



# អាកាសធាតុប្រែប្រួលនៅតំបន់អាស៊ីត្រូពិច

វិច បឺនេត

## នាយកអេកូនៃមជ្ឈមណ្ឌលជះឥទ្ធិពលអាស៊ី

នៅក្នុងឆ្នាំ២០១២អេកូបានបង្កើតការរៀនជាភាគខ្លីនៅ **យ៉ាងហ្គង់** មានអ្នកចូលរួមចំនួន៦៣នាក់ ហើយក៏មានការរួមមតិចំនួន ២៥នាក់ អំពីអាកាសធាតុប្រែប្រួលនៅប្រទេសភូមា។ មានមនុស្សជាច្រើនមិនបានដឹងអំពីការប្រែប្រួលរបស់អាគាតុទេ ប៉ុន្តែពួកគេកត់សំគាល់ឃើញថា មានការប្រែប្រួលទៅតាមរដូវនីមួយៗទាំង៨៦ភាគរយបានយល់អំពីបំរែបំរួលអាកាសធាតុមកពីសកម្មភាពមនុស្ស។

មានប្រជាជនច្រើនជាងមុនមានការជឿជាក់អំពីការប្រែប្រួលរបស់អាកាសធាតុសកល នៅខែវិច្ឆិកាឆ្នាំ២០១២ មហាវិទ្យាល័យយៃលា បានលើកអំពី៧នាក់ក្នុងចំនួន១០នាក់នៃជនជាតិអាមេរិច(៧០%)បានជឿជាក់គ្រោះធម្មជាតិនិងកើតឡើងប៉ុន្តែក៏មានចំនួន១២ភាគរយក៏មិនជឿអំពីរឿងនេះដែរ។ ហើយក៏មានមនុស្សជឿកាន់តែច្រើននៅលើពិភពលោកនិងបានយល់អំពីឫសគល់ផងដែរ។ សរុបមកការជឿទៅលើអាកាសធាតុប្លូ ក៏នៅមានកំរិតផងដែរទៅការដាំដំណាំ។

យូរណាស់មកហើយអាកាសប្រែប្រួលក៏បានបំផ្លាញសេដ្ឋកិច្ចពិភពលោកផងដែរ។ នៅក្នុងឆ្នាំ២០១២ អ្នកស្រាវជ្រាវក្រុមឈ្មោះតារា ( DARA GROUP) បានរកឃើញថាអាកាសធាតុប្រែប្រួល បានសំលាប់មនុស្សចំនួន ៤,០០០០០ នៅក្នុងមួយឆ្នាំហើយបំផ្លាញសេដ្ឋកិច្ចចំនួន១,២កោតលានដុល្លារសហរដ្ឋអាមេរិច និងលុបចោល១.៦ភាគរយ ជាប្រចាំឆ្នាំនៃសេដ្ឋកិច្ចពិភពលោក។ ការជះឥទ្ធិពលបែបនេះបានធ្វើឲ្យផលិតផល កសិកម្មរបស់ប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ត្រូវបានបំផ្លាញ បណ្តាលមកពីកត្តាអាកាសធាតុផងដែរ ក៏ដូចជាភាពក្រីក្រ និងជំងឺ( ពីការសែត THE Guardian នៅថ្ងៃទី២៦ ខែវិច្ឆិកា២០១២) ការជះឥទ្ធិពលបែបនេះបានមាន២ទសវត្សមកហើយ( Reuters ២៦ វិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០១២)។

ជាការល្អដែលកសិករ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ អ្នកបង្កើតច្បាប់ អ្នកអភិវឌ្ឍន៍បានយល់ ហើយរៀបចំទប់ស្កាត់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។ ពួកយើងបានរកឃើញថាគ្មានដំណោះស្រាយទាល់តែសោះអំពីបំរែបំរួលអាកាសធាតុធម្មជាតិ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយអត្ថបទនេះបានជួយមួយចំនែកទៅលើប្រពន្ធកសិកម្ម និងបានជួយដល់កសិករនៅអាស៊ីអោយចេះដាំដំណាំតាមអាកាសផងដែរ។

### អាកាសធាតុ និងមូលហេតុ

អាកាសធាតុប្រែប្រួលមានច្រើនសណ្តាន ខ. សីតុណ្ហភាព បាតុភូត និងខ្យល់ ចំនួនពេលវេលាដែលមានច្រើនទសវត្ស(EPA Glossary of climate change terms) ធម្មជាតិបានបណ្តាលឲ្យអាកាសធាតុ ការវិលជុំវិញរបស់ផែនដី និងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យផងដែរ (EPA, Causes of climate change)។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយចាប់តាំងពីឧស្សាហកម្ម បានចាប់ផ្តើមនោះចំនួនមនុស្សបានមានការជះឥទ្ធិពលទៅលើឱកាសយ៉ាងខ្លាំង។ យ៉ាងណាមួយទៀតដោយថែមចំនួនរាប់លានតោននៃកំដៅ (GHG) ទៅបរិយាកាស នៅពាក់កណ្តាលសតវត្សទី២០

ដែលបានសង្កេតឃើញបែបនេះ។ កាបូនឌីអុកស៊ីត(CO<sub>2</sub>) មេតាន (CH<sub>4</sub>) និងនីត្រូសែនអុកស៊ីត (N<sub>2</sub>O) ។ ពេលដែលផែនដី បានទទួលកំលាំងពីព្រះអាទិត្យ វាក៏ជះទៅចូលទៅសុញ្ញអាកាស។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយជាតិប្រៃសណីយ៍ក៏បានស្រូបយកថាមពល នៅក្នុងបរិយាកាស នាំឱ្យរក្សាជាតិប្រៃសណីយ៍មានឥទ្ធិពល និងបណ្តាលឱ្យបរិយាកាសផែនដីមានកំដៅច្រើន។ នេះហើយមានការកើត ឡើង( EPA : climate change indicators in USA)។

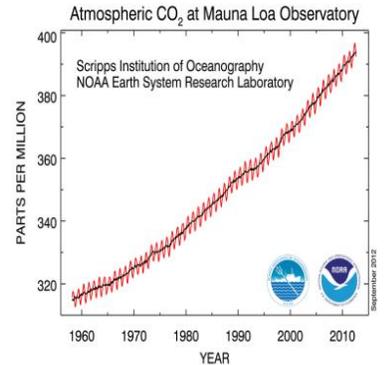
ធនធានមនុស្សបានបណ្តាលឱ្យប្រភពប្រៃសណីយ៍ជាចម្បងដល់ ឧស្សាហកម្ម ព្រៃឈើ កសិកម្ម ការដឹកជញ្ជូន និងការសាងសង់ (EPA , Global Emissions)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយកសិកម្មបានចំណាយ ៥១០០ ទៅ ៦១០០មេហ្គាតោន(Mt) នៃជាតិកាបូនឌីអុកស៊ីត(CO<sub>2</sub>e) នៅក្នុងមួយឆ្នាំ ក៏ជាការដឹកជញ្ជូនផងដែរ។ ទាំងពីរនេះបាននាំមកនូវការជះឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំង Nitrous Oxide និងMethane។ កំណត់ត្រារបស់លោក Charlie Pye-Smith បាននិយាយថា នាពេលអនាគតកសិកម្ម នៃអាកាសធាតុ ប្រពន្ធកសិកម្មបានឆ្លើយតបប្រហែលជា៤៧%នៃមនុស្សដែលមានជាតិមេតាន និង៥៨%នៃ នីត្រូសែនអុកស៊ីត។

**ធនធានកសិកម្មនៃ GHG**

- ការនាំចេញ នីត្រូសែនអុកស៊ីតពីដី មកពីអាសូតមាន៣៨%
- ដែលមានសត្វដែលបញ្ចេញ ៣២%នៃ Methane
- ដែលបណ្តាលមកពីការដាំស្រូវ១១%
- ជាទីបញ្ចប់ការដុតបំផ្លាញ១៩% នៃ នីត្រូសែនអុកស៊ីត និងមេតាន(pye-smith)

**តើមានជាតិកាបូនប៉ុន្មាននៅបរិយាកាស**

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានវិភាគអំពីការ ចាប់ផ្តើមនៃឧស្សាហកម្មដែលមានចំនួន ២៩០លាន (PPM)នៃជាតិកាបូននៅបរិយាកាស។ ដោយ២០០០បានបង្ហាញ៣៧០(PPm) នៃជាតិកាបូន នៅបរិយាកាស(UNEP/GRID-Arendal) និងអ្នកវិទ្យាសាស្ត្របាននិយាយថា៣៥០ppm នៃ កាបូននៅបរិយាកាសគឺមានសុវត្ថិភាពសំរាប់មនុស្ស។ ការកើនឡើងនៃ GHG នៅឆ្នាំ២០១២ នៅ កំរិត៣៩២ppm ដែលមានអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រចំនួន៣៥០នាក់។



Monthly mean atmospheric carbon dioxide at Mauna Loa Observatory, Hawaii; 1958 – 2011  
<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/tr ends/>

**ការគិតទុកមុននៃការជះឥទ្ធិពលអាកាសនៅកសិកម្មអាស៊ី**

បើមានចំនួននៃកាបូនដល់៣៥០ppm នៅបរិយាកាស បានធ្វើឱ្យអាកាសធាតុប្រែប្រួល

- រលាយទឹកកកនៃតំបន់ប៉ូល
- ទឹកសមុទ្រឡើងខ្ពស់ថែមចំនួន៣៣សម(១៣អ៊ិច) នៅឆ្នាំ២០៥០ មានកំរិត២០សម (៨អ៊ិច)នៅចន្លោះ២០៥០ឆ្នាំ។
- រលកសមុទ្រ (IPCC) មានសីតុណ្ហភាពឡើង ២.៥ទៅ១០ ឌីក្រេ (រង្វាស់អាមេរិក)មាន ១.៤ ទៅ ៥.៦អង់ស្យាសេ នៅសតវត្សខាងមុខ។

- អ្នកស្រាវជ្រាវ MIT បានវាយតម្លៃថា១អង្គស្សាសេបានឡើងនៅតំបន់ត្រូពិច ហើយមាន១០%នៃការធ្លាក់ភ្លៀងយ៉ាងខ្លាំង និងកន្លែងដែលគ្មានភ្លៀងនោះមានភាពរាំងស្ងួតកាន់តែខ្លាំង។

**ការគិតទុកមុនអំពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅតំបន់ទន្លេមេគង្គ**

យោងតាមរបាយការណ៍ពីទឹកពិភពលោក (IWMI) និងអ្នកអភិវឌ្ឍន៍ជាតិស្វីស (SIDA) ហើយនិងមជ្ឈមណ្ឌលក្រី (GMS) ការជះឥទ្ធិពលបែបនេះនៅឆ្នាំ២០៥០

- **ការកើនឡើងនៃសីតុណ្ហភាព** អាកាសធាតុក្តៅអាចធ្វើឲ្យ ការបន្តពូជរបស់រុក្ខជាតិមានការថយចុះក៏ដូចជាទន្ធិផល ផងដែរ( Bazzaz និង Sombroek) ។ IRRI បានផ្តល់ព័ត៌មានថា ការកើនសីតុណ្ហភាពនៅពេលយប់បានធ្វើឲ្យទិន្នផលថយចុះ១០%នៅក្នុង១អង្គស្សាសេ។
- **ជំងឺ និងសត្វល្អិត** សីតុណ្ហភាពខ្ពស់និងការកើននៃដំណាំដាំដុះ និងមានការកើនឡើងនៃសត្វល្អិតយ៉ាងច្រើន។
- **ការកើនកម្រិតទឹក** សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ធ្វើឲ្យទឹកឡើងខ្ពស់។
- **ការផ្លាស់នៃសមត្ថភាពដាំដំណាំ** ការផ្លាស់ប្តូរនៃសីតុណ្ហភាព និងភ្លៀងធ្វើឲ្យកសិករមានការផ្លាស់ប្តូរដាំដំណាំដែរ។
- **ខ្សែឈើនៃប្រពន្ធអេកូ** មធ្យមភាគប្រចាំឆ្នាំនៃសីតុណ្ហភាព ចុះ១អង្គស្សាសេនោះមានន័យថា១០០មម( 328 ហ្វីត) នៅតំបន់ត្រូពិច។ ខ្សែបន្ទាត់ឈើនៃប្រពន្ធអេកូក៏ដូចជាតំបន់ភ្នំទីបេផងដែរ។
- **ការផ្លាស់នៃការចូលរដូវ** ការផ្លាស់ប្តូររដូវគឺមានការលំបាកសំរាប់ដំណាំ និប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រ (ផលវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមាន គឺពីងផ្នែកទៅលើដាំដំណាំប្រតិទិន។
- **អាកាសធាតុតារាង** ៖ ផ្លាស់ប្តូរញឹកញាប់នៃការផ្តល់ព័ត៌មានថ្មីៗអំពីសីតុណ្ហភាព
- **ទឹកសមុទ្រឡើងខ្ពស់** ការកើនឡើងនៃទឹកសមុទ្រ និងកាត់បន្ថយទន្ធិផលដាំដំណាំនៅតាមតំបន់ឆ្នេរ។ វាក៏មានការប៉ះពាល់ ១.៤មក្នុងមួយហិចតា (៣.៤៦អា)នៅតមបន់មេគង្គ។
- **ប៉ះពាល់ដល់ការនេសាទ** អាកាសធាតុប្រែប្រួលក៏ប៉ះពាល់ដល់ប្រភពសត្វនៅក្នុងទឹក និងអ្នកនេសាទផងដែរពេលនៅពេល ទឹកស្រកវានឹងធ្វើឲ្យមានទឹកហូរ។

**ដំណោះស្រាយនិងធនធានសំរាប់កសិកម្មដែលប្រឈមមុខនិងអាកាសធាតុប្រែប្រួល**

យោងតាមដំណោះស្រាយ (ភ្ជាប់ជាមួយប្រភពឯកសារដើម) គ្រប់បណ្តាអង្គការកសិកម្មទាំងអស់គួរពិចារិណា និងផ្សព្វផ្សាយដើម្បីជួយដល់កសិករតូចតាចក្នុងការដាំដំណាំតាមអាកាសធាតុប្រែប្រួល

- ប្រពន្ធទឹកសំរាប់ដាំដំណាំស្រូវ
- ដាំដំណាំនៅតំបន់ដីស្ងួត



- ដំណាំសាករប្បកម្ម
- ផលិតផលនៃការចិញ្ចឹមសត្វ
- ជីវិតដែលនៅតាមតំបន់ឆ្នេរនិងលើទឹក
- ធនធានថាមពលនៃកសិកម្មដែលប្រើប្រាស់ផ្សេងៗធ្វើឱ្យប្រើប្រាស់ Biomass fuels ។

**ជាតិកាបូនដែលខុស** នេះជាវិធីម្យ៉ាងដែលធ្វើឱ្យផ្នែកកសិកម្មមានភាពងាយស្រួលជាងមុនដោយកែប្រែជាតិកាបូនទៅជា CO<sub>2</sub> កាបូនខ្លីអុកស៊ីតតាមទៅក្នុងបរិយាកាសដោយរស្មីសំយោគ និងផ្ទុកនៅក្នុងរុក្ខជាតិ(ឫស ឈើ និងស្លឹកឈើ) ឬដីដើម។ កសិកម្ម និងតំបន់ព្រៃដែលប្រើប្រាស់បានច្រើនផ្នែកដូចជាទុកធម្មជាតិនៃបរិយាកាស CO<sub>2</sub>

- ដាំដើមឈើ
- ដាំដំណាំ
- ដាំបន្លែនៅតំបន់ដីបាក់ខូច
- ផ្លាស់ការរៀបចំដី

ពេលដែលព្រៃ ដីដំណាំ និងការរៀបចំដី C ( C sink) Haile et al ។

### ការធ្វើប្រពន្ធទឹកសំរាប់ស្រូវពេលដែលមានការប្រែប្រួល

ពេលមានសីតុណ្ហភាពឡើងខ្ពស់គឺប៉ះពាល់ដំណាំស្រូវយ៉ាងខ្លាំង ការធ្វើប្រពន្ធទឹកសំរាប់ស្រូវគឺជំរុំឱ្យមាន ការដាក់ពេលវេលានៃការដាំ។ ។ ការសង្កេតដីមានឬកាន់តែក្តៅនោះសណ្តានជុំវិញ កសិករគួរពិចារណាអំពីការដាំដំណាំទៅតាមពេលវេលាដែល



មានសីតុណ្ហភាពទាប(red fern et al.) បន្ថែមទៀតនោះ ការដាំពូជបុរាណនិងពូជថ្មី។ អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ទាំងអស់គួរពិចារណាអំពីដាក់ពូជថ្មីឬចាស់ទៅតាមសីតុណ្ហភាពផងដែរថាតើមានដីស្ងួត ឬទឹកច្រើន ( Ibid ) ។ ដើម្បីបង្កើតរបៀបទាំងពីរនេះឱ្យកើតឡើងនោះយើងត្រូវទាក់ទងមកសិករទាំងមានការចូលរួមដើម្បីបង្កើតធនាគារគ្រាប់ពូជ។

ការផ្សព្វផ្សាយអំពីការថែរក្សាគ្រាប់ពូជឱ្យបានគង់វង្ស និងគួរមានកម្មវិធីដោះដូរគ្រាប់ពូជទើបជាការល្អ រួមទាំងមានឯកសារដូចនៅខាងក្រោមនេះ។

- *ECHO Technical Note #63: Seed Saving - Steps and Technologies*, [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/TN\\_63\\_Seed\\_Saving--Steps\\_&Technologies.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/TN_63_Seed_Saving--Steps_&Technologies.pdf)
- *Testing Seed Viability Using Simple Germination Tests* (ECHO Asia Notes) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Testing\\_Seed\\_Viability\\_Using\\_Simple\\_Germination\\_Tests.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Testing_Seed_Viability_Using_Simple_Germination_Tests.pdf)

- *Vacuum Sealing vs. Refrigeration: Which is the most effective way to store seeds?* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Vacuum\\_Sealing\\_vs.\\_Refrigeration.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Vacuum_Sealing_vs._Refrigeration.pdf)
- *Build Your Own Seed Germination Cabinet for Testing Seed Viability* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Build\\_Your\\_Own\\_Seed\\_Germination\\_Cabinet.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Build_Your_Own_Seed_Germination_Cabinet.pdf)

ប្រភពបន្ថែមទៀតស្តីអំពីការដុះដូគ្រាប់ពូជ

- *Seed Fairs: Fostering local seed exchange to support regional biodiversity* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN\\_12\\_-\\_January\\_2012.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN_12_-_January_2012.pdf)
- *Farmers' Seed Fairs* (ECHO Technical Note)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Seed\\_Fairs.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Seed_Fairs.pdf)

នេះជាធនធានខ្លះៗដែលទាក់ទងការពិភាក្សា(អន្តរជាតិឬរដ្ឋាភិបាល)ដែលមានលើកទឹកចិត្តដាំស្រូវពូជថ្មីនៅក្នុងសហគមន៍

- *Climate change-ready rice* (International Rice Research Institute)  
[http://www.irri.org/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=9148:climate-ready-rice&lang=en](http://www.irri.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=9148:climate-ready-rice&lang=en)
- *The Crop Genetic Pump: A Possible Task for NGOs* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/The\\_Crop\\_Genetic\\_Pump.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/The_Crop_Genetic_Pump.pdf)

**ប្រពន្ធស្រូវស្រូវវប្បកម្ម (SRI) មានទាំងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងការសម្រួលដូចជា**

- ឆាប់ដកសំណាបនៅរយៈពេល១ខែ
- ស្ទូង១ដើមគត់
- គំលាតស្រូវឆ្ងាយគ្នាបន្តិច
- ធ្វើឲ្យដីមានសំងួតបន្តិចជាងមានទឹកច្រើន



ការឆ្លើយតបទៅនឹងអាកាសធាតុផ្លាស់ប្តូរ SRI បានផ្សព្វផ្សាយដោយមានមូលហេតុ (UPHOFF)គឺ៖

- SRI កាត់បន្ថយការត្រូវការទឹក
- របៀបស្តីអំពីភាពរឹងមាំស្នូត និង ដើមស្រូវដែលបានបន្សល់ពីភាពរឹងមាំស្នូត
- ធន់នឹងព្យុះភ្លៀង
- កាត់បន្ថយសត្វល្អិត
- រយៈពេលខ្លី
- កាត់បន្ថយGHG ,

SRI អាចដាំនៅស្រែទាំងមូលឬចែកដាច់ដោយឡែកក៏បាន។ កសិករជនជាតិកម្ពុជាបានចែកស្រែជាពីរផ្នែក មួយផ្នែកតាមបែបបុរាណ និងមួយផ្នែកទៀតតាម SRI ( Redfern et al.)។

ធនធានសំរាប់ដំណាំស្រូវវប្បកម្ម

- *SRI, the System of Rice Intensification: Less Can Be More* (ECHO Development Notes)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn70.pdf>
- *Can a Consensus be Reached on the Benefits of SRI?* (ECHO Development Notes)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue102.pdf>
- *Lessons Learned from the Spread of SRI in Cambodia* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Lessons\\_Learned\\_from\\_the\\_Spread\\_of\\_SRI\\_in\\_Cambodia.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Lessons_Learned_from_the_Spread_of_SRI_in_Cambodia.pdf)
- *Preparation of Modified Mat Nurseries (MMN) for Improved Rice Seedling Production* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Preparation\\_of\\_Modified\\_Mat\\_Nurseries.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Preparation_of_Modified_Mat_Nurseries.pdf)
- The SRI International Network and Resource Center's (SRI-Rice) *SRI Instructional Manuals* page offered in various languages <http://sri.ciifad.cornell.edu/extmats/index.html>

កសិករ និងអ្នកអភិវឌ្ឍន៍គួរពិចារណា រដាំស្រូវឆ្លាស់គ្នាគឺជាការល្អសំរាប់ការការពារគ្រោះថ្នាក់ ដូចជាដំណាំសណ្តែកជាដើម។ GM/CC និងប្រពន្ធនៃទឹកដែលអាចដាំស្រូវបាន( redfern,et al.) នេះជាឧទាហរណ៍អំពីដំណាំដែលអាចដាំជាមួយស្រូវ៖

- ដាំជាមួយនឹងដំណាំសណ្តែក៖ ដូចជា សណ្តែក mung bean ( *Vigna radiate* ) , groundnut ( *arachis hypogaea*) និង សណ្តែក( *Glycine max*) នៅប្រទេសហ្វីលីពីនបន្ទាប់ពីស្រូវពីរបានដាំ(ibid)។

- ការផ្លាស់ប្តូរ GM/ CCs ដូចជា Sunn hemp ( *crotolaria juncea* ) , Jack bean( *Canavalia ensiformis*) sesbania ( *sesbania rostrata*) និង mung bean ( *vigna radiate*) ជាមួយនិងដំណាំស្រូវ។ បន្ថែមទៀត ក៏ដូចជា ដំណាំដែលត្រូវការទឹកយ៉ាងខ្លាំង ដំឡូង ខ្នឹម ស្លឹកខ្នឹមវាក៏អាចដុះនៅស្រែដែរ។

ធនធានដែលអាចជាចំរុះជាមួយស្រូវបាន៖

- *Crotalaria juncea, a promising green manure crop for the tropics* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Crotalaria\\_juncea.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Crotalaria_juncea.pdf)
- *Sesbania rostrata: A Green Manure Production System for Rice – From ECHO’s Seed Bank* (ECHO Development Notes #75, page 7)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn75.pdf>
- *Soybeans in the Tropics* (ECHO Development Notes)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn92.pdf>

ជាតិកាបូនមាននៅក្នុងស្រែមិនល្អដើម្បីកាត់បន្ថយអ្នកមិនត្រូវដុតចំបើងនៅក្នុងស្រែជាដាច់ខាត ប៉ុន្តែអាចកែប្រែវាបានដោយ

- **យកចំបើងទៅជាអ្វីផ្សេង៖** នៅក្នុងដីស្រែមានជាតិ nourish see *The Amazing Effects of Rice Straw: Recycling Crop Residues to Improve the Soil* (ECHO Asia Notes),  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/The\\_Amazing\\_Effects\\_of\\_Rice\\_Straw.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/The_Amazing_Effects_of_Rice_Straw.pdf)
- **ការដាំដំណាំលើកក្រោយទៀត៖** ដូចជាសណ្តែកនៅជានឹងមួយគល់ស្រូវ see *Demystifying Soybean Production and Marketing: Our Experience in Laos* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN\\_15.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN_15.pdf)
- **ប្រើចំបើងសំរាប់គ្របដំណាំ** - see *Recycling of Rice Straw – an entry point for sustainable rice production* (<http://www.slideshare.net/Scheewe/effects-recycling-of-rice-straw-2009-09-23v-072011>)

**ការចញ្ជឹមសត្វទា**

ទានិងស្រូវវាមានប្រវត្តិយូណាស់ហើយ វាជួយស៊ីសត្វល្អិត និងខ្យងផងដែរ វាក៏ បានផ្តល់ជីជាតិដល់ដីស្រែនិងជួយដីផងដែរ។ អ្នកសិក្សានៅកាងចូវប្រទេស បានសង្កេតឃើញថាជាតិមេតាន (CH<sub>4</sub>) បានចេញពីដីស្រែ តាមរយៈសត្វទា។



ហើយមេតាន(CH<sub>4</sub>)នៅស្រែមានភាគច្រើនក្នុងខ្យល់ហើយការណែនាំសត្វទារនៅក្នុងស្រែ គឺមានការប៉ះពាល់ពីជាតិ(CH<sub>4</sub>) ហើយក៏ជាការហាមឃាត់មិនឲ្យធ្វើបែបនេះដែរ។

អំឡុងពេលសិក្សា អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានសង្កេតឃើញថាសកម្មភាពសត្វទារនៅក្នុងស្រែគឺបង្កើន(CH<sub>4</sub>) ពេលស្រូវកំពុង ចេញផ្កាហើយក៏មានថយចុះពេលមានកំដៅ។ ព័ត៌មានដែលកាន់តែច្បាស់នោះនៅតែមិនដឹងនៅឡើយទេ ប៉ុន្តែ អ្នកស្រាវជ្រាវ បានដឹងអំពីការ បំលាស់ទីរបស់សត្វទារពេលវាច្រមុជចូលទឹកចូលទៅក្នុងដី។ ថែមទាំងការវែស្លាបបង្កើន (CH<sub>4</sub>) ដោយប្រើ អុកស៊ីសែននៅក្នុងទឹកស្រែ។ ការថយចុះនៃ (CH<sub>4</sub>) ព័ត៌មានបន្ថែមចុចលើខាងក្រោម

- [http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/2011/ja\\_2011\\_zhang\\_003.pdf](http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/2011/ja_2011_zhang_003.pdf)

See also *The Role of Scavenging Ducks, Duckweed and Fish in Integrated Farming Systems in Vietnam* (FAO document):

- <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/conf96.pdf/men.pdf>.

### ដាំដំណាំនៅដីស្ងួតនៅពេលរដូវវស្សា

គ្រប់កសិករនៅតំបន់ត្រូពិចបានដាំដំណាំនៅរដូវប្រាំងតែក៏បើល្អនៅរដូវភ្លៀងផងដែរ។ ដើម្បីដាំដំណាំទាំងនៅរដូវប្រាំងគួរ ពិចារណា ការសន្ទនានៃដីដែលកាត់បន្ថយការបាក់ដីដោយភ្លៀងធំ

For related ECHO documents, see:

- *Improving Degraded Land* (ECHO Best Practices Note)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F267E2F9-644D-46CF-8ADB-213667181889/BPN\\_1\\_Improving\\_Degraded\\_Land--interactive.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F267E2F9-644D-46CF-8ADB-213667181889/BPN_1_Improving_Degraded_Land--interactive.pdf)
- *Vegetative and Agronomic Technologies for Land Husbandry* (ECHO Development Notes #89, page 5)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn89.pdf>

**បន្ថែម** ដាំដំណាំសណ្តែកឬដំណាំគ្របដីផងដែរ ដើម្បីការពារដីបាក់ដីជាប់គ្នាមានរុក្ខជាតិគ្របដី។ GM/CCs បានកើនឡើងនៅ តំបន់អាស៊ីខាងត្បូងដែល Lablab bean ( lablab purpureus) ស្រូវស្រែ( Vigna umbellate) cowpea ( vigna unguiculata) និង jack bean ( Canavalia ensiformis) ។ សំរាប់ព័ត៌មានបន្ថែម

- *Sustainable Upland Farming: The Use of Green Manure/Cover Crops for Relay Cropping in the Permanent Hill Fields of Northern Thailand* (ECHO Asia slide presentation)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Green\\_Manure\\_Cover\\_Crops.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Green_Manure_Cover_Crops.pdf)

- *The Use of Green Manure/Cover Crops for Relay Cropping in Northern Thailand (ECHO Asia Notes)*  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN\\_10\\_-\\_July\\_2011.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN_10_-_July_2011.pdf)

**ដោយមិនដុត:** ការកាត់បន្ថយ GM/CCs និងដំណាំដទៃទៀតជួយការពារផ្ទៃដីផងដែរ និងបង្កើនសត្តភាពនៃដីកាន់តែខ្លាំងឡើង។ (សូមអានមើលលើដីដែលនៅខាងលើ) សំរាប់ ពេលវេលារាំងស្ងួតការដាំដំណាំនៅពេលដីស្ងួតអ្នកស្រាវជ្រាវពិភពលោកពី (ICRISAT) ដើម្បីជួយដល់ភាពក្រីក្រ និងភាពអត់ឃ្លានអ្នកគួរ ផ្សព្វផ្សាយដំណាំពេលរាំងស្ងួត។



(ICRISAT) គឺពីដំណាំទៅលើដី ( *Arachis hypogaea*) pigeon pea ( *cajanus cajan*) pearl millet (*pennisetum glaucum*), chickpea ( *cicer grietinum*) និងស្រូវ ( *sorghum bicolor*)។ ដំណាំដែលរាំងស្ងួតរួមទាំងដំឡូង (*manihot esculenta*) និងគ្រប់ដុំញជាតិ *amaranth* (*Amaranthus cruentus*)។

អេកូក៏មានឯកសារខ្លះដែលទាក់ទងនឹងការទាំងនេះ:

- *From ECHO's Seed Bank: Chickpea seeds from ICARDA* (ECHO Development Notes #108, page 7)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue108.pdf>
- *Insights from a simple sorghum trial in Haiti – From ECHO's Seed Bank* (ECHO Development Notes #95, page 8)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn95.pdf>
- *Dryland Farming: Crops and Techniques for Arid Regions* (ECHO Technical Note)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/DrylandFarming.pdf>
- *Increasing the number of cassava tuber roots – Traditional Techniques to Improve Plant Performance* (ECHO Development Notes #89, page 2)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn89.pdf>
- *Amaranth: Grain and Vegetable Types* (ECHO Technical Note)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Amaranth\\_Grain\\_&\\_Vegetable\\_Types\\_\[Office\\_Format\].pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Amaranth_Grain_&_Vegetable_Types_[Office_Format].pdf)
- *Amaranth Potential for the Highlands of Southeast Asia* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Amaranth\\_Potential\\_for\\_the\\_Highlands\\_of\\_Southeast\\_Asia.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Amaranth_Potential_for_the_Highlands_of_Southeast_Asia.pdf)

កន្លែងដាំដែលគ្មានព្រៃ ទៅតាមទំហំដែលអាចធ្វើបាន ក៏ដូចជាដីនិងដំណាំគ្របដីដែលរយះពេលវែង, បង្កើននៅរយះពេលខ្លី ដោយប្រើដំណាំសណ្តែកដែលជួយដល់ដីស្រែ។មានធនធានដែលទាក់ទង

*Opportunities for Intensifying Rice-Based Upland Systems* (National Agriculture and Forestry Research Institute publication - Laos)

[http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook\\_eng/volume2/01\\_shortfallowalts\\_iuarp.pdf](http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/01_shortfallowalts_iuarp.pdf).

**ពង្រីកដីស្រែ:** គួរពិចារណាកន្លែងដែលត្រូវដាំដីស្រែដែលមានសុវត្ថភាពនៅរដូវភ្លៀងដែលបានប្រមូលផល។



Refer to *The Role of Paddy Rice in the Lao Uplands: Food Security, Farmer Livelihoods, and Economics* (chapter from Proceedings from NAFRI Uplands Workshop on Shifting Cultivation Stabilization and Poverty Eradication)

[http://www.nafri.org.la/document/uplandproceedings/24\\_rice\\_pandey.pdf](http://www.nafri.org.la/document/uplandproceedings/24_rice_pandey.pdf).

**ដាំស្រូវច្រើនប្រភេទ៖** នៅរដូវភ្លៀងស្រូវអាចការពារស្រូវណាដែលបានខូច ជាការល្អបំផុត យើងត្រូវការការពារទុកជាមុន ឧ.ដីស្រែនៅអាស៊ីនិរតីពួកគាត់បានដាំស្រូវលាយគ្នា ដូចជាស្រូវដីខ្ពស់ Foxtail millet, sorghum និង ស្រូវពូជផ្សេងទៀត។

- ស្រដៀងគ្នា និងដំណាំឆ្លាស់គ្នាផងដែរដំណាំស្រូវប្រភេទផ្សេង ដូចជា Permaculturist, Eric Toensmeier ដែលប្រភេទ ក្រុមនេះមាន៖ គ្រាប់ដូចសណ្តែក ផ្លែមានជាតិដូចស្រូវ គ្រាប់មានជាតិប្រេង ស្លឹកមានជាតិប្រូតេអ៊ីន និងដើមអាចយកទៅ ផលិតជាតិពុលផងដែរ។ ហើយវាក៏កាត់ជាតិកាបូនពីដី និងធ្វើឲ្យដីកាន់តែល្អថែមទៀតផង។ មានព័ត៌មានទាក់ទងជាច្រើន
- Toensmeier's *Perennial Staple Crops of the World* <http://www.perennialsolutions.org/perennial-farming-systems-organic-agriculture-edible-permaculture-eric-toensmeier-large-scale-farmland.html>
- ECHO's *Banana, Coconut and Breadfruit* (ECHO Technical Note) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Banana\\_Coconut\\_&\\_Breadfruit.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Banana_Coconut_&_Breadfruit.pdf)



ការដាំចំរុះគ្នាគឺជាការចាំបាច់បំផុតដល់ប្រពន្ធ ព្រៃឈើ ដូចជាដំណាំប្រចាំឆ្នាំ និងដំណាំយូរឆ្នាំហើយក៏បង្ហាញថា មានពូជដែលកាត់ជាតិកាបូនចេញផងដែរ។

អ្នកស្រាវជ្រាវខាងប្រពន្ធព្រៃឈើក៏បង្ហាញ ថាប្រភេទមិនមែនដើមឈើ ក៏ជួយដល់ដី: នជីវិតផ្សេងទៀតផងដែរ និងកាត់ជាតិកាបូននៅអាស៊ី។

មានព័ត៌មានច្រើនជាងនេះដោយចូលទៅ

- [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Agroforestry\\_Principles\\_\[web\\_format\].pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Agroforestry_Principles_[web_format].pdf)
- **Non-Timber Forest Product-Based Agroforestry Systems for Small Upland Farms** (ECHO Asia slide presentation) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Agroforest\\_Options.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Agroforest_Options.pdf)
- *Indigenous Agroforestry Practices of Northern Laos* (National Agriculture and Forestry Research Institute publication - Laos)  
[http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook\\_eng/volume2/26\\_AFsurvey\\_Lsuafnp.pdf](http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/26_AFsurvey_Lsuafnp.pdf)
- *NTFP-Based Approaches for Sustainable Upland Development* (National Agriculture and Forestry Research Institute publication - Laos)  
[http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook\\_eng/volume2/22\\_ntfps\\_sounthone.pdf](http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/22_ntfps_sounthone.pdf).

### ការដាំសាករប្រកបដោយសេវាកម្មសេវាសេវាផ្លាស់ប្តូរ

ពីព្រោះតែកសិករខាងប្រពន្ធសាករប្រកបដោយសេវាកម្មភាគច្រើនមានចំការបន្លែ និងដើមឈើតាមការវាស់វែងអាកាសធាតុបានប្រែប្រួល នោះនាំមកនូវការផ្ទុះលើប្រពន្ធសាករប្រកបដោយសេវាកម្មនិងធ្វើដូចប្រពន្ធការធ្វើចំការផងដែរ។ មានគន្លឹះខ្លះដែលត្រូវធ្វើ

- (១. កែទៅដំណាំយូរឆ្នាំ
- (២. បង្កើនប្រពន្ធទឹក
- (៣. បង្កើនដីមានសមត្ថភាពឲ្យកាន់ទឹកបានយូរ
- (៤. ដាំដំណាំសាករប្រកបដោយសេវាកម្មមានជាតិទឹក និងដីល្អប្រសើរ។

**ដាំដំណាំយូរឆ្នាំដែលមិនរំខានដំណាំបន្លែនិងផ្លែឈើ** នៅក្នុងចំការដែលមានដំណាំយូរឆ្នាំគឺផ្តល់ ការធន់នឹងការរាំងស្ងួត។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ដើមឈើដែលមានអាយុកាលវែងជាការល្អបំផុត និងដំណាំទាំងនេះគួរផ្សព្វផ្សាយឲ្យកាន់តែច្រើនឡើង។ ដំណាំដែលមានឫសវែងត្រូវការប្រពន្ធទឹកឲ្យដំណាំរស់បានយូរ។

**បន្លែដែលបានយូរឆ្នាំ៖** ដូចជាដំណាំម្រុំ moringa (*Moringa oleifera*), katuk (*Sauropus androgynous*), red shoot fig (*Ficus virens*), chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), tamarind (*Tamarindus indica*), និង climbing acacia (*Acacia pennata*) produce edible leaf shoots។

មានព័ត៌មានបន្ថែមទៀត៖

- *The Moringa Tree* (ECHO Technical Note)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Moringa\\_Tree.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Moringa_Tree.pdf)
- *Chaya* (ECHO Technical Note)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/49B3D109-0DE9-458E-915B-11AAF1A67E20/Chaya.pdf>
- *Sauropus androgynus (Katuk) – From ECHO’s Seed Bank: A Nutritious Perennial Green* (ECHO Development Notes) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn90.pdf>
- *Advantages of Perennial Vegetables* (ECHO Development Notes)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue107.pdf>
- *Leaves, Shoots and Hearts: A Guide to Some of Northern Thailand’s Perennial Vegetables* (UHDP and ECHO Asia slide presentation)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Leaves,\\_Shoots\\_and\\_Hearts.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Leaves,_Shoots_and_Hearts.pdf)
- *Vegetable Production Throughout the Rainy Season* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Vegetable\\_Production\\_Throughout\\_the\\_Rainy\\_Season.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Vegetable_Production_Throughout_the_Rainy_Season.pdf)

**ផ្លែឈើដែលដុះបាននិងផ្លែរាល់ឆ្នាំ៖** ចេក Banana (*Musa acuminata*) guava (*Psidium guajava*), ល្អិត (*Carica papaya*), ខ្នុរ (*Artocarpus heterophyllus*) និង (*Punica granatum*) នេះជាដំណាំដែលដុះជារៀងរាល់ឆ្នាំ។ ដំណាំហូបផ្លែគឺជាប្រភេទផ្តល់អាហារបំប៉នផងដែរ។ សំរាប់ដំណាំនៅតំបន់ត្រូពិចមានឯកសារនៅក្រោម

- *Introducing a New Fruit Crop: An Experience From Central Africa*  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/TN\\_68\\_Introducing\\_a\\_New\\_Fruit\\_Crop.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/TN_68_Introducing_a_New_Fruit_Crop.pdf)
- *Fruits of Warm Climates* (the on-line offering of Julia Morton’s classic)  
<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/index.html>



**ដំណាំហូបផ្លែដែលបង្កើនភាពរាំងស្ងួត** នៅប្រទេសឥណ្ឌានិងប៉ាគីស្ថានគួរពិចារណា អំពីកន្លែងរាំង ស្ងួតបំ និងមានគ្រួស ដែលតំបន់អាស៊ីឲ្យឈ្មោះថាតំបន់រាំងស្ងួត រួម បញ្ចូលទាំងប្រទេសមីយ៉ាន់ម៉ា ភាគខាងជើងប្រទេសថៃ ឥណ្ឌូនេស៊ី និងហ្វីលីពីនផងដែរ។ កន្លែងដែលរាំងស្ងួតវាកាន់តែរាំងស្ងួតថែមទៀត ដំណាំដែលហូបផ្លែដែលរស់នៅក្រោមភាព

រាំងស្ងួតគឺ desert lime (*Citrus glauca*), fig (*Ficus carica*), dragon fruit (*Hylocereus undatus*), date palm (*Phoenix dactylifera*) and jujube (*Ziziphus mauritiana*). For more information regarding most of these crops see *Fruits of Warm Climates*.

**ការបង្កើនប្រពន្ធទឹកនៅភាពរាំងស្ងួត** កន្លែងមានភាពក្រីក្រនៅទ្វីបអាស៊ីគឺពោពេញដោយការលំបាកដូចជា ទឹកស្អាតសំរាប់ផឹក និងសួនបន្លែនិងចំការផងដែរ។ ដើម្បីឲ្យប្រភពមានកាន់តែច្រើនឡើងគួរមានសហគមន៍ផលិតផ្នែកបង្កើតទឹក។ ដែលពឹងផ្អែកទៅលើតំរូវការរបស់ប្រជាជន ធនធានសហគមន៍ និងហិរញ្ញវត្ថុ ប្រភពទឹកនៃសហគមន៍ ឬម្ចាស់ផ្ទាល់គួរមាន

- សហគមន៍ប្រពន្ធទឹក
- ស្រះបូមអណ្តូងនៅក្នុងភូមិ
- ផ្ទះបូសួនដែលទុកទឹកភ្លៀង
- ស្រះធំឬអាងទឹកឬសន្ទន់ទឹកសំរាប់ផ្ទុកទឹក

បន្ថែមទាំង , សំរាប់ប្រើទឹកនៅថ្ងៃអនាគតន៍

- អណ្តូងស្នប់
- ស្នប់បូមដោយកំលាំងទឹក
- ទុយោទឹក(PVC )
- ប្រពន្ធទឹកហូ
- ប្រពន្ធស្រោចទឹក
- ការស្រួចដំណាំដោយប្រុងប្រយ័ត្ន



បើអាចទៅរួច ចំការសួនបន្លែគួរតែបង្កើតនៅក្បែរ **តំបន់ដែលមានព្រៃយូរឆ្នាំ** ដូចជាកន្លែងដែលបោកខោអាវ និងកន្លែងមុជទឹក ដែលប្រឈមមុខនឹងអណ្តូងសហគមន៍ អណ្តូងស្នប់។ មួយទៀតគួរតែផ្លាស់ប្តូរសួនបន្លែនៅតំបន់ដែលមានរដូវវស្សា (មានភក់ដែលជ្រាបទឹក ខ្សែទឹក) ដើម្បីជួយដល់បន្លែនៅរដូវប្រាំង មានព័ត៌មានដូចខាងក្រោម

- *Small Community Water Supplies* (offered by ITACA, an internet appropriate technology collective); this comprehensive PDF covers a vast range of water source topics, including rain water harvesting, spring water tapping, wells and surface water. It also covers water quality and treatment <http://www.itacanet.org/doc-archive-eng/water/small-community-water-supplies/small-community-water-supplies.pdf>
- The *Anatomy of a Gravity Flow Water System*, also offered by ITACA, is an on-line photographic guide that details the construction of a gravity flow water system serving 32 families <http://www.itacanet.org/anatomy-gravity-flow-water-system/>

- Meribah Pumps (associated with the Raintree Foundation based in Thailand) offers plans and other information related to building and installing ram pumps <http://www.meribah-ram-pump.com/index.php?id=35>.

On-line ECHO documents related to irrigation include the following:

- *Water Harvesting Through Sand Dams* (ECHO Development Notes # 111, page 1) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue111.pdf>
- *Gray Water and Crop Irrigation* (ECHO Development Notes #88, page 1) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn88.pdf>
- *Irrigating With Salty Water* (ECHO Development Notes #57, page 4) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn57.pdf>
- *Deep Pipe and Pot Drip System for Irrigation* (ECHO Development Notes #97, pages 3 and 5) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn97.pdf>
- *Small-Scale Irrigation Efforts in Haiti* (ECHO Development Notes #79, page 5) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn79.pdf>
- *Micro-Scale Water Harvesting* (ECHO Development Notes #63, page 1) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn63.pdf>
- *New Advances in Rope Washer Pumps* (ECHO Development Notes #97, page 2) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn97.pdf>
- *Wick Irrigation* (ECHO Development Notes #115, page 4) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn\\_115.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn_115.pdf)
- *Hand Dug Wells* – a reference book that can be ordered through ECHO via <http://www.echobooks.org/SearchResults.asp?Search=Hand+Dug+Wells>
- *PVC Hand Pumps* (ECHO Appropriate Technology Note) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/B7F86DC3-439D-4486-A7B4-1057664DB7E0/PVC\\_Hand\\_Pumps.08.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/B7F86DC3-439D-4486-A7B4-1057664DB7E0/PVC_Hand_Pumps.08.pdf)

- *PVC Water Pumps* (ECHO Technical Note)

[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/B7F86DC3-439D-4486-A7B4-1057664DB7E0/PVC\\_Water\\_Pumps.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/B7F86DC3-439D-4486-A7B4-1057664DB7E0/PVC_Water_Pumps.pdf)

បង្កើតប្រព័ន្ធទឹកដើម្បីកាន់នៅក្នុងដី៖ សួនបន្លែដែលមានដីខ្សាច់ច្រើនដែលមិនអាចកាន់ទឹកបានយូរទេ ឬ សួនបន្លែមានដីតិចច្រើន ធ្វើឲ្យទឹកមិនអាចជ្រាបបាន។ យោងតាមការបង្កើនដីដែលអាចកាន់ទឹកបានគួរ៖

- ធ្វើដីកំប៉ុស ដើម្បីការពារជីវៈមានជីវិតនៅក្នុងដីឲ្យធ្វើការនៅក្នុងដី មានសមត្ថភាពកាន់ទឹក និងដាក់ដី។
- គ្របដី សំភារៈនៅក្នុងភូមិ ដូចជាស្លឹកឈើ ចំបើង ដើម្បីផ្ទៃដីមានសំនើម
- ធ្វើថ្នាលខ្ពស់ នៅពេលណា និង នៅកន្លែងណាដែលបញ្ហាមិនជ្រាបទឹក
- ដាំដំណាំតាមបែប zai holes ( ដាក់ដីកំប៉ុសនៅក្នុងប្រហោងនោះ)។
- ផ្លាស់ប្តូរកូនដំណាំពីកំដៅខ្លាំងពេកពីព្រះអាទិត្យ



ធនធានដែលទាក់ទងទៅនឹងការធ្វើសួនរួមមាន

- The *Handbook of Home Gardening in Cambodia*; a free download from Helen Keller International. This manual is an excellent vegetable gardening resource for tropical Asia, offering practical information on appropriate crops (annual and perennial), compost production and use, and mulching along with other dry season strategies. [http://www.hki.org/research/Home%20\\_Gardening\\_Cambodia.pdf](http://www.hki.org/research/Home%20_Gardening_Cambodia.pdf)

ECHO resources that include portions on mulching:

- Roland Bunch's article, *Nutrient Quantity or Nutrient Access?* (ECHO Development Notes #74, page 1) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn74.pdf>
- Dawn Berkelaar's article, *A Successful Approach to Field Cropping in Southern Africa* (ECHO Development Notes #98, page 1) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn98.pdf>
- An article by Danny Blank, *A Fresh Look at Life Below the Surface* (ECHO Development Notes # 96, page 11) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn96\\_for\\_web.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn96_for_web.pdf)

នៅមានលក្ខណៈដីដែលគួរពិចារណាណា គឺ biochar ។ គ្រប់ធុញជាតិល្អនិងជាតិ porous charcoal ដែលជួយដល់ដីមានជីវជាតិនិងទឹក(International Biochar Initiative) ជាតិកាបូននៅក្នុងដីមានជាងមួយ ឬមួយពាន់ឆ្នាំយូរណាស់មកហើយ។ អេកូអាស៊ីកំពុងស្រាវជ្រាវអំពីគ្រាប់ពូជដែលមកពីដីប្រភេទនេះ អ្នកអាចដឹងអំពីនេះបានដោយចូលទៅគេហទំព័រ។

Preparing for a Biochar Study <http://sustainabilityquest.blogspot.com/2012/06/preparing-for-biochar-study.html> សំរាប់ព័ត៌មានទាក់ទងទៅនឹងដី Biochar ៖

- UBI <http://www.biochar-international.org/regional/ubi>
- International Biochar Initiative <http://www.biochar-international.org/>
- Biochar - An Organic House for Microbes (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Biochar-An\\_Organic\\_House\\_for\\_Soil\\_Microbes.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Biochar-An_Organic_House_for_Soil_Microbes.pdf)

**សាកល្បងកម្មនៅតំបន់ទឹកលិចឬកន្លែងសើម**



សួនដំណាំដែលមានទឹកលិចដើម្បីសំរាប់ទៅតាមអាកាសធាតុនៅប្រទេសបង់ក្លាដេសពួកគេ បានផ្សព្វផ្សាយសួនបន្លែដែលលិចទឹកទៅតាមស្តង់ដារដែលបណ្តាយប្រវែង៨ម៉ែត្រនិងទទឹង ១ម៉ែត្រដោយគ្រោបនៅលើដោយដីនិងដីអាច់គោរ បន្លែដែលអាចដាំបានមានដូចជា( ធ្លោក អុក្រា និងប្រភេទមានស្លឹកថែមទៀត។ ប៉ុន្តែនៅគ្រប់រដូវត្រូវសាងសង់ឡើងវិញជារៀងរាល់ ឆ្នាំ ។ កន្លែងដែលចាស់ត្រូវទុកចោលធ្វើដី សួនដំណាំនេះស្រដៀងនឹងសួននៅមីយ៉ាន់ម៉ា

សំរាប់ព័ត៌មានបន្ថែមសូមចុចនៅលើលីកខាងក្រោម

[http://practicalaction.org/climatechange\\_floatinggardens](http://practicalaction.org/climatechange_floatinggardens).

**បន្លែដុះនៅតំបន់មានសមនើមនិងលិចទឹក** ដំណាំដែលមិនសូវជ្រាបកន្លែងដែលមិនសូវមានទំហំធំគឺអាចលិចទឹក រីឯក្រកួន មិនអាចរស់បានទេដែលនៅដីស្ងួតនោះ។ សំរាប់ដំណាំដែលអាចរស់បានដូចជាខាងក្រោម៖

- **Water mimosa** (*Neptunia oleracea*). This plant grows in flooded conditions. See *Water Mimosa* (AVDRC) [http://libnts.avrdc.org.tw/fulltext\\_pdf/ebook1/10-39%20water%20mimosa.pdf](http://libnts.avrdc.org.tw/fulltext_pdf/ebook1/10-39%20water%20mimosa.pdf).
- **Taro** (*Colocasia esculenta*). Depending on the variety, this crop will grow in flooded and waterlogged conditions; see *Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Taro* (Permanent Agriculture Resources publication) [http://www.agroforestry.net/scps/Taro\\_specialty\\_crop.pdf](http://www.agroforestry.net/scps/Taro_specialty_crop.pdf).
- **Water spinach** or kangkong (*Ipomoea aquatica*). Depending on the variety, water spinach will grow in moist, waterlogged or flooded conditions; see *Suggested Cultural Practices for Kangkong* (AVRDC) [http://libnts.avrdc.org.tw/fulltext\\_pdf/E/2001-2005/e03423.pdf](http://libnts.avrdc.org.tw/fulltext_pdf/E/2001-2005/e03423.pdf).
- **Lotus** (*Nelumbo nucifera*). Lotus grows in flooded conditions; a chapter in *Asian vegetables* (The New Crop Industries Handbook) has lotus production information

[http://203.88.115.225/shadomx/apps/fms/fmsdownload.cfm?file\\_uuid=4A1FDBDE-F589-9F81-B9B4-6763A646F8F9&siteName=RIRDC](http://203.88.115.225/shadomx/apps/fms/fmsdownload.cfm?file_uuid=4A1FDBDE-F589-9F81-B9B4-6763A646F8F9&siteName=RIRDC).

- **Watercress** (*Nasturtium officinale*). This also grows in flooded conditions; see *Hawaii Watercress Production* (University of Hawaii) <http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/RES-088.pdf>.
- **Vegetable fern** (*Diplazium esculentum*). This tropical vegetable fern grows in moist or waterlogged conditions. Unfortunately, very little on-line production information is available for this crop. For a brief introduction to vegetable fern and other aquatic crops see *Aquatic Crops vs. Organic Soil Subsidence* (Julia F. Morton and George H. Snyder) [http://www.fshs.org/Proceedings/Password%20Protected/1976%20Vol.%2089/125-129%20\(MORTON\).pdf](http://www.fshs.org/Proceedings/Password%20Protected/1976%20Vol.%2089/125-129%20(MORTON).pdf).

The *Handbook of Utilization of Aquatic Plants* (FAO Fisheries Technical Paper No. 187) is an authoritative reference on various aquatic crops grown for consumption by humans and livestock;

<http://www.fao.org/docrep/003/X6862E/X6862E00.htm#TOC>

### ដើម្បីចញ្ជឹមសត្វនៅពេលអាកាសធាតុប្រែប្រួល

៣៣%នៃដំណាំពិភពលោកបានបង្កើត ការចញ្ជឹមសត្វ ដាំចំនីសត្វ និង២៦%ដំណាំស្រូវដែលបានព័ត៌មាននេះពីអាកាសធាតុកសិកម្មនៅថ្ងៃអនាគត (PYE smith) ការចញ្ជឹមសត្វគឺមានភាពប្រឈមមុខអាកាសធាតុប្រែប្រួល



- ការចញ្ជឹមសត្វគឺប្រើប្រាស់ធនធានច្រើនដូចជាបាត់បង់ព្រៃឈើដែលជាប្រព័ន្ធការពារផែនដី
- សត្វគឺជាធនធានធំមួយរបស់ពិភពលោកដែលមានជាតិមេតាន
- ការបង្ហាញឲ្យដឹងថាមានសណ្តែកប្រចាំឆ្នាំបានប្រមូលផល ភាគច្រើនដុះនៅប្រទេសដែលទ្វីប អាមេរិចឡាទិនដែលបានអស់បាត់ទៅពីទ្វីបអាស៊ីត្រូពិច គឺប្រើសំរាប់ចំណីសត្វ។
- ការត្រូវការសាច់បានកើនឡើងជារៀងរាល់ទស្សវត្សនៅកន្លែងដែលចញ្ជឹមសត្វទូទាំងពិភពបានរំសំរួលនៃការចញ្ជឹមបែបថ្មី
- ការបង្កើនការបង្កាត់បែបថ្មី
- ការបង្កើនឯកទេសនៃការចញ្ជឹមថ្មី

- ការឃ្លាលសត្វបែបបច្ចេកទេសថ្មី និងផ្តល់អាហារបំប៉នគ្រប់មុនដល់សត្វដើម្បីកាត់បន្ថយជាតិពុលដល់ផែនដី។
- ការគ្រប់គ្រងជីលាមកបែបថ្មី
- បង្កើតការចិញ្ចឹមសត្វ និងដាំបន្លែបែបថ្មី( Ibid.)

**ការបង្កើតការចិញ្ចឹមសត្វ**

ការបង្កាត់ពូជថ្មីគឺកាត់បន្ថយជាតិMethane។យោងតាមការបង្កាត់ពូជថ្មីគឺដូចសត្វទៅផ្ទះរបស់កសិករ។

ដើម្បីប្រឆាំងនឹងកំដៅនៃការចិញ្ចឹមសត្វនៅប្រទេស (Calvosa et al.)( IFAD) គួមានវិធានការបែបនេះ

- បញ្ជាក់ឧប្បាសនៃពូជ និងពង្រីកពូជនៅក្នុងស្រុកឲ្យបានរស់នៅក្នុងអាកាសធាតុដែលតានតឹងក្នុងតំបន់។
- ពង្រីកពូជនៅក្នុងស្រុកតាមរយៈការបង្កាត់នៃកំដៅ និងជំងឺ។

ចាប់តាំងធនធាននៃការកើនកំដៅនិងជំងឺដែលពិបាកដល់ការបង្កាត់ពូជ អង្គការនិងអ្នកអភិវឌ្ឍន៍អាចជួយដើរតួក្នុង ការបង្កើតគំនិតនៃការការពារពូជនៅក្នុងស្រុក។ បើត្រូវការ ពួកគេអាចត្រូវការពូជថ្មី ពូជដែលអាចរស់នៅបានអាស្រ័យតាមកន្លែង។ ធនធានដើមបានបង្ហាញឲ្យឃើញនូវវិធីនិងការថែទាំសត្វនៅក្នុងស្រុកដើម្បីបន្ថយកំដៅពីសត្វដោយ *Climate change and the characterization, breeding and conservation of animal genetic resources* (FAO slide presentation)

[http://www.globaldiv.eu/Livestock\\_Biodiversity\\_Workshop/Presentations/5th%20May%202010/Hoffmann.pdf](http://www.globaldiv.eu/Livestock_Biodiversity_Workshop/Presentations/5th%20May%202010/Hoffmann.pdf).

**ការបង្កើននៃការចិញ្ចឹមនិងឲ្យចំនី៖** ជាមួយការតានតឹងនៃកំដៅ និងសត្វល្អិត( ឧ. រុយនិងមូស)

ការគិតទុកមុន ដើម្បី បង្កើនការចិញ្ចឹមសំរាប់កសិករនៅតាមស្រុកដែលរួមបញ្ចូលទាំង **ការធ្វើទ្រុង និងទឹក( calvosa , et al.) និង ការពារសត្វល្អិតផងដែរ។**



- **ការធ្វើទ្រុង ឬសំនាញ់** ប្រើ ចងដែលពង្រីកជុំវិញទ្រុង ដូចជាទ្រុងជ្រូក ជៀសពីកំដៅ និងសត្វល្អិត។
- **ឈើសំរាប់ពង្រីក** អាចប្រើសំរាប់ការពារសត្វរុយនិងកាត់បន្ថយ See *An Introduction to Wood Vinegar* (ECHO Asia Notes) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Wood\\_Vinegar.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Wood_Vinegar.pdf)
- **ទឹក** ត្រូវមានជារៀងរាល់ពេល, ទឹកភ្លៀងអាចប្រមូលបាន(អ្វីដែលស្រដៀងនិងសាករវប្បកម្ម)។

យោងតាមការចង្ហែមសត្វតាមបច្ចេកទេស, **ការធ្វើស្បែក** កាត់និងយកបាន ចំនែកចំនីសត្វអាចដាំបាន ពេលរដូវក្តៅដើម្បីចិញ្ចឹម ពពែ គោរ ជ្រូក ដូចជាស្បែកអាចបង្កើតដោយខ្លួនឯងផ្ទាល់ដូចជា៖ napier grass (*Pennisetum purpureum*), mulberry (*Morus* spp), large indigo (*Indigofera teysmanii*; a multi-purpose nitrogen-fixing tree that provides good fodder for livestock, poultry and some grass fish (Nguyen)), *Leucaena* spp., fleminga (*Flemingia macrophylla*) and stylo (*Stylosanthes guianensis*). On-line forage resources include:

- *Forages* (ECHO Technical Note)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Forages.pdf>.
- *Mulberry: an exceptional forage available almost worldwide!* (FAO bulletin)  
<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/Mulberry/Papers/HTML/Mulbwar2.htm>.
- *Forage crops ease the burden of finding pig feed* (CGIAR article)  
[http://aci.gov.au/files/node/8925/Forage\\_crops\\_pig\\_feed.pdf](http://aci.gov.au/files/node/8925/Forage_crops_pig_feed.pdf).
- *Managing Feed Resources in Upland Livestock Systems* (National Agriculture and Forestry Research Institute publication - Laos)  
[http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook\\_eng/volume2/13\\_feedresources\\_ciat.pdf](http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/13_feedresources_ciat.pdf).
- *Forage Options for the Lao Uplands* (National Agriculture and Forestry Research Institute publication - Laos) [http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook\\_eng/volume2/14\\_forages\\_ciat.pdf](http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/14_forages_ciat.pdf).

**ការដាំចំនីសត្វ**ប្រើប្រាស់រុក្ខជាតិណាដែលរស់បានយូរឆ្នាំ និងដំណាំនៅក្នុងស្រុក ដូចជាដើម្បីចេក, ផ្លែល្អុង និងផ្លែឈើ បន្ថែមទៀត។ ដូចជាប្រភេទដែលរស់បានយូរ **ការផ្គត់ផ្គង់សត្វ** ដូចជាសត្វជ្រូក សត្វស្លាប ត្រីឆ្មារជាដើម។ ការឆ្លើយតបទៅនឹងអាកាសធាតុប្រែប្រួល ចំនីសត្វដែលពីតាមតំបន់ដូចជាស្មៅក៏កាត់បន្ថយនៃការផ្តល់គ្រាប់ពូជអោយស៊ីផងដែរ។ ចាប់តាំងពីប្រភេទរុក្ខជាតិដែលដុះបានយូរមិនត្រូវយកទៅចំអិនក៏អាចជួយដល់GHG។

សំរាប់ការណែនាំនៃការប្រើប្រាស់រុក្ខជាតិដែលដុះបានយូរ ( ក៏ជួយដល់ដីផងដែរ)សូមមើលអត្ថបទបន្តទៀត

- *An Introduction to Asian Natural Farming*  
([http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/An\\_introduction\\_to\\_Asian\\_Natural\\_Farming\\_-\\_Pig\\_Production.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/An_introduction_to_Asian_Natural_Farming_-_Pig_Production.pdf))
- *Multiplication and Use of Soil Microorganisms* (ECHO Development Notes #110, page 1)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/62026577-227A-4FB0-8B25-B0838484CED7/Issue110.pdf>

**ការបង្កើននៃការឃ្នាលសត្វចិញ្ចឹម៖** អ្នកសិក្សាលើទាំងពិភកលោកបានរកឃើញថាការឃ្នាលសត្វចិញ្ចឹម ក៏មានផលល្អ និងផល

អាក្រក់ផងដែរ។ ដូចជាបន្លែ និងដី( calvosa et al. ) គឺពឹងផ្អែកទៅលើ៖



- ចរិតលក្ខណៈនៃអាកាសធាតុនៃដីសំរាប់ឃ្នាល
- ប្រវត្តិនៃការឃ្នាល
- ឥទ្ធិពលនៃការគ្រប់គ្រង

**ឧទាហរណ៍** យោងទៅតាមអ្នកអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្មទូទាំងពិភកលោក (IFAD) បានរាយការណ៍ថា ការឃ្នាលសត្វនៅលើកន្លែងដាំស្មៅឲ្យស៊ីស្មៅកាត់បន្ថយសកម្មភាពប៉ះពាល់ដល់ផែនដីដោយការគ្រប់គ្រងលាមករបស់ពួកវា។ អ្នកវិទ្យាក៏បង្ហាញទៀតថាការឃ្នាលសត្វតាមបែបធម្មជាតិមានការកើនកំដៅយ៉ាងខ្លាំងដូចជាជាតិកាបូនផងដែរ។

- ការគ្រប់គ្រងផ្នែកអាកាសស្បៀង ឧទាហរណ៍. ការពារការបាត់បង់នៃការដុះស្មៅសំរាប់ស៊ី
- ការផ្លាស់ប្តូរដាំស្មៅស្មៅ គឺជាការបញ្ជាក់យ៉ាងធំនៅពេលណាសត្វរបស់អ្នកស៊ីស្មៅជាស្មៅរងាប់។ ដីដែលកំពុងដុះគួរផ្តល់វិញដោយរបងរហូតដល់ពេលវាដុះដូចដើម។

**ការនាំពូជស្មៅនិងប្រភេទសណ្តែក** យោងទៅតាមដីសំរាប់ឃ្នាលសត្វក៏អាចមានជាតិកាបូននៅក្នុងដីផងដែរ យោងទៅតាម (CIAT) របាយការណ៍ ដាំស្មៅដែលស្របទៅនឹងGHG។

- បរិយាកាសដែលដាច់ពី CO<sub>2</sub> ធ្វើឲ្យគុណភាពស្មៅបានល្អ, ដូចជា brachiaria នេះប្រភេទទីពីរបន្ទាប់ពីព្រៃឈើដែលកាន់ជាតិកាបូន។
- មានជាតិ CH<sub>4</sub> តិចតួចរាល់សត្វគ្រប់ក្បាលប្រៀបធៀបនឹងសត្វដែលចិញ្ចឹមទៅនឹងកន្លែងដែលមិនមានដីល្អ។
- កាត់បន្ថយN<sub>2</sub>O តាមធនធានដែលទាក់ទងនៅការគ្រប់គ្រង
- *The Living Fence: Its Role on the Small Farm* (ECHO Technical Note)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/D9D576A1-771A-4D95-A889-4FBD9E75D03D/Living\\_Fence--Its\\_Role\\_on\\_the\\_Small\\_Farm.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/D9D576A1-771A-4D95-A889-4FBD9E75D03D/Living_Fence--Its_Role_on_the_Small_Farm.pdf).
- *Forage Development and Management in Communal Grazing System in Malaysia* (FAO document)  
<http://www.fao.org/ag/AGP/agpc/doc/Proceedings/manado/chap9.htm>.
- *Improved Pastures under Coconuts in Bicol* (FAO document)  
[http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Publicat/VIET95/V95\\_37.PDF](http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Publicat/VIET95/V95_37.PDF).

- *Forage Grasses and Legumes with Broad Adaptation for Southeast Asia* (International Grasslands) <http://www.internationalgrasslands.org/files/igc/publications/1997/1-01-051.pdf>.
- *Tropical Forages: An Interactive Selection Tool* - CSIRO Sustainable Ecosystems (CSIRO), Department of Primary Industries and Fisheries (DPI&F Queensland), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) and International Livestock Research Institute (ILRI) - <http://www.tropicalforages.info/>.

ការដាក់ជំរើសសំរាប់ពង្រីកចំការ អ្នកគ្រប់គ្រងធនធានសកិកម្ម (FMNR) ការកើនឡើងយ៉ាងលឿន និងតំលៃថោកងាយស្រួលនៅការដាំនិងជុសជុល។ ព្រៃឈើនិងដីសំរាប់ដាំចំនីសត្វ។ FMNR

បានចាប់ផ្តើមនៅទ្វីបអាហ្វ្រិកខាងលិចតាំងពី១៩៨០ដោយក្រុមការងារព្រៃឈើនិងអង្គការវិលេវីសិន តូនី រីនាដូ (tony rinaudo) ។ ការដំណើរបានបែកចេញពេសពេញពិភពលោក។

ការងារនេះសំដៅទៅលើការលើកចិត្តការដាំដើម្បីឈើនិងគ្រាប់ពូជដែលដុះដោយខ្លួនឯងបាន។

នៅតំបន់ដែលរាំងស្ងួត ក្រុម FMNR បានដាក់នៅ ,

ការភ្ញៀវសត្វក៏បន្ថែមភាពរាំងស្ងួតកាន់តែខ្លាំងឡើង។ដោយសត្វបានស៊ីស្លឹករបស់វាដែលកំពុងតែដុះបានល្អ។

ការដាក់ដីនៅកន្លែងដាំចំនីសត្វក៏ងាយកើនឡើងផងដែរ។ដូចជាអាចនិងទឹកនោមដែលចំនាយច្រើននៅកន្លែងទ្រុងនិងដើមឈើ។

ការដាំដើមឈើរបស់FMNR ក៏ជួយការពារស្មៅនិងខ្យល់នៃការបាក់ដី។

For more information, refer to *Farmer Managed Natural Regeneration* (ECHO Technical Note) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/D9D576A1-771A-4D95-A889-4FBD9E75D03D/TN\\_65\\_Farmer\\_Managed\\_Natural\\_Regeneration.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/D9D576A1-771A-4D95-A889-4FBD9E75D03D/TN_65_Farmer_Managed_Natural_Regeneration.pdf).

**ការគ្រប់គ្រងកាកសំណល់សត្វ**

កាកសំណល់សត្វ, ភាគច្រើនមកពីការផលិតខ្នាតធំដែលធនធានជាតិMathane



និងជាតិពុលដទៃ,

ការដាក់ទឹកក្នុងអាងគឺជាវិធីអាចផលិតបាយអូហ្គាសដែលប្រើតាមតម្រូវការតូចបួន។សំរាប់ព័ត៌មានដែលទាក់ទងអំពីបច្ចេកទេសនេះ

- *Heifer International Biogas Manual (PDF)*  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Biogas\\_-\\_Heifer\\_International.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Biogas_-_Heifer_International.pdf)
- *Baron Small-Scale Biogas Digester* (link from the Border Green Energy Team website)  
<http://www.habmigern2003.info/biogas/Baron-digester/Baron-digester.htm>
- *The Livestock Revolution* (ECHO Development Notes # 76, page 3)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn76.pdf>

ដើម្បីប្រើប្រាស់លាមកទៅជាកំប៉ុស គឺមានន័យថា C sequestration ។ សំរាប់ឧទាហរណ៍ ការធ្វើថ្នាលតាមបែបធម្មជាតិ, ដូចជាការដាំស្រូវ វាអាចលាយជាមួយដីអាចគោរយរុក្ខជាតិបន្ទាប់ពីច្រើនខែ។ ច្រើនជាងនេះសំណល់ដែលមានជាតិអាសូតក៏អាចប្រើនៅក្នុងសួនច្បារផងដែរ។សំរាប់ព័ត៌មានបន្ថែមសូមអាន

- *Manure Management to Prevent Produce Contamination* (ECHO Development Notes #58, page 3)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn58.pdf>
- *Recycling Livestock Waste* (FAO publication that covers the use of livestock waste for crop fertilization, biogas production and production of duckweed as an animal feed)  
<http://betuco.be/dieren/Recycling%20Livestock%20Wastes%20Fao.pdf>
- *An Introduction to Asian Natural Farming*  
([http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/An\\_introduction\\_to\\_Asian\\_Natural\\_Farming\\_-\\_Pig\\_Production.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/An_introduction_to_Asian_Natural_Farming_-_Pig_Production.pdf))

**ការរស់នៅតំបន់មានឆ្នេរនិងទឹកដែលមានអាកាសធាតុប្រែប្រួល**

យោងទៅតាម *Farming's climate-smart future* (Pye-Smith), អាកាសធាតុប្រែប្រួលនឹងមានការប៉ះពាល់ទៅដល់

**ការនេសាទនិងផ្នែកជលកសិកម្ម**

ដែលផ្នែកនេះក៏ជួយដល់ប្រជាជនជាង៥០០លាននាក់និងក៏ជាធនធានចំបងដែលសំរាប់ចំនីសត្វផងដែរនៅតំបន់ក្រីក្រនៅលើពិភពលោកផងដែរ។ លទ្ធផលនៃអាកាសធាតុប្រែប្រួលក៏អាចប៉ះពាល់ទៅដល់ជលផលផងដែរ។

- ការកើនឡើងនៃកំពស់ទឹកសមុទ្រសីតុណ្ហភាព
- កាន់បន្ថយកំរាសទឹកកក

- ប្រែប្រួលជាតិអំបិលនិងអាស៊ីត

តាមរបាយការណ៍បានបង្ហាញថាការជំនឿននៃអាកាសធាតុប្រែប្រួលទៅលើនេសាទនិងផលកសិកម្ម។ ប៉ុន្តែពូជខ្លះក៏មានប្រយោជន៍នៅពេលដែលរដូវកាលបានយូរនិងពូជខ្លះទៀតក៏មិនមាន។ ឧទាហរណ៍៖ តំបន់ដីដាំដុះនៅឆ្នេរឬកោះមានការប៉ះពាល់យ៉ាងខ្លាំងនៅទឹកសមុទ្រឡើងហើយក៏បំបែកពីដីដាំដុះទៅជាផលកសិកម្មទៅវិញ។

ដើម្បីទប់ស្កាត់ទឹកសមុទ្រឡើង, UNDP

បានលាយតំលៃថាផលិតផលដាំណាំនៅប្រទេសបង់ខ្លាដេសមាន៣០%។ បើសិនទឹកសមុទ្រចេះតែឡើងតំបន់ឆ្នេរឬកោះត្រូវលេច ១៦% នៅក្នុងឆ្នាំ២០៥០។ ការវាយតំលៃថា ១៨.៥ លាននៃអ្នករស់នៅតំបន់ឆ្នេរត្រូវប្រឈមមុខនឹងការអត់ឃ្លាននិងគ្មានផ្ទះសំរាប់រស់នៅដោយសារអាកាសធាតុប្រែប្រួល។

នៅការឆ្លើយតបរបស់រដ្ឋាភិបាលនៃប្រទេសបង់ក្លាដេសបានផ្សព្វផ្សាយ **ព្រៃឈើ, ផ្លែឈើ, ត្រី (Triple F)**

ជាកម្មវិធីសំរាប់ការដាំដុះផ្លែឈើនិងចេញមត្រីសំរាប់ការរស់នៅក៏ដូចជាដាំព្រៃឈើផងដែរ។ ដើម្បីជួយសង្គ្រោះព្រៃឈើឡើងវិញនៃតំបន់ឆ្នេរវានឹងជួយដល់ការការពារតំបន់ឆ្នេរផងដែរ។ mangroves

នឹងជួយការពារដីតំបន់ឆ្នេរ, គ្រោះថ្នាក់ធម្មជាតិនឹងជួយដល់សត្វព្រៃ, និងសរីរាង្គមានជីវិតនិង sequester C ។

សំរាប់ព័ត៌មានបន្ថែមសូមចូល

[http://www.undp.org.bd/projects/prodocs/Coastal%20Afforestation/ANewLandUseModel\\_ForestFruitFish.pdf](http://www.undp.org.bd/projects/prodocs/Coastal%20Afforestation/ANewLandUseModel_ForestFruitFish.pdf).

សំរាប់ផលកសិកម្មខ្ពស់កាន់តែប្រសើរឡើងថែមទៀតនៅពេលមានអាកាសធាតុប្រែប្រួល IWMI និង ត្រីនៅជុំវិញពិភពលោកបានឧបាយបល់ថា៖



- ចេញមត្រីជាមួយប្រពន្ធអាកាសសាស្ត្រ (ឧ. ត្រី/ ប្រពន្ធស្រូវ) ក៏ដូចជាអភិវឌ្ឍន៍ផ្នែកទឹកផងដែរ។
- បង្កើនផលកសិកម្មនៅក្នុងអាង ផ្គត់ផ្គង់ផលិតផលត្រីនិងកាត់បន្ថយសំពាតត្រីធម្មជាតិ។

ពីព្រោះត្រីធម្មជាតិប៉ះពាល់ទៅដល់អាកាសធាតុ(

ខ.

ទឹកជំនន់,និងភាពរាំងស្ងួត)នៅតាមផ្ទះគួរស្វែងរកការចិញ្ចឹមសត្វត្រីនៅក្នុងអាងទឹកឬស្រះសំរាប់នៅតាមផ្ទះជលកសិកម្មមានធនធានអាចស្រាវជ្រាវ៖

- *A Low Resource Method for Raising Fish in Haiti* (ECHO Development Notes #105, page 1) <http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue105.pdf>.
- *Fish Farming: Basics of Raising Tilapia & Implementing Aquaculture Projects* (ECHO Technical Note) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Fish\\_Farming.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Fish_Farming.pdf).
- *Farm ponds for water, fish and livelihoods* (FAO document) <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0528e/i0528e.pdf>.

**ថាមពលដែលជួយកាត់បន្ថយអាកាសធាតុប្រែប្រួល**

អ្នកអភិវឌ្ឍន៍បានជួយដល់កសិករតាមផ្ទះឲ្យដឹងផ្នែកទៅលើ GHG ដោយផ្សព្វផ្សាយថាមពលដែលបង្កើតដោយខ្លួនឯងបាន( ខ. បន្ទះសូលា និងហាយត្រូ)ហើយក៏បានផ្សព្វផ្សាយអំពីគ្រឿងតិចនូខាងបង្កើតហ្គាសដែលប្រើប្រេង( ដុតអុស, ព្រៃឈើងាប់, ធុង,ល។ អ្នកសំអាត មានភាពប្រើបាននិងថាយស្រួល។ បន្ថែមជាងនេះ:

- **Micro- or pico-hydro** ដែលយកថាមពលបានដោយទឹកហូរដូចជាទឹកភ្នំ, ដងអូរដែលតាមរយៈធូបេន  
See *Micro-hydro in Myanmar and Thailand* (ECHO Asia Notes) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Micro-Hydro\\_in\\_Myanmar\\_and\\_Thailand.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Micro-Hydro_in_Myanmar_and_Thailand.pdf)



- **បន្ទះសូលា** ប្រើប្រាស់ថាមពលពីពន្លឺព្រះអាទិត្យ *Solar Energy, small scale applications in developing countries* (WOT publication on drying and cooking with the sun, hot water and PV panels); download from

<http://www.wot.utwente.nl/en/knowledge-center/publications/other-applications>

- ធូង គឺបានកមពីឈើងាប់ពីព្រៃ *Charcoal Production in 200-Liter Horizontal Drum Kilns* (ECHO Asia Notes)  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Charcoal\\_Production\\_in\\_200-Liter\\_Horizontal\\_Drum\\_Kilns.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Charcoal_Production_in_200-Liter_Horizontal_Drum_Kilns.pdf)
- បង្កើនចង្ក្រានដុតអុសនិងធូង ដុតអុសដែលមានថមពលនិងសន្សំសំចៃ
  - *Indoor Air Pollution from Cooking Fire Smoke* (ECHO Development Notes #85, page 1)  
<http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn85.pdf>
  - *Portable Clay Stove Construction* (HEDON on-line resource)  
<http://www.hedon.info/PortableClayStoveConstruction>
- *Design Principles for Wood Burning Cookstoves* (The Partnership for Clean Indoor Air)  
<http://www.hedon.info/View+Publication&itemId=12226>
- ចង្ក្រាន Gasifier បំបែររូលពីបាយអុម៉ាសដូចជាសំបកស្រូវទៅជាហ្គាសសំរាប់ចម្អិនបាយ។
  - *Micro-gasification and why it works* (publication for HEDON website) <http://www.hedon.info/docs/BP53-Anderson-14.pdf>
  - The comprehensive *Rice Husk Gas Stove Handbook* document (A.T Belonio)  
[http://www.bioenergylists.org/stovesdoc/Belonio/Belonio\\_gasifier.pdf](http://www.bioenergylists.org/stovesdoc/Belonio/Belonio_gasifier.pdf).

## យោបល់ចុងក្រោយ

គ្មានដំណោះស្រាយសំរាប់ផលិតអាហារសាកសមទៅនឹងកសិករស្តុបស្តុលដែលមានអាកាសធាតុប្រែប្រួល។ ជាសំណាងណាស់ដែលឯកសារគ្រប់សណ្ឋានភាពទៅនឹងកសិកម្មនិងសហគមន៍។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏អ្នកអភិវឌ្ឍន៍និងភ្នាក់ងារបានពិចារណាណ៍ដោយសីបអង្កេតអំពីកសិកម្មដែលប្រឈមមុខនឹងអាកាសធាតុប្រែប្រួល។

- ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនិងការបន្ទុកដល់តំបន់ឬសហគមន៍? ឧទាហរណ៍  
 ធូងប្រហែលតែនៅតំបន់ដីខ្ពស់។
- សំរាប់ភ្នាក់ងារតូច ផ្ទះទៅលើការងារច្បាស់លាស់ច្រើនជាងភ្នាក់ងារធំៗ។
- ភ្នាក់ងារទាំងឡាយគួរចាប់ដៃគ្នាធ្វើការ

- លុយជំនួយមកពីអន្តរជាតិបានផ្លាស់ទៅលើការជួយទៅលើអាកាសធាតុប្រែប្រួល។ ភ្នាក់ងារគួរគិតពិចារណាណាមួយបានច្បាស់លាស់អំពីដៃគូអន្តរជាតិ (និងផ្សេងទៀត) សំរាប់កសិកម្មនិងសហគមន៍។

**ឯកសារយោង៖**

Belonio, Alexis T. *Rice Husk Gas Stove Handbook*. Appropriate Technology Center. Department of Agricultural Engineering and Environmental Management, College of Agriculture, Central Philippine University, Iloilo City, Philippines, 2005.

Calvosa, Chiara, Delgermaa Chuluunbaatar and Katuscia Fara. *Livestock and climate change*. International Fund for Agricultural Development (IFAD), Rome, 2010. <http://www.ifad.org/lrkm/factsheet/cc.pdf>.

Chestney, Nina. "More than 100 million people will die and global economic growth will be cut by 3.2 percent of gross domestic product (GDP) by 2030 if the world fails to tackle climate change." *Reuters*, September 26, 2012. <http://www.reuters.com/article/2012/09/25/climate-inaction-idINDEE88O0HH20120925>.

Chu, Jennifer. "When it rains, it pours: Study estimates rate of intensification of extreme tropical rainfall with global warming." *MIT News Office*, September 16, 2012. <http://web.mit.edu/newsoffice/2012/study-shows-intensified-tropical-rainfall-with-global-warming-0917.html>.

Earth System Research Laboratory. "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide." <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/> (accessed Nov. 13, 2012).

Environmental Protection Agency. "A student's guide to global climate change." <http://www.epa.gov/climate/climatechange/kids/basics/today/greenhouse-gases.htm> (accessed December 27, 2012).

Environmental Protection Agency. "Causes of Climate Change." <http://www.epa.gov/climatechange/science/causes.html> (accessed December 27, 2012).

Environmental Protection Agency. "Global Emissions." <http://epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html> (accessed December 27, 2012).

Environmental Protection Agency. "Glossary of Climate Change Terms." <http://epa.gov/climatechange/glossary.html> (accessed December 27, 2012).

Haile, Solomon G., Clyde W. Fraise, Vimala D. Nair, and P.K. Ramachandran Nair. *Greenhouse Gas Mitigation in Forest and Agricultural Lands: Carbon Sequestration*. Publication #AE435, University of Florida IFAS Extension, 2012. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/AE/AE43500.pdf>.

Haq, Naimul. "Forests, Fruit and Fish Could Save Coastal Communities." *Inter Press Service News Agency*, accessed Jan. 7, 2013. [http://www.ipsnews.net/2012/12/forests-fruit-and-fish-could-save-coastal-communities/?utm\\_source=People+and+Forests+E-News&utm\\_campaign=bf6871d2c1-People\\_and\\_Forests\\_E\\_News\\_JAN\\_2013&utm\\_medium=email](http://www.ipsnews.net/2012/12/forests-fruit-and-fish-could-save-coastal-communities/?utm_source=People+and+Forests+E-News&utm_campaign=bf6871d2c1-People_and_Forests_E_News_JAN_2013&utm_medium=email).

Harvey, Fiona. "Climate change is already damaging global economy, report finds." *The Guardian*, September 26, 2012. [http://www.guardian.co.uk/environment/2012/sep/26/climate-change-damaging-global-economy?newsfeed=true&utm\\_source=People+and+Forests+E-News&utm\\_campaign=c84e2d7f09-People\\_and\\_Forests\\_E\\_News\\_Oct\\_2012&utm\\_medium=email](http://www.guardian.co.uk/environment/2012/sep/26/climate-change-damaging-global-economy?newsfeed=true&utm_source=People+and+Forests+E-News&utm_campaign=c84e2d7f09-People_and_Forests_E_News_Oct_2012&utm_medium=email).

Johnston, Robyn, et al., *Rethinking agriculture in the Greater Mekong Subregion: how to sustainably meet food needs, enhance ecosystem services and cope with climate change*. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2010. [http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Other/PDF/Summary-Rethinking\\_Agriculture\\_in\\_the\\_Greater\\_Mekong\\_Subregion.pdf](http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Other/PDF/Summary-Rethinking_Agriculture_in_the_Greater_Mekong_Subregion.pdf).

Laborte, Alice, et al., "Rice feels the heat." *International Rice Research Institute*, Los Banos, Philippines, accessed Sept 10, 2012. [http://irri.org/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=12246:rice-feels-the-heat&lang=en](http://irri.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=12246:rice-feels-the-heat&lang=en).

Leiserowitz, Anthony, et al., *Climate change in the American mind: Americans' global warming beliefs and attitudes in September, 2012*. Yale University and George Mason University. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication, 2012. <http://environment.yale.edu/climate/files/Climate-Beliefs-September-2012.pdf>.

National Aeronautics and Space Administration. "The present and future consequences of global change." <http://climate.nasa.gov/effects> (accessed September 14, 2012).

Nguyen Van So. "The Potential of Local Tree Species to Accelerate Natural Forest Succession on Marginal Grasslands in Southern Vietnam." *Proceedings from the Forest Conservation for Wildlife Restoration Workshop, Forest Restoration Research Unit, Chiang Mai*. 2000.

Peters, Michael, et al., "Tropical Forage-based Systems to Mitigate Greenhouse Gas Emission." *Chapter 11, Eco-Efficiency: From Vision to Reality: Key Messages from a Publication Describing Advances and Options in Eco-Efficient Agriculture*. International Center for Tropical Agriculture, Cali, Colombia. 2010.  
[http://ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2012/12/chapter\\_11\\_eco\\_efficiency.pdf](http://ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2012/12/chapter_11_eco_efficiency.pdf).

Practical Action. "Floating Gardens." [http://practicalaction.org/climatechange\\_floatinggardens](http://practicalaction.org/climatechange_floatinggardens) (accessed September 13, 2012).

Pye-Smith, Charlie. *Farming's climate-smart future: Placing agriculture at the heart of climate-change policy*. The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA) and The CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). 2011.  
[http://ccafs.cgiar.org/sites/default/files/assets/docs/farmings\\_climate-smart\\_future.pdf](http://ccafs.cgiar.org/sites/default/files/assets/docs/farmings_climate-smart_future.pdf).

Redfern, Suzanne K., et al., *Rice in Southeast Asia: Facing Risks and Vulnerabilities to Respond to Climate Change*. Food and Agriculture Organization (FAO). Rome. 2012.  
[http://typo3.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/climate/Rice\\_Southeast\\_Asia.pdf](http://typo3.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/climate/Rice_Southeast_Asia.pdf).

Toensmeier, Eric. "Perennial Staple Crops." *The Overstory* #248. 2012.  
<http://agroforestry.net/overstory/overstory248.html>.

350 Science. <http://www.350.org/en/node/26> (accessed September 14, 2012).

Uphoff, N. "Alternative Management Methods and Impacts with the System of Rice Intensification (SRI) in Responding to Climate Change Effects." *Climate Change and Rice Agriculture, 3rd International Rice Congress*. Hanoi, November 8-12. 2010.

UNEP/GRID-Arendal. "Vital Climate Graphics."  
[http://www.grida.no/graphicslib/detail/global-atmospheric-concentration-of-co2\\_836d#](http://www.grida.no/graphicslib/detail/global-atmospheric-concentration-of-co2_836d#) (accessed September 13, 2012).

Wikipedia. "Desert Fruit." [http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Desert\\_fruit](http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Desert_fruit) (accessed January 4, 2013).

World Vision. *Farmer Managed Natural Regeneration: An effective approach to restoring and improving agricultural, forested and pasture lands*. World Vision International. 2012. [http://www.worldvision-institut.de/\\_downloads/allgemein/FMNR\\_PM.pdf?mysid=vnixxoja](http://www.worldvision-institut.de/_downloads/allgemein/FMNR_PM.pdf?mysid=vnixxoja).

