥	< ០,០០១

១ t-test សំណាក់ចំនួនពីរ

២ CI = ចន្លោះជឿជាក់



រូបភាព៤៧ . ការប្រៀបធៀបសីតុណ្ហភាពរវាងបរិវេណនៃធ្វើការសាកល្បង និងបរិវេណនៃកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បង នៅចម្ការ Fair Farm



រូបភាព ៤៨. ការប្រៀបធៀបសីតុណ្ហភាពរវាងបរិវេណនៃកន្លែងធ្វើការសាកល្បង និងបរិវេណនៃកន្លែងមិនធ្វើការសាកល្បងនៅចម្ការ Reaksa Farm

៦.៤.៣ មតិត្រលប់របស់អ្នកប្រើប្រាស់

ការស្ទង់មតិដោយប្រើកម្រងសំណួរត្រូវបានធ្វើឡើង (រូបភាព ៤៩) ដើម្បីប្រមូលយោបល់ត្រលប់របស់អ្នកប្រើប្រាស់លើប្រតិបត្តិការប្រព័ន្ធត្រជាក់នៅចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm។ ការស្ទង់មតិនេះផ្តោតលើប្រតិបត្តិការប្រព័ន្ធ ភាពងាយស្រួលប្រើប្រាស់ និងការថែទាំ។ នៅចម្ការ Fair Farm ការសង្កេតបានបង្ហាញពីការថយចុះគួរឱ្យកត់សម្គាល់នៃសីតុណ្ហភាព បន្ទាប់ពីមានការដំឡើងប្រព័ន្ធត្រជាក់។ ក្នុងពេលគ្មានប្រព័ន្ធនេះ ចម្ការជួបប្រទះនឹងកម្តៅខ្លាំង ធ្វើឱ្យលក្ខខណ្ឌការងារមិនសូវមានផាសុកភាព។ ប្រព័ន្ធត្រជាក់ត្រូវបានរាយការណ៍ថា ជួយកាត់បន្ថយកម្តៅ និងធ្វើឱ្យស្ថានភាពការងារប្រសើរឡើង ដែលជាលទ្ធផលធ្វើឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់ពេញចិត្ត។ ផ្ទុយទៅវិញនៅចម្ការ Reaksa Farm កសិករមិនអាចសង្កេតឃើញការថយចុះសីតុណ្ហភាពបានយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពនោះទេ ព្រោះថារដូវវស្សាបានចាប់ផ្តើមស្របគ្នានៅពេលដែលប្រព័ន្ធរៀបចំរួចរាល់។ កសិករនៅចម្ការ Reaksa Farm បានបង្ហាញក្តីសង្ឃឹមថាប្រព័ន្ធនេះនឹងបន្តដំណើរការនៅឆ្នាំបន្ទាប់ ដែលតម្រូវឱ្យមានការសង្កេត និងវាយតម្លៃបន្ថែមទៀត។

លើសពីនេះ នៅចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm ក្រុមបច្ចេកទេសបានផ្តល់ការបណ្តុះបណ្តាលអំពីការដំណើរការ និងការថែទាំប្រព័ន្ធ ដើម្បីសម្រួលដល់ការប្រើប្រាស់របស់កសិករ ព្រោះថាប្រព័ន្ធនេះដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ កសិករបានសម្តែងការពេញចិត្តយ៉ាងខ្លាំងចំពោះការបណ្តុះបណ្តាលដែលពួកគាត់បានទទួល។ ក្នុងអំឡុងពេលប្រតិបត្តិការនៅចម្ការ Fair Farm ប្រព័ន្ធនេះដំណើរការយ៉ាងរលូន និងគ្មានបញ្ហាធំដុំនោះទេ។ ទោះបីជាយ៉ាងនេះក្តី ចម្ការ Reaksa Farm បានជួបប្រទះនឹងបញ្ហាការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យម្តងហើយម្តងទៀត ហើយត្រូវការជំនួយពីអ្នកបច្ចេកទេសក្រុមហ៊ុន SOGE។ កសិករនៅទីតាំងទាំងពីរយល់ឃើញថា ការដំឡើងប្រព័ន្ធត្រជាក់បន្ថែមនៅទូទាំងចម្ការទាំងមូល នឹងផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍យ៉ាងច្រើនដល់ការដាំដុះ។

រូបភាព ៤៩. ការសម្ភាសជាមួយអ្នកបម្រើការងារនៅចម្ការ ដើម្បីប្រមូលព័ត៌មានត្រលប់លើការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធត្រជាក់

៦.៤.៤ ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចពីបច្ចេកវិទ្យា

ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យត្រូវបានវាយតម្លៃដោយប្រើគំរូបញ្ចៀសការខាតបង់ ដែលឆ្លុះបញ្ចាំងពីការស្ថានភាពជាក់ស្តែងនៃការដាំដុះម្រេចក្រោមសីតុណ្ហភាពក្តៅខ្លាំង និងរាំងស្ងួត (តារាង ១៥)។ ជំនួសឱ្យការពឹងផ្អែកលើការបង្កើនប្រាក់ចំណេញ ផលចំណេញអាចទទួលបានពីការបញ្ចៀសការខាតបង់កាលពីថ្មីៗនេះកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរ និងកើតឡើងម្តងហើយម្តងទៀត តាមរយៈការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានេះ។

ប្រព័ន្ធត្រជាក់បានបង្ហាញសមត្ថភាពក្នុងការកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពផ្នែកខាងលើ នៃគម្របរុក្ខជាតិឱ្យស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌដែលលូតលាស់បានល្អ ដោយការពារការខូចខាតដោយសារកម្តៅក្នុងអំឡុងពេលសីតុណ្ហភាពឡើងខ្ពស់បំផុត។ ដូចគ្នានេះដែរ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកផ្តល់នូវកម្រិតសំណើមដែលមានស្ថិរភាព និងមានភស្តុតាងបែបទ្រឹស្តីរឹងមាំ ដើម្បីធ្វើឱ្យការប្រើប្រាស់ទឹកកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាព និងការពារដំណាំក្នុងអំឡុងគ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយរយៈពេលយូរ។ នៅពេលប្រើប្រាស់រួមបញ្ចូលគ្នា បច្ចេកវិទ្យាទាំងពីរនេះធ្វើឱ្យអាកាសធាតុក្នុងចម្ការមានស្ថិរភាព រក្សាសុខភាពដើមម្រេច និងអាចធ្វើឱ្យរយៈពេលផ្តល់ផលត្រឡប់កាន់តែខ្លី តាមរយៈការបញ្ចៀសការបាត់បង់ទិន្នផលដំណាំ។

ដូច្នេះ ការគណនា បានប៉ាន់ប្រមាណតម្លៃសេដ្ឋកិច្ចនៃការបញ្ចៀសការខាតបង់នៅក្នុងផ្នែកសំខាន់ៗចំនួនបី៖

i) *បញ្ចៀសការខាតបង់ទិន្នផល៖* ទប់ស្កាត់ការថយចុះទិន្នផល ៨០% ដែលជាទូទៅត្រូវបានគេសង្កេតឃើញក្នុងអំឡុងឆ្នាំដែលមានរលកកម្តៅ។

ii) *បញ្ចៀសការចំណាយលើការជួសដើមថ្មី៖* បញ្ចៀសអត្រាងាប់ដើម ៣៥% ដែលតម្រូវឱ្យកសិករដាំបង្គោល និងដើមឡើងវិញដោយត្រូវចំណាយច្រើន។

iii) *បញ្ចៀសការបាត់បង់ផលិតភាពនាពេលអនាគត៖* ដើមដែលជួសឡើងវិញថ្មីត្រូវការពេល ៤ ឆ្នាំ ដើម្បីធំពេញលេញ ផ្តល់ទិន្នផលទាបជាង ៨០% ក្នុងអំឡុងពេលនេះ។ ការទប់ស្កាត់ការងាប់របស់ដើមបញ្ចៀសគម្លាតផលិតភាពរយៈពេលយូរនេះ។

តារាង ១៥. ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចពីប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ

ប្រភេទ	តម្លៃ (ក្នុងមួយហិកតា)	រូបមន្តដែលប្រើប្រាស់
ទិន្នផលមូលដ្ឋាន (ទិន្នន័យជាទម្រង់ Excel)	៦៥០–៦៦៧ គ.ក/ហិកតា	–

ទិន្នផលក្នុងរដូវកាលរលកកម្តៅ (២០២៤)	២០០–២៦០ គ.ក/ហិកតា	–
ទិន្នផលដែលបាត់បង់ក្នុង រដូវកាលរលកកម្តៅ	៣៩០–៤៥០ គ.ក/ហិកតា	= ទិន្នផលមូលដ្ឋាន – ទិន្នផលក្នុងរដូវកាលរលកកម្តៅ
តម្លៃទិន្នផលដែលបានបាត់បង់	USD ៥.៨៥០–៨.៥៥០ ក្នុងមួយហិចតា	= (៣៩០–៤៥០ គ.ក) × (USD ១៥–១៩/គ.ក)
ថ្លៃប្រព័ន្ធក្នុងមួយ ១ ហិចតា	USD ១៨.៦៦៧	= USD ១៤.០០០ ÷ ០.៧៥ ហាត
ការវាយតម្លើលើផលចំណេញពីការវិនិយោគ ROI	៨០% បញ្ចៀសការខាតបង់ ៣៥% បញ្ចៀសការស្លាប់ ដើម USD ២/ដើម ៤-ឆ្នាំ ដើមធំពេញលេញ ៨០% ការកាត់បន្ថយទិន្នផលនៃដើមមិនទាន់ធំពេញលេញ	–
បញ្ចៀសការខាតបង់ទិន្នផល	USD ៩.៧៥០–១២.៣៥០ ក្នុងមួយហិកចតា	= (ទិន្នផលបាត់បង់ក្នុងមួយហិកតា × ៨០%) × (USD ១៥–១៩/គក.)
បញ្ចៀសការដាំដើមថ្មី	USD ១.៤០០ ក្នុងមួយហិកតា	= (២.០០០ ដើម × ៣៥%) × USD ២
បញ្ចៀសការខាតបង់ទិន្នផលដើមមិនទាន់ធំ ៤-ឆ្នាំ	USD ៣១.២០០–៣៩.៥២០ ក្នុងមួយហិចតា	= (៦៥០ គក. × ៨០% × ៤ ឆ្នាំ) × (USD ១៥–១៩/គក.)
ដើម្បីបញ្ចៀសការខាតបង់ទិន្នផលក្នុងមួយរដូវកាលរលកកម្តៅ	USD ៤២.៣៥០–៥៣.២៧០ ក្នុងមួយហិចតា	= បញ្ចៀសការខាតបង់ទិន្នផល + បញ្ចៀសការដាំដើមថ្មី + បញ្ចៀសការខាតបង់ពីដើមមិនទាន់ធំ
ផលចំណេញ ធៀបនឹងថ្លៃប្រព័ន្ធ	បញ្ចៀសការខាតបង់ = ២,៣–២,៩× ថ្លៃប្រព័ន្ធ	= ការខាតបង់ដែលបានបញ្ចៀស ÷ USD ១៨.៦៦៧
កត្តាជំរុញការស្រង់ដើម Payback Trigger	រលកកម្តៅធំម្តង ផ្តល់សំណងថ្លៃវិនិយោគពេញលេញ	= ប្រសិនបើការខាតបង់ដែលបានបញ្ចៀស ≥ USD ១៨.៦៦៧

ការបញ្ចៀសរលកកម្ដៅដែលត្រូវការការរួចដើមពីការវិនិយោគ

ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចពីប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ត្រូវបានវាយតម្លៃយ៉ាងល្អបំផុតតាមរយៈក្របខណ្ឌបញ្ចៀសការខាតបង់ដែលវាស់ស្ទង់ថាតើគេត្រូវបង្ការព្រឹត្តិការណ៍រលកកម្ដៅ ឬគ្រោះរាំងស្ងួតចំនួនប៉ុន្មានដើម្បីស្ដារការវិនិយោគមកវិញ (តារាង ១៦)។ ដោយសារតែប្រព័ន្ធការពារតំបន់ដាំដុះដែលបានកំណត់ ផលចំណេញប្រែប្រួលទៅតាមទំហំគ្របដណ្ដប់៖ បរិវេណដែលតូចជាងបញ្ចៀសការខាតបង់បានតិចជាង ដូច្នេះតម្រូវឱ្យមានសកម្មភាពច្រើនជាងមុនដើម្បីឈានដល់ចំណុចរួចដើម ចំណែកឯបរិវេណដែលធំជាងអាចស្ដារការចំណាយមកវិញបានលឿនជាង។ ផ្អែកលើការសន្មត់ទៅលើទិន្នផល អត្រាងាប់ដើម និងថ្លៃដាំដើមថ្មីបច្ចុប្បន្ន បរិវេណសាកល្បងទំហំ ៥០០ ម៉ែត្រការ៉េ តម្រូវឱ្យមានការបញ្ចៀសព្រឹត្តិការណ៍ប្រមាណជា ១៥ ខណៈដែលការគ្របដណ្ដប់ប្រព័ន្ធពេញលេញទំហំ ៧.៥០០ ម៉ែត្រការ៉េ ត្រូវការបញ្ចៀសរលកកម្ដៅសំខាន់តែមួយប៉ុណ្ណោះដើម្បីស្រង់ដើមការវិនិយោគចំនួន ១៩.០០០ ដុល្លារអាមេរិក។ តួលេខនេះបង្ហាញពីហេតុផលសេដ្ឋកិច្ចដ៏រឹងមាំសម្រាប់ការដាក់ពង្រាយប្រព័ន្ធក្នុងទ្រង់ទ្រាយធំ។

តារាង១៦ . ការវិភាគចំណុចរួចដើមផ្អែកលើទីតាំងគ្របដណ្ដប់

ប្រភេទ	តម្លៃ (ក្នុងមួយហិកតា)	រូបមន្តដែលប្រើប្រាស់		
៥០០ ម^2 (កន្លែងធ្វើសាកល្បង)	USD ៣.៧៣៣	USD ២.១១៨–២.៦៦៩	≈ ១៥ ហេតុការណ៍	ថ្លៃដើម ÷ ការខាតបង់ដែលបានបញ្ចៀស
២,៥០០ ម^2	USD ៩.៣៣៣	USD ១០.៥៨៨–១៣.៣១៨	≈ ៣ ហេតុការណ៍	ថ្លៃដើម ÷ ការខាតបង់ដែលបានបញ្ចៀស
៥,០០០ ម^2	USD ១២.៩៩៩	USD ២១.១៧៥–២៦.៦៣៥	≈ ១,៥ ហេតុការណ៍	ថ្លៃដើម ÷ ការខាតបង់ដែលបានបញ្ចៀស
៧,៥០០ ម^2 (ការគ្របដណ្ដប់ដោយប្រព័ន្ធ)	USD ១៩.០០០	USD ៣១.៧៦២–៣៩.៩៥២	≈ ១ ហេតុការណ៍	ថ្លៃដើម ÷ ការខាតបង់ដែលបានបញ្ចៀស
១០,០០០ ម^2 (១ ហិកតា)	USD ១៨.៦៦៧	USD ៤២,៣៥០–៥៣,២៧០	≈ ០,៧៥ ហេតុការណ៍	ថ្លៃដើម ÷ ការខាតបង់ដែលបានបញ្ចៀស

ចំណាំ៖

- ថ្លៃដើមប្រព័ន្ធមានតម្លៃសមាមាត្រទៅតាមផ្ទៃដីដែលគ្របដណ្តប់ដោយបច្ចេកវិទ្យា។
- ការខាតបង់ដែលបានបញ្ចៀស ត្រូវបានគណនាដោយប្រើទិន្នផលបឋមក្នុងតារាង Excel ការថយចុះទិន្នផលដោយសាររលកកម្តៅដែលបានកត់ត្រា និងការការពារទិន្នផលដែលសន្មត់ថា ៨០% រួមជាមួយនឹងការស្លាប់ដើមដែលត្រូវបានបញ្ចៀស និងគម្លាតផលិតភាពរយៈពេលបួនឆ្នាំរបស់ដើមដែលមិនទាន់ធំពេញលេញ។
- ប្រព័ន្ធនេះឈានដល់ចំណុចរួចដើម នៅពេលដែលការខាតបង់បានបញ្ចៀសលើសពីថ្លៃដើមវិនិយោគសម្រាប់ផ្ទៃដីចម្ការដែលគ្របដណ្តប់ដោយបច្ចេកវិទ្យា។

ការវិភាគនេះយកលំនាំតាមវិធីសាស្ត្របែបប្រយ័ត្នប្រយែង (conservative approach)។ វិធីសាស្ត្រនេះមិនទាន់គិតគូរពីអត្ថប្រយោជន៍បន្ថែមផ្សេងទៀត ដែលនឹងពង្រឹងបន្ថែមករណីសេដ្ឋកិច្ចសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាដែលរួមមាន៖

- ការសន្សំសំចៃថាមពលដោយការប្រើប្រាស់ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យពេញលេញ សម្រាប់ប្រព័ន្ធបូមទឹក និងប្រព័ន្ធត្រជាក់
- ការសន្សំសំចៃទឹកដោយសារតែប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹកប្រសើរជាងមុន
- ការសន្សំសំចៃកម្លាំងពលកម្មដោយការប្រើប្រព័ន្ធស្រោចស្រព និងប្រព័ន្ធត្រជាក់ស្វ័យប្រវត្តិ
- ទិន្នផលដែលអាចកើនឡើង ដោយសារតែលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុក្នុងចម្ការដ៏ល្អប្រសើរ និងមានស្ថិរភាព។

អត្ថប្រយោជន៍បន្ថែមទាំងនេះត្រូវបានគេរំពឹងថា នឹងបង្កើនផលចំណេញសរុបបន្ថែមទៀត និងធ្វើឱ្យរយៈពេលរួចដើមកាន់តែខ្លី។

៧. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

របាយការណ៍នេះផ្តល់ការវាយតម្លៃច្បាស់លាស់អំពីការអនុវត្តការដាំដុះដំណាំម្រេច ដែលបានធ្វើឡើងនៅចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm ព្រមទាំងវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតដែលត្រូវបានសាកល្បងនៅចម្ការទាំងពីរនេះផងដែរ។ តាមរយៈការវិភាគទិន្នន័យ និងការអង្កេតយើងអាចធ្វើការសន្និដ្ឋានសំខាន់ៗមួយចំនួនពីលទ្ធផលរកឃើញទាំងនេះ។

- ការអនុវត្តការដាំដុះតាមទម្លាប់នៅតែបន្តមាននៅក្នុងចម្ការ Fair Farm និងចម្ការ Reaksa Farm ដែលមានការរួមបញ្ចូលនូវសមាសធាតុសំខាន់ៗដូចជាការគ្រប់គ្រងដី ការគ្រប់គ្រងស្មៅ និងការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃ។ ទោះបីមានការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពការប្រើប្រាស់ទឹក និងគាំទ្រដល់ការលូតលាស់ដំណាំក៏ដោយ ចម្ការទាំងពីរនៅតែជួបប្រទះនឹងបញ្ហាប្រឈមដោយសារតែគ្រោះរាំងស្ងួតរយៈពេលវែង។ គ្រោះរាំងស្ងួតដែលកំពុងតែបន្តឡើងនេះ បណ្តាលឱ្យមានស្ត្រេសបង្កដោយកម្តៅខ្លាំង ដែលបង្កផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានដល់សុខភាពរបស់ដើមម្រេច ហើយជាលទ្ធផលធ្វើឱ្យទិន្នផលដំណាំថយចុះ។
- ការវិភាគដីបានបង្ហាញថា ជារួម ចម្ការទាំងពីរមានដីអំណោយផលសម្រាប់ការដាំដុះម្រេច ប៉ុន្តែមានលក្ខខណ្ឌកម្រិតសំខាន់ៗមួយចំនួន។ នៅចម្ការ Fair Farm ដីមានជីជាតិមធ្យម និងកម្រិត pH មានតុល្យភាពល្អ ប៉ុន្តែមានសារធាតុសរីរាង្គទាប បានដាក់កម្រិតលើការរក្សាទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹម។ នៅចម្ការ Reaksa Farm ដីមានសភាពហាប់ និងកម្រិតជាតិអាស៊ីដខ្ពស់ជាង ដូច្នេះហើយលក្ខខណ្ឌដីបែបនេះធ្វើឱ្យដំណាំពិបាកចាក់ឫស និងធ្វើឱ្យដំណាំកាន់តែខ្វះជីជាតិ។ ក្នុងចម្ការទាំងពីរនេះ បញ្ហានៃកង្វះការគ្រប់គ្រងសារធាតុចិញ្ចឹម និងជីជាតិ ធ្វើឱ្យថយចុះសមត្ថភាពបង្កើតស្រទាប់លក្ខណៈធម្មជាតិរបស់ដីសម្រាប់ទប់ទល់នឹងគ្រោះរាំងស្ងួត និងកម្តៅខ្លាំង ការណ៍នេះឆ្លុះបញ្ចាំងពីតម្រូវការក្នុងការកែលម្អការអនុវត្តសកម្មភាពគ្រប់គ្រងដី ដូចជាការប្រើប្រាស់ជីកំប៉ុស ការរៀបចំគម្របដី (mulching) និងការដាំដំណាំគម្របដី។
- ទិន្នន័យអំពីអាកាសធាតុបានគូសបញ្ជាក់បន្ថែមទៀតពីភាពងាយរងគ្រោះនៃការដាំដុះម្រេច។ គ្រោះរាំងស្ងួតអូសបន្លាយរយៈពេលវែង និងរលកកម្តៅដែលកើតឡើងម្តងហើយម្តងទៀត ជាពិសេសអំឡុងខែមេសា ដល់ ខែឧសភា ឆ្នាំ២០២៤ បានកើតឡើងស្របគ្នានឹងបញ្ហាកង្វះទឹកភ្លៀងធ្ងន់ធ្ងរ។ ជារឿយៗ សីតុណ្ហភាព កើនឡើងលើសពី ៣២-៣៣ អង្សាសេ ដែលជាកម្រិតសីតុណ្ហភាពដែលល្អបំផុតសម្រាប់ឱ្យដំណាំម្រេចលូតលាស់បានល្អ ពោលគឺសីតុណ្ហភាពកើនឡើងលើសពី ៣៦ អង្សាសេ ចំណែកបរិមាណទឹកភ្លៀងសរុប អំឡុងរដូវប្រាំងមានតិចជាង ២០០ មីលីម៉ែត្រ ដែលបរិមាណនេះទាបជាងឆ្នាំដទៃទៀតច្រើន។ បញ្ហាស្ត្រេសទាំងនេះ រួមចំណែកក្នុងការធ្វើឱ្យទិន្នផលធ្លាក់ចុះគួរឱ្យកត់សម្គាល់ និងបានបង្ហាញពីសមត្ថភាពក្នុងការគ្រប់គ្រងទឹកតាមទម្លាប់មានកម្រិត ដើម្បីសម្របទៅនឹងវិបត្តិអាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ។
- ការរៀបចំប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យផ្តល់លទ្ធភាពគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ដំណើរការប្រព័ន្ធត្រជាក់នៅចម្ការទាំងពីរ។ យោងតាមទិន្នន័យដែលប្រមូលបានទាក់ទងនឹងការផលិត

ថាមពលអគ្គិសនីពីប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងការប្រើប្រាស់ថាមពលពាក់ព័ន្ធរបស់ប្រព័ន្ធត្រជាក់ លទ្ធផលបានបង្ហាញយ៉ាងច្បាស់ថា តួលេខទាំងពីរនេះមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នាណាស់។ លើសពីនេះ ការជ្រើសរើសឧបករណ៍អាំងវឺទ័រគឺជាជម្រើសដ៏ល្អ ព្រោះឧបករណ៍នេះសមស្របសម្រាប់តម្រូវការថាមពលអតិបរមានៃបន្ទុក។

- ប្រព័ន្ធត្រជាក់ដែលបានសាកល្បងបង្ហាញប្រសិទ្ធភាពក្នុងការកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពយ៉ាងច្រើននៅក្នុងទីតាំងធ្វើសាកល្បង។ លទ្ធផលបង្ហាញថា នៅក្នុងចម្ការទាំងពីរ សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងទីតាំងធ្វើការសាកល្បងមាន កម្រិតទាបជាងសីតុណ្ហភាពដែលបានកត់ត្រានៅក្នុងទីតាំងមិនធ្វើការសាកល្បង បង្ហាញនូវសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធត្រជាក់ក្នុងការកាត់បន្ថយកម្ដៅ។ ទោះបីជាមានការថយចុះគួរឱ្យកត់សម្គាល់ក៏ពិតមែន សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងទីតាំងធ្វើការសាកល្បងនៅតែខ្ពស់ ដែលអាចកើនឡើងលើសលក្ខខណ្ឌសីតុណ្ហភាពដែលអំណោយផលដែលចាំបាច់សម្រាប់ឱ្យដើមម្រេចលូតលាស់បានល្អបំផុត។
- កសិករបានសម្តែងការចាប់អារម្មណ៍យ៉ាងខ្លាំងក្នុងការពង្រីកប្រព័ន្ធត្រជាក់ នៅទូទាំងដីចម្ការរបស់ខ្លួន ដោយពួកគេបានទទួលស្គាល់ពីលក្ខណៈពិសេសប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតរបស់ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្ម ទំនុកចិត្តលើថាមពលស្អាត និងងាយស្រួលដំណើរការនិងការថែទាំ។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្តី ការវាយតម្លៃលម្អិតអំពីតម្រូវការវិនិយោគ និងផលចំណេញពីការវិនិយោគ នៅតែជាការចាំបាច់ មុនពេលពួកគេអាចពង្រីកប្រព័ន្ធត្រជាក់ក្នុងទ្រង់ទ្រាយធំបាន។
- ការវិភាគផលចំណេញពីការវិនិយោគ (ROI) បង្ហាញថាប្រព័ន្ធនេះផ្តល់នូវតម្លៃសេដ្ឋកិច្ចយ៉ាងច្រើន តាមរយៈការការពារការខាតបង់ដែលបណ្តាលមកពីបញ្ហាអាកាសធាតុ។ នៅពេលធ្វើការវាយតម្លៃដោយប្រើក្របខ័ណ្ឌបញ្ចៀសការខាតបង់ផ្អែកលើទិន្នន័យផលិតកម្មបឋម និងផលប៉ះពាល់នៃរលកកម្តៅ ប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យបង្ហាញហេតុផលសេដ្ឋកិច្ចយ៉ាងរឹងមាំ។ សម្រាប់ថ្លៃដើមប្រព័ន្ធសមមូលនឹង តម្លៃ ១៨.៦៦៧ ដុល្លារអាមេរិកក្នុងមួយហិកតា ការខាតបង់ដែលបានបញ្ចៀសពីរលកកម្តៅធ្ងន់ធ្ងរក្នុងមួយលើក រួមទាំងការបង្ការការខាតបង់ទិន្នផល ការបញ្ចៀសការងាប់ដើម និងការបញ្ចៀសការធ្លាក់ចុះទិន្នផលដើមខ្ចីរយៈពេលបួនឆ្នាំ គឺចាប់ពី ៤២.៣៥០ ដុល្លារអាមេរិក ដល់ ៥៣.២៧០ ដុល្លារអាមេរិក។ ការណ៍នេះមានន័យថាហេតុការណ៍រលកកម្តៅធ្ងន់ធ្ងរមួយលើកគឺគ្រប់គ្រាន់អាចទូទាត់ថ្លៃវិនិយោគ ហើយហេតុការណ៍ផ្សេងៗបន្ថែមទៀត អាចត្រូវបានប្រែក្លាយជាការផ្តល់ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចជំនួសវិញ។ ការវិភាគនេះមានលក្ខណៈប្រុងប្រយ័ត្ន និងមិនទាន់រាប់បញ្ចូលការសន្សំសំចៃថាមពល ការសន្សំសំចៃកម្លាំងពលកម្ម ផលចំណេញពីការប្រើប្រាស់ទឹកដោយប្រសិទ្ធភាព

ឬទិន្នផលកើនឡើងពីស្ថិរភាពអាកាសធាតុក្នុងចម្ការប្រសើរឡើងនៅឡើយទេ ដែលកត្តាទាំងនេះនឹងពង្រឹងបន្ថែមនូវផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច និងធ្វើឱ្យរយៈពេលរួចដើមមកវិញកាន់តែឆាប់រហ័ស។

៨. អនុសាសន៍

អនុសាសន៍មួយចំនួនត្រូវបានដាក់បញ្ចូល ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធត្រជាក់មានស្រាប់នៅចម្ការទាំងពីរ ក៏ដូចជាសម្រាប់ការដំឡើងប្រព័ន្ធទាំងនេះនាពេលអនាគតផងដែរ។ ខាងក្រោមគឺជាចំណុចសំខាន់ៗដែលត្រូវពិចារណា និងកែលម្អ៖

- រយៈពេលធ្វើការសាកល្បងស្របគ្នានឹងរដូវវស្សា ជាពេលដែលមិនមានសម្ពាធកម្តៅ និងមានភ្លៀងធ្លាក់ញឹកញាប់។ ការធ្វើការសាកល្បងប្រព័ន្ធត្រជាក់គប្បីធ្វើឡើងក្នុងរដូវប្រាំងជាការប្រសើរ ជាមួយនឹងលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុក្តៅបែបនេះ។ ការសាកល្បងបន្ថែមនេះគឺចាំបាច់ដើម្បីធានាថា ការរៀបចំប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យមានសមត្ថភាពបង្កើតថាមពលបានគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីទ្រទ្រង់ប្រព័ន្ធត្រជាក់ ជាពិសេសដោយសារតែក្នុងរដូវប្រាំងចម្ការត្រូវការថាមពលបន្ថែមសម្រាប់ការបាញ់ចំហាយទឹក និងសកម្មភាពបន្ថយកម្តៅផ្សេងទៀត។
- ការលើកទឹកចិត្តយ៉ាងទទូចឱ្យពង្រីករយៈពេលវាយតម្លៃ យ៉ាងហោចណាស់គួរមានរយៈពេលមួយឆ្នាំពេញ។ ការពង្រីកការវាយតម្លៃដល់មួយឆ្នាំពេញនេះនឹងផ្តល់ពេលវេលាគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីចាប់យក និងវិភាគផលប៉ះពាល់រយៈពេលវែងនៃប្រព័ន្ធត្រជាក់ដែលបានសាកល្បងលើការលូតលាស់ និងទិន្នផលរបស់ដំណាំម្រេច។ ការធ្វើដូច្នេះ យើងនឹងទទួលបានការយល់ដឹងកាន់តែទូលំទូលាយអំពីរបៀបដែលប្រព័ន្ធត្រជាក់ជះឥទ្ធិពលលើសុខភាព និងផលិតភាពរបស់ដំណាំ។ លើសពីនេះ ការវាយតម្លៃដែលត្រូវបានពន្យាពេលនេះ នឹងជួយឱ្យមានការវាយតម្លៃបានយ៉ាងហ្មត់ចត់អំពីផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចពីការវិនិយោគ សម្រាប់ប្រព័ន្ធត្រជាក់ ដែលនាំឱ្យមានព័ត៌មានគ្រប់ជ្រុងជ្រោយក្នុងការសម្រេចចិត្ត ទាក់ទងនឹងលទ្ធភាពជោគជ័យ និងសក្តានុពលរបស់ប្រព័ន្ធសម្រាប់ការអនុវត្តឱ្យបានកាន់តែទូលំទូលាយ។
- ប្រព័ន្ធត្រជាក់សាកល្បងដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ផ្តល់នូវវិធីសាស្ត្រដែលមានមេត្រីភាពបរិស្ថានសម្រាប់ធ្វើឱ្យទឹកត្រជាក់។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្តី ប្រព័ន្ធនេះតម្រូវឱ្យមានការវិនិយោគកាន់តែធំ ទាំងទៅលើប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងបច្ចេកវិទ្យាត្រជាក់។ យើងក៏គួរតែ ពិចារណាជម្រើសដែលធ្វើឱ្យម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានតម្លៃសមរម្យជាងនេះ។ ប្រព័ន្ធត្រជាក់អាចដំណើរការយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពនៅក្នុងស្ថានភាពអាកាសធាតុក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ វិធីសាស្ត្រនេះធ្វើឱ្យខ្យល់ជុំវិញត្រជាក់ដោយការធ្វើឱ្យទឹកត្រជាក់

បន្ថយការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធត្រជាក់ ឬបន្ថយការដំឡើងប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដែលជួយកាត់បន្ថយថ្លៃដើមសរុប។

- យោងតាមទស្សនៈបច្ចេកទេស សូមណែនាំឱ្យបញ្ចូលប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងឆ្លាតវៃកម្រិតខ្ពស់ ដែលរួមបញ្ចូលឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសំណើមដី ក៏ដូចជាឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសំណើមបរិយាកាសជុំវិញក្នុងទីតាំងធ្វើការសាកល្បង។ ការដាក់បញ្ចូលឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាបន្ថែមទាំងនេះ នឹងជួយឱ្យការគ្រប់គ្រង លក្ខខណ្ឌដាំដុះសម្រាប់ដំណាំម្រេចកាន់តែច្បាស់លាស់ជាងមុន ហើយជាចុងក្រោយធ្វើឱ្យដំណាំកាន់តែមានសុខភាពល្អ និងមានផលិតភាពជាងមុន។ លើសពីនេះ ជាការមានប្រយោជន៍ក្នុងការពិចារណាលើការអនុវត្តសមត្ថភាពត្រួតពិនិត្យពីចម្ងាយ សម្រាប់អថេរសំខាន់ៗទាំងនេះ ដែលជួយឱ្យអាចធ្វើការការប្រមូល និងវិភាគទិន្នន័យជាក់ស្តែង ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពការលូតលាស់របស់ដំណាំឱ្យកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាព។

ឯកសារយោង

- Doe, J., Smith, J. (ឆ្នាំ២០២១) ។
- អង្គការស្បៀងអាហារ និងកសិកម្មនៃអង្គការសហប្រជាជាតិ (FAO)។ (ឆ្នាំ២០១៧)។ បច្ចេកទេសស្រោចស្រពសម្រាប់កសិករខ្នាតតូច។ របាយការណ៍ទឹករបស់ FAO។ ទីក្រុងរ៉ូម៖ FAO ។
- អង្គការស្បៀងអាហារ និងកសិកម្មនៃអង្គការសហប្រជាជាតិ (FAO)។ (ឆ្នាំ២០២០)។ ប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់ទឹក និងផលិតភាព៖ ការកែលម្អការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធស្រោចស្រពប្រកបដោយចីរភាព។ ទីក្រុងរ៉ូម៖ FAO ។
- Jim, F. (ឆ្នាំ២០២៥) ។ ការវិភាគខ្សែច្រវាក់តម្លៃម្រេចនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា (គម្រោង GIZ / EU-German CAPSAFE (ed.))។ GIZ ។
- ម្រេចកំពត។ (n.d.) ព័ត៌មាន. ម្រេចកំពត។ https://www.kampotpepper.ie/news
- សមាគមលើកកម្ពស់ម្រេចកំពត (KPPA) ។ (ឆ្នាំ២០២៣)។ របាយការណ៍ប្រចាំឆ្នាំស្តីពីផលិតកម្ម និងការនាំចេញម្រេចកំពត។ រាជធានីភ្នំពេញ៖ KPPA។
- ដៃគូអាកាសធាតុ Midori ។ (ឆ្នាំ២០២៤)។ ការអនុវត្តកសិកម្មកាបូនទាប និងបច្ចេកវិទ្យាត្រជាក់ដែលដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅក្នុងតំបន់អាស៊ីអាគ្នេយ៍។ រាជធានីភ្នំពេញ៖ ដៃគូអាកាសធាតុ Midori ។
- សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម (RUA)។ (ឆ្នាំ២០២២)។ ការគ្រប់គ្រងជីជាតិក្នុងដី និងសារធាតុសរីរាង្គក្នុងចម្ការម្រេចនៅប្រទេសកម្ពុជា។ រាជធានីភ្នំពេញ៖ RUA។
- SOGE Cambodia. (ឆ្នាំ២០២៤)។ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព និងប្រព័ន្ធត្រជាក់ដែលដំណើរការដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យសម្រាប់ម្រេចកំពត៖ របាយការណ៍អំពីគម្រោងសាកល្បង។ រាជធានីភ្នំពេញ៖ SOGE ។
- Tang, C. S. (ថ្ងៃទី០២ ខែឧសភា ឆ្នាំ២០២៤)។ កសិករកំពតចុះពិនិត្យដើមម្រេចដែលរងផលប៉ះពាល់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដោយរលកកម្ដៅ និងគ្រោះរាំងស្ងួតរយៈពេលវែងក្នុងឆ្នាំ២០២៤។ សេវាសារព័ត៌មាន AFP ។

- ធនាគារពិភពលោក។ (ឆ្នាំ២០២២)។ ប្រូហ្វីលនៃហានិភ័យអាកាសធាតុ និងការបន្សាំះ វិស័យកសិកម្មនៅប្រទេសកម្ពុជា។ វ៉ាស៊ីនតោនឌីស៊ីះ ធនាគារពិភពលោក។
- Yadav, R. K., & Sidhu, H. S. (ឆ្នាំ២០២១)។ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពតំណក់ទឹក និងការដាក់ជីក្នុងទឹកសម្រាប់ដំណាំដែលមានអាយុកាលច្រើនឆ្នាំះ អត្ថប្រយោជន៍ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងចីរភាព។ ការគ្រប់គ្រងទឹកកសិកម្ម ២៤៨, ១០៦៧៥៦។ https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106756
- Zhang, X., & Cai, X. (ឆ្នាំ២០២០)។ ការឆ្លើយតបចំពោះការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងទិន្នផលដំណាំះ ភស្តុតាងពីតំបន់អាស៊ីអាគ្នេយ៍។ លិខិតស្រាវជ្រាវអំពីបរិស្ថាន, ១៥(១២), ១២៤០២១. https://doi.org/10.1088/1748-9326/abc234