

# Movement of Salt within Crop Root Zones

## ចលនាអំបិលនៅកន្លែងមានបូសរុក្ខជាតិ

**TS11**  
KHMER

### Transportation of Salt into Crop Root Zones

Salt is transported in water as dissolved solutes. Salt will therefore move into the root zone with the applied irrigation water and will stop moving when the water front stops moving. This causes salt to **concentrate** at the **wetted edges**.

Field wetting patterns are strongly influenced by irrigation system types and maintenance, full and partial surface coverage, and changes in properties of different soil layers within the root zone. It is important that managers determine field wetting patterns relative to the location of plant root zones.

This key strategy is especially important when establishing young plants, to avoid them becoming dehydrated.

Rainfall acts as a “full coverage” system, although the physical structure of plants enables part of the intercepted rainfall to be channelled towards the base of the stem. Crops irrigated with drip and micro sprinklers or spray emitter types will potentially be exposed to two different wetting patterns, “full coverage” as a result of rainfall, and partial coverage when irrigated (Figure 1).

**Avoid forming salt barriers between the root system and fresher water being accessed by the plant.**

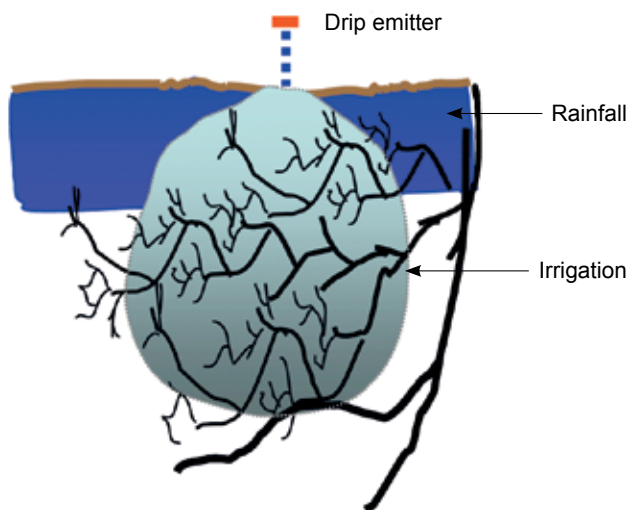


Figure 1: Different wetting patterns due to rainfall and drip irrigation. (Graphic: Jeanette Chapman 2009)

### ការដឹកជញ្ជូនអំបិលចូលទៅកាន់កន្លែងមានបូសរុក្ខជាតិ

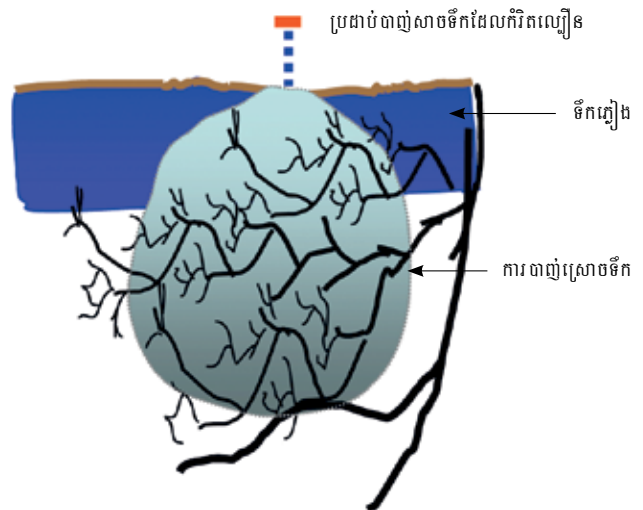
អំបិលត្រូវបានដឹកជញ្ជូនតាមទឹកជាសារធាតុរលាយក្នុងទឹក។ ហេតុនេះហើយ អំបិលនឹងដើរចូលទៅក្នុងកន្លែងមានបូសរុក្ខជាតិជាមួយទឹកបាញ់ស្រោចដែលបានប្រើ ហើយនឹងឈប់ធ្វើចលនានៅពេលមុខទឹកឈប់កម្រើក។ ការនេះបណ្តាលឱ្យអំបិលទៅប្រមូលផ្តុំនៅតែមជ្ឈដីដែលសើម។

លំនាំបែបបទនៃចំណីដែលសើម បានទទួលឥទ្ធិពលទៅតាមប្រភេទ និងការថែទាំប្រព័ន្ធបាញ់ស្រោចទឹក បរិមាណផ្ទៃដីខាងលើពេញលេញ និងបរិមាណផ្ទៃដីខាងលើមួយផ្នែក ហើយនិងការផ្លាស់ប្តូរគុណភាពនៃស្រទាប់ដីខុសៗគ្នានៅកន្លែងមានបូសរុក្ខជាតិ។ នេះគឺជាការសំខាន់ដែលអ្នក គ្រប់គ្រងត្រូវកំណត់នូវលំនាំបែបបទរបស់ចំណីសើម ទៅតាមទីកន្លែងនៃកន្លែងមានបូសរុក្ខជាតិ។

គន្លឹះយុទ្ធសាស្ត្រនេះមានសារៈសំខាន់ ជាពិសេសនៅពេលរៀបចំរុក្ខជាតិច្នោះចាក់បូសឱ្យមានដើម្បីជៀសវាងកុំឱ្យវារឹងស្ងួតទឹក។

ទឹកភ្លៀងបំពេញមុខការដូចជាប្រព័ន្ធ “បាញ់សាច់ឱ្យបានសព្វទីកន្លែង” ដោយព្រោះថារចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រៅរបស់រុក្ខជាតិអាចធ្វើឱ្យចំណែកទឹកភ្លៀង ដែលចាប់យកបាននោះបញ្ជូនឆ្ពោះទៅកាន់កន្លែងរុក្ខជាតិផ្ទាល់។ ដំណាំដែលបាញ់ស្រោចជាមួយប្រដាប់ស្រោចទឹក និងក្បាលប្រដាប់បាញ់ទឹកតូចៗ ឬប្រដាប់បាញ់សាច់ទឹកដែលកំរិតល្បឿននឹងត្រូវដាក់ឱ្យរងក្រោមលំនាំបែបបទសំណើមពីរប្រភេទខុសគ្នាប្រកបដោយសក្តានុពលគឺការ “បាញ់សាច់ឱ្យបានសព្វទីកន្លែង” ដោយសារទឹកភ្លៀង និងការ “បាញ់សាច់ដោយភាគខ្លះ” នៅពេលបាញ់ស្រោចទឹក រួមគ្នាទី១។

ត្រូវជៀសវាងបង្កើតឱ្យមានរបាំងអំបិលនៅចន្លោះប្រព័ន្ធបូស និងទឹកសាបខ្លាំងដែលរុក្ខជាតិកំពុងត្រូវការប្រើប្រាស់។



រូបភាពទី១: លំនាំបែបបទសំណើមខុសគ្នា ដោយសារទឹកភ្លៀង និងការបាញ់ស្រោចតំណក់ទឹក (គំនូរដោយ: Jeanette Chapman 2009)



## Removal of Salt from Crop Root Zones by Leaching

During irrigation the applied water moves into and around the spaces between the solid particles. Existing soil water and the solutes it contains is held in various “layers” at increasing energies as they become closer to the surfaces of clay and other solid particles. Solute and water molecules move in and out of these layers by two main processes, mixing and passive movement (Figure 2).

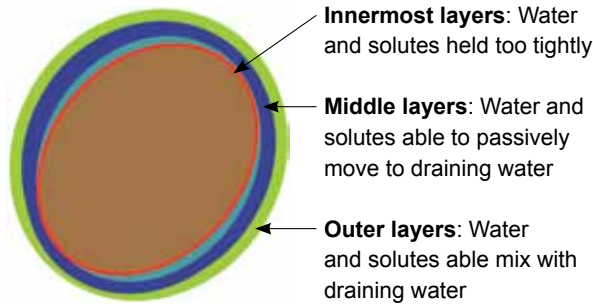


Figure 2: Mechanisms of removal of salt by leaching. (Graphic: Jeanette Chapman 2008)

When two different sources of water come into contact, the solutes they contain will tend to spread out evenly between them. Many irrigators commonly mix or “shandy” two or more sources of irrigation water to lower overall salinity (Figure 3). **Mixing** occurs between the passing water front or draining water and the outermost layers of soil water which are held at the lowest energy. Mixing rapidly spreads out the solutes.

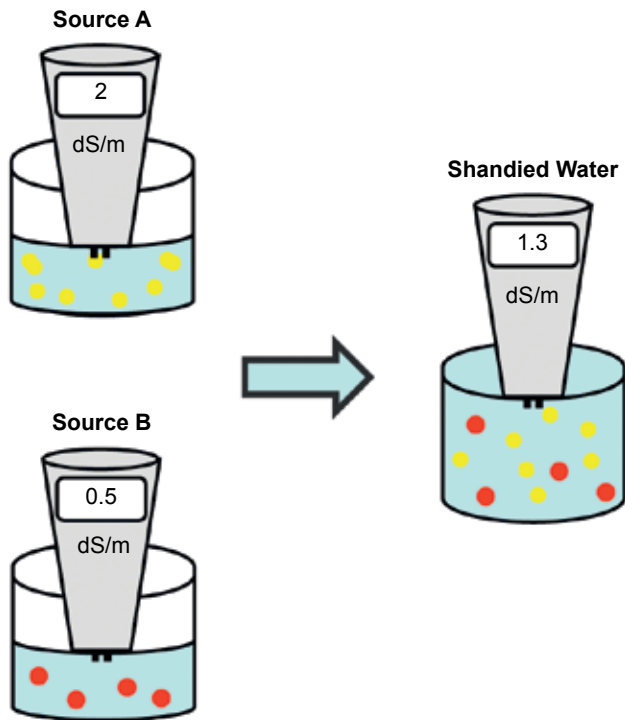
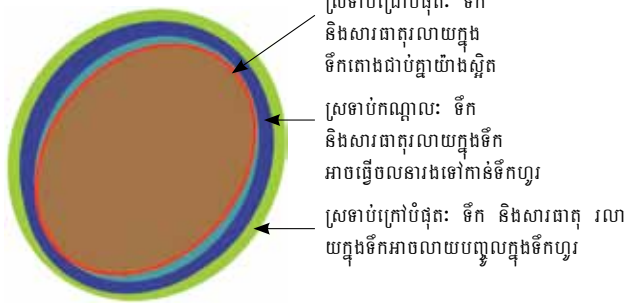


Figure 3: Mixing two sources of irrigation water. (Graphic: Jeanette Chapman 2010)

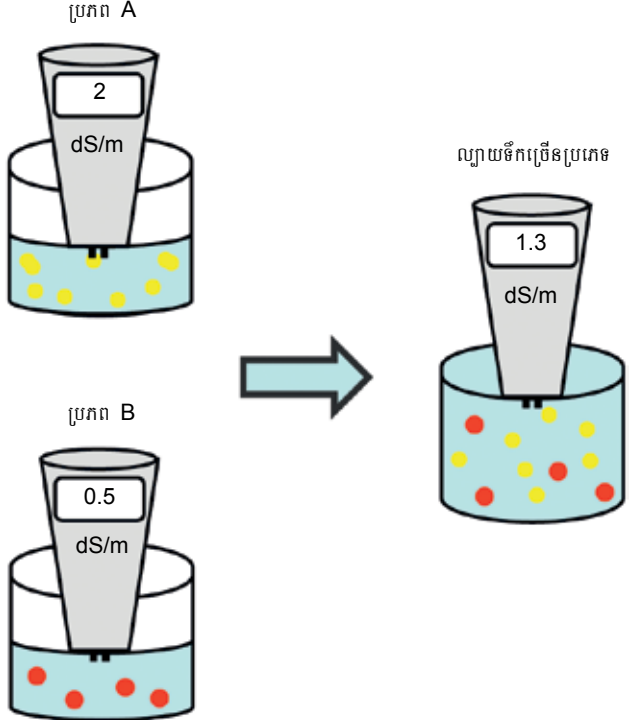
## ការយកអំបិលចេញពីកន្លែងមានបូសរុក្ខជាតិដោយការច្រោះ

ក្នុងអំឡុងពេលនៃការបាញ់ស្រោច ទឹកដែលយកមកប្រើបានផ្លាស់ប្តូរកន្លែងចូលទៅក្នុង និងនៅជុំវិញលំហគ្រងចន្លោះបំណែកតូចនៃសារធាតុរឹង។ ទឹកក្នុងដី និងសារធាតុរលាយក្នុងទឹកដែលទឹកក្នុងដីមាន ត្រូវបានទប់ទុកក្នុង “ស្រទាប់” ផ្សេងៗគ្នាដោយបង្កើននូវកម្លាំង ក្នុង ខណៈដែលទឹកនៅកាន់តែជិតផ្ទៃខាងលើដីតិច និងបំណែកតូចនៃសារធាតុរឹងដទៃទៀត។ សារធាតុរលាយក្នុងទឹក និងមូលេគុលទឹកធ្វើចលនាទៅក្នុង និងក្រៅស្រទាប់ទាំងនេះដោយដំណើរការសំខាន់ពីរយ៉ាងគឺ ការលាយបញ្ចូលគ្នា និងចលនារង្វិលរូបភាពទីបី។



រូបភាពទី២: យន្តការនៃការយកអំបិលចេញ ដោយការច្រោះ។ (គំនូរដោយ: Jeanette Chapman 2008)

នៅពេលប្រភពទឹកពីរខុសគ្នាមកប៉ះគ្នា សារធាតុរលាយក្នុងទឹកដែលមាននៅក្នុងប្រភពទឹក នឹងមានទំនេរសាយភាយឲ្យបានស្មើគ្នារវាងប្រភពទឹកទាំងពីរ។ តាមធម្មតា ប្រដាប់បាញ់ស្រោចទឹកជាច្រើនបានលាយបញ្ចូលគ្នា ឬ “ជាល្បាយ” រវាងប្រភពទឹកសំរាប់បាញ់ស្រោចពីរ ឬច្រើនជាងនេះដើម្បីធ្វើឲ្យភាពប្រៃទាំង ស្រុងមានកំរិតទាប រូបភាពទី៣។ ការលាយបញ្ចូលគ្នា កើតមានរវាងកន្លែងភ្ជាប់តាមមាត់ទឹក ឬកន្លែងបង្ហូរទឹកចេញ ហើយនឹងស្រទាប់ក្រៅគេបំផុតនៃទឹក ក្នុងដីដែលបានទុកដាក់ដោយការប្រើកម្លាំងតិចបំផុត។ ការលាយបញ្ចូលគ្នា សាយភាយសារធាតុរលាយក្នុងទឹកបានយ៉ាងឆាប់រហ័ស។



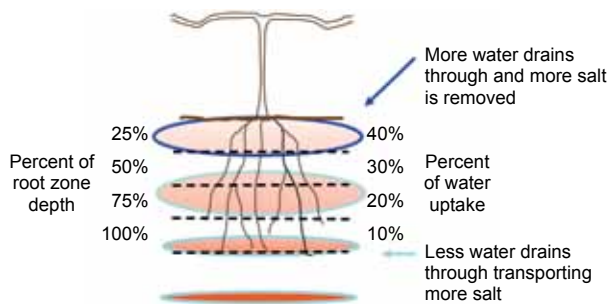
រូបភាពទី៣ ការលាយបញ្ចូលគ្នារវាងប្រភពទឹកសំរាប់បាញ់ស្រោចពីរ (គំនូរដោយ: Jeanette Chapman 2010)



**Passive movement** of solutes occurs by a process called diffusion. Diffusion can be readily seen by placing a drop of food dye to the top of a glass of water. Over time the dye will spread evenly in the glass. The process however is much slower than mixing. Overall movement of solutes is from areas of higher concentration to lower concentration, whereas overall movement of water is the opposite, from areas of lower solute concentration to areas of higher solute concentration.

## Salt Accumulation during Leaching

The amount of salt in irrigation water is far less than the potential amount that can be contained in water. This allows salt to concentrate in the draining water. During irrigation a high percentage of the applied volume of water will pass through the upper root zone layers, allowing continual leaching of salts irrigation (Figure 4). By the time the draining water reaches the lower root zone a smaller volume of water is transporting a higher amount of salt. The salt will be **deposited** as the water front slows and stops.



**Remember** – The water and salt must be able to **drain** somewhere

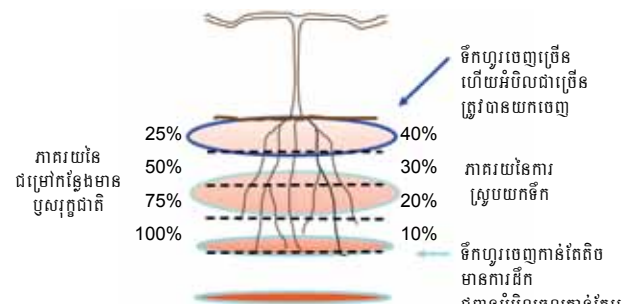
Figure 4: Salt accumulation during leaching. (Graphic: ICMS 2009)

Leaching is an ever changing process closely linked to water movement. If either irrigation depth or water salinity, or crop water use varies, rapid changes in root zone salinity can result. Temporary changes between irrigation are normal and tolerable. However continued irrigation to a depth within the active root zone can lead to excessive salinity and loss of yield potential.

ចលនារងនៃសារធាតុរលាយក្នុងទឹកកើតឡើងតាមដំណើរការមួយហៅថា ដំណើរសាយភាយ។ ដំណើរសាយភាយអាចមើលឃើញឆ្ងាយដោយការ បន្តកំព័ណក់ពណ៌សំរាប់ដាក់ម្ហូបអាហារ ទៅក្នុងឆ្នែងលើនៃទឹកក្នុងកែវ។ ពេលក្រោយមក កំណក់ពណ៌នឹងសាយភាយស្មើគ្នានៅក្នុងកែវ។ ដំណើរ ការនេះ ទោះជាយ៉ាងណាក៏យឺតជាងការលាយបញ្ចូលគ្នាយ៉ាងច្រើន។ ចលនាទាំងមូលនៃវត្ថុធាតុរលាយក្នុងទឹកគឺចេញពីកន្លែងដែលមានភាព ខាប់ខ្លាំង ចូលទៅកន្លែងដែលមានភាពខាប់ខ្សោយ ចំណែក ឯចលនាទាំងមូលរបស់ទឹកមានភាពផ្ទុយពីនេះ គឺចេញពីកន្លែងដែលមានភាពខាប់ខ្លាំងនៃសារធាតុរលាយក្នុងទឹកខ្សោយ ចូលទៅកន្លែងដែលមានភាពខាប់ខ្លាំងវិញ។

## ការប្រមូលផ្តុំអំបិលក្នុងអំឡុងពេលច្រោះ

ចំនួនអំបិលនៅក្នុងទឹកបាញ់ស្រោច មានតិចជាងចំនួនអំបិលដែលទឹកអាចផ្តុកបាន។ ការនេះអនុញ្ញាតឱ្យអំបិលទៅប្រមូលផ្តុំគ្នានៅក្នុងទឹកដែល ហូរចេញ។ នៅក្នុងអំឡុងពេលនៃការបាញ់ស្រោច ចំណុះទឹកភាគច្រើនបំផុតដែលប្រើ នឹងឆ្លងកាត់ទៅដល់ស្រទាប់ខាងលើនៃកន្លែងមានឫសរុញ ជាតិ ដោយអនុញ្ញាតឱ្យមានការច្រោះអំបិលក្នុងទឹកសំរាប់បាញ់ស្រោចជាបន្តទៀត រូបភាពទី៤ ។ ទំរាំតែទឹកហូរទៅដល់ផ្នែកខាងក្រោមនៃកន្លែង មានឫសរុញជាតិ ចំណុះទឹកមួយចំនួនតូចនឹងបានជញ្ជូននូវអំបិលមួយចំនួនធំរួចទៅហើយ។ អំបិលនឹងត្រូវជំកល់ទុកនៅទីកន្លែងនោះ ដោយព្រោះ ថាមាត់ទឹកហូរយឺតៗ ហើយក៏ឈប់ហូរ។



**Remember** – The water and salt must be able to **drain** somewhere

Figure 4: Salt accumulation during leaching. (Graphic: ICMS 2009)

Leaching is an ever changing process closely linked to water movement. If either irrigation depth or water salinity, or crop water use varies, rapid changes in root zone salinity can result. Temporary changes between irrigation are normal and tolerable. However continued irrigation to a depth within the active root zone can lead to excessive salinity and loss of yield potential.