

# Salinity of Water Sources on the NAP



## Độ Mặn của Các Nguồn Nước ở Vùng Bình Nguyên Phía Bắc Thành Phố Adelaide

**TS10**  
VIETNAMESE

### General Effects on Crops

The salinity of irrigation water is the **major** source of salt added to crops in a growing season. Most irrigators on the Northern Adelaide Plains (NAP) use groundwater, or reclaimed water from the Virginia Pipeline Scheme. A small number of producers use pressurised mains supply water or harvested rainwater.

### Measure the Salinity of Your Irrigation Water

#### Groundwater

Groundwater is mostly pumped from ancient sand and limestone layers called the T1 and T2 aquifer, respectively. Their source is rain water which has drained through fractured bedrock in the hills to the east (Figure 1). It takes thousands of years for the water to reach the T1 and T2 aquifers hence the amount of groundwater that irrigators are allowed to pump is carefully managed by a water allocation system.

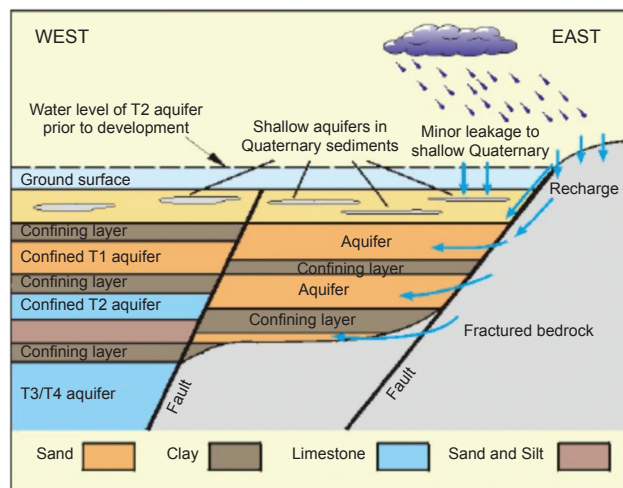


Figure 1: Aquifer Systems on the NAP. (Courtesy: Department of Water 1998)

Groundwater salinity is not uniformly mixed, rather varies with location in NAP. Lower salinity is found where the fractured bedrock allows faster flow, mostly where ancient and current river systems exist. Overuse of groundwater can cause higher salinity water to move in from outlying areas. Corroded well casings can lead to salty water from overlying aquifers leaking into the T1 and T2 layers, resulting in localised high groundwater salinity. The range in quality of groundwater used by irrigators is summarised in Table 1.

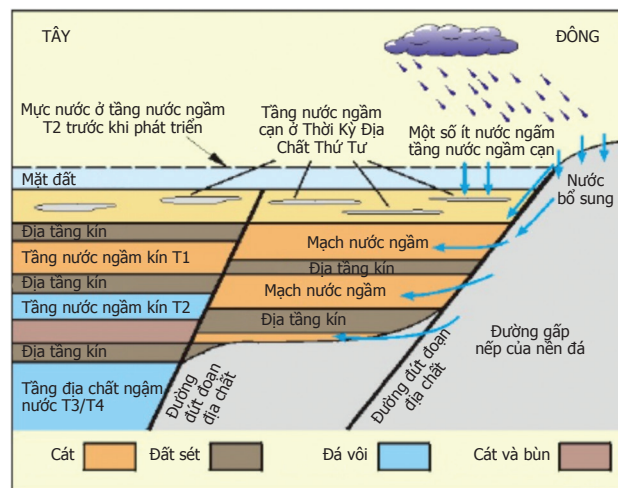
### Ảnh Hưởng Tổng Quát đối với Các Loại Hoa Màu

Độ mặn của các loại nước dùng để tưới hoa màu là nguồn muối **chính yếu** tăng thêm vào hoa màu trong các vụ mùa. Hầu hết các nhà vườn trong vùng Bình Nguyên Phía Bắc Thành Phố Adelaide (NAP) dùng nước ngầm hoặc nước tái chế trong hệ thống đường ống dẫn nước vùng Virginia. Một số ít các nhà sản xuất dùng nước trong hệ thống nước chính của thành phố hoặc dùng nước mưa tích trữ lại.

### ĐO ĐỘ MẶN NƯỚC TƯỚI CỦA BẠN

#### Nước ngầm

Nước ngầm hầu hết được bơm từ các địa tầng đá vôi và cát cổ xưa ngầm nước gọi là T1 và T2 theo thứ tự. Nguồn cung cấp nước của chúng là nước mưa chảy qua các vết nứt của lớp đá ở vùng đồi núi phía đông của thành phố (Hình 1). Phải mất hàng ngàn năm để số lượng nước này tích tụ ở các lớp địa tầng ngầm nước T1 và T2, vì vậy lượng nước ngầm mà nhà vườn được cho phép bơm được quản lý rất chặt chẽ qua hệ thống cấp phát nước.



Hình 1: Hệ thống các tầng nước ngầm ở vùng NAP. (Hình của: Department of Water 1998)

Độ mặn của nước ngầm không được hòa trộn đồng nhất, thay đổi tùy theo vị trí trong vùng. Độ mặn thấp ở các tầng đá bị nứt, ở đó nước chảy nhanh và là nơi các hệ thống sông ngòi cổ và mới hiện diện. Lạm dụng nước ngầm có thể làm nước có độ mặn cao hơn từ các vùng lân cận chảy dồn về. Các thành giếng bơm bị rỉ sét có thể đưa đến việc nước muối ở các địa tầng phía trên rò rỉ xuống địa tầng T1 và T2, tạo nên từng vùng nhỏ nước bị độ mặn cao. Phẩm chất của nước ngầm được nhà vườn sử dụng được tóm tắt ở Bảng 1.

Parameter	Units	T1 Aquifer		T2 Aquifer	
		Min	Max	Min	Max
pH	no units	7.4	8.1	7	8.1
Total Dissolved Solids	mg/L	715	4033	556	2322
Total Nitrogen	mg/L	0	0	0	2
Total Phosphorus	mg/L	0	0	0	0
Sodicity	SAR	3.8	7.7	2.9	12.6
Chloride	mg/L	170	485	190	736

Table 1: Quality of the T1 and T2 aquifers. (Courtesy: PIRSA 1998)

### Reclaimed Water

Treated domestic sewage has been used on the NAP since the 1970's for irrigation of crops where there was no contact with the harvested product. A major upgrade to the treatment process in the late 1990's now allows unrestricted use of the reclaimed water. A cap on salinity measured by total dissolved solids of 1500 mg/L was mandated.

Seepage of shallow saline groundwater into the sewer systems causes the salinity of the reclaimed water to cycle each year (Figure 2). Rainfall in Adelaide occurs mostly in winter with drainage taking a few weeks to reach the shallow groundwater layer. As a result salinity is lowest in winter increasing to a maximum in summer. Less seepage occurs in dry winters than in wet years resulting in lower salinity.

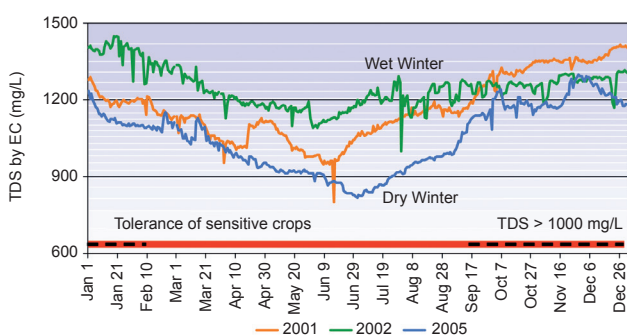


Figure 2: Salinity of the Class A reclaimed water.

Quality of the reclaimed water is within the range of the T1 and T2 aquifers, hence has similar potential impacts and management requirements as the groundwater.

Parameter	Units	Average
pH	none	7
Total Dissolved Solids	mg/L	1070
Total Phosphorus	mg/L	<3
Nitrate + Nitrite	mg/L	<10
Sodicity	SAR	8
Chloride	mg/L	390

Table 2: Quality of the reclaimed water. (Courtesy: Water Reticulation Services Virginia 2006)

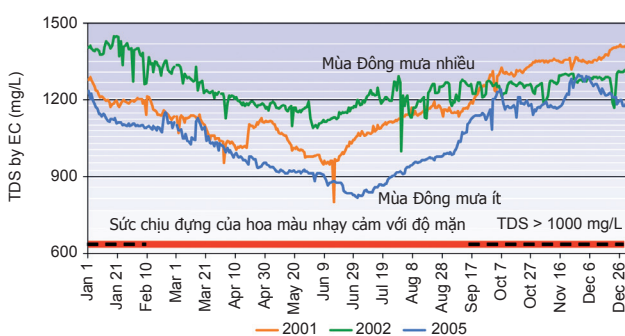
Thông số	Đơn vị	Địa tầng ngậm nước T1		Địa tầng ngậm nước T2	
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
pH	Không có đơn vị	7.4	8.1	7	8.1
Tổng cộng các chất rắn hòa tan	mg/L	715	4033	556	2322
Tổng cộng Nitrogen	mg/L	0	0	0	2
Tổng cộng Phosphorus	mg/L	0	0	0	0
Sodicity	SAR	3.8	7.7	2.9	12.6
Chloride	mg/L	170	485	190	736

Bảng 1: Phẩm chất của nước ở địa tầng ngậm nước T1 và T2. (Tài liệu của: PIRSA 1998)

### Nước tái chế

Nước cống rãnh trong thành phố sau khi xử lý được sử dụng trong vùng NAP từ thập niên '70 cho việc tưới các loại hoa màu mà nước tưới không tiếp xúc với các sản phẩm thu hoạch. Các biện pháp xử lý được nâng cấp vào cuối thập niên '90 cho phép không giới hạn cách sử dụng nước tái chế này. Độ mặn được phép sử dụng của nguồn nước này không được quá 1500 mg/L, bằng cách đo tổng số các chất rắn hòa tan.

Quá trình thẩm nhập của nguồn nước mặn ngầm cạn vào hệ thống nước cống làm cho độ mặn của nước tái chế thay đổi theo chu kỳ hàng năm (Hình 2). Mật độ mưa ở Adelaide xảy ra hầu hết vào mùa Đông và lượng nước mưa chảy theo cống rãnh phải mất vài tuần lễ để thấm tới lớp nước ngầm cạn. Do đó, độ mặn sẽ thấp nhất vào mùa Đông và tăng dần lên tối đa vào mùa Hè. Nước thẩm nhập sẽ ít hơn vào những mùa Đông ít mưa so với những mùa Đông mưa nhiều và cũng làm cho độ mặn giảm đi.



Hình 2: Độ mặn của nước tái chế loại A.

Phẩm chất của nước tái chế gần giống như của nước ở hai địa tầng T1 và T2 vì vậy nó có khả năng tác động và những đòi hỏi về quản lý giống như nước ngầm.

Thông số	Đơn vị	Trung bình
pH	Không có đơn vị	7
Tổng cộng các chất rắn hòa tan	mg/L	1070
Tổng cộng Phosphorus	mg/L	<3
Nitrate + Nitrite	mg/L	<10
Sodicity	SAR	8
Chloride	mg/L	390

Bảng 2: Phẩm chất của nước tái chế. (Tài liệu của: Water Reticulation Services Virginia 2006)



## Mains Supply Water

Water for household use is supplied via pressurised pipes called mains water. The water comes from reservoirs after treatment to drinking water standards.

The NAP is supply by water from the Barossa reservoir. Water quality is better than that for the majority of groundwater supply and the reclaimed water (Table 3), which makes mains water more suitable for use on salt sensitive crops. However mains water is very expensive to purchase relative to the other water sources hence is only used on high value crops with relatively low water requirements.

Parameter	Units	Barossa System		
		Min	Max	Ave
pH	no units	6.8	8.0	7.2
Total Dissolved Solids	mg/L	321	435	364
Total Nitrogen	mg/L	<0.05	0.97	0.32
Total Phosphorus	mg/L	<0.005	0.03	0.01
Sodicity	SAR	5	6	6
Chloride	mg/L	110	172	133

Table 3: Quality of mains supply water. (Source: SA Water 2008)

## Reclaimed Rainwater

There is more than 600 hectares of glasshouses in the NAP. With an average rainfall of around 400mm per year, considerable opportunity exists to capture and recycle stormwater. New glasshouse developments are required to capture stormwater runoff. Salinity is around 100mg/L. The majority of recycled rain water is used to mix with other water sources to lower salinity of the irrigated water.

## General Crop Response to Root Zone Salinity

Crops usually have a threshold root zone soil salinity above which productivity is reduced by a combination of water stress, nutrient imbalance and toxicity effects. Nutrient imbalance and toxicity are important when overall salinity is moderately low. At high salinity, water stress becomes the dominating issue. Advances in irrigation system design and best practice management, use of salt excluding root stocks, and maintaining healthy crops will influence both the threshold level and crop response to root zone salinity observed in the field.

Establishing plants and seedlings are particularly susceptible to the dehydration effect of salinity and do not exhibit a threshold salinity tolerance. Crops already stressed by other factors have reduced tolerance to root zone salinity. Plants can also directly absorb salt through their leaves. Leaves do not have the ability to exclude salt in the same way as roots do. Thus crops can suffer severe damage when spray irrigated using salty water, especially in hot dry windy weather.

The table on page 4 shows that the salinity of groundwater and reclaimed water exceeds the threshold value of many crops grown on the NAP.

## Nước cung cấp qua hệ thống nước dùng trong thành phố

Nước dùng trong nhà được cung cấp qua hệ thống đường ống cao áp được gọi là nước chính yếu. Nước này được dẫn từ các hồ chứa nhân tạo và được xử lý để đạt tiêu chuẩn của nước uống.

NAP được cung cấp nước từ hồ chứa Barossa. Phẩm chất của nước này tốt hơn đa số các nguồn nước ngầm và nước tái chế (Bảng 3), điều này khiến cho việc dùng nguồn nước này để tưới các loại hoa màu nhạy cảm với độ mặn rất tốt. Tuy nhiên, nguồn nước chính này rất đắt tiền so với các nguồn nước khác, vì vậy nó chỉ được dùng cho các loại hoa màu có giá trị cao và nhu cầu tiêu thụ nước tương đối thấp.

Thông số	Đơn vị	HỆ THỐNG NƯỚC BAROSSA		
		Tối thiểu	Tối đa	Trung bình
pH	Không có đơn vị	6.8	8.0	7.2
Tổng cộng các chất rắn đã hòa tan	mg/L	321	435	364
Tổng cộng Nitrogen	mg/L	<0.05	0.97	0.32
Tổng cộng phosphorus	mg/L	<0.005	0.03	0.01
Sodicity	SAR	5	6	6
Chloride	mg/L	110	172	133

Bảng 3: Phẩm chất của nguồn nước chính cung cấp trong thành phố (nguồn SA Water 2008)

## Nước mưa sử dụng lại

Có hơn 400 héc ta nhà kính trong vùng NAP. Với lượng mưa trung bình 400mm hàng năm, đây là một cơ hội rất lớn để hứng và dùng lại lượng nước mưa này. Các nhà kính mới xây cất đòi hỏi phải có biện pháp hứng giữ lại nước mưa. Độ mặn vào khoảng 100mg/L. Đa số lượng nước mưa tái chế được dùng để hòa lẫn với các nguồn nước khác để hạ độ mặn của nước tưới hoa màu.

## Phản ứng tổng quát của hoa màu đối với độ mặn ở vùng rễ cây phát triển

Các loại hoa màu thường có ngưỡng tối hạn của độ mặn ở vùng đất rễ cây phát triển, trên mức đó năng suất sẽ bị giảm bởi sự tổng hợp của sự hấp thụ nước khó khăn, các chất dinh dưỡng bị mất cân bằng và các tác dụng độc tính. Sự mất cân bằng dinh dưỡng rất quan trọng khi độ mặn tổng quát tương đối thấp. Khi độ mặn cao, sự hấp thụ nước bị khó khăn trở thành vấn đề lưu tâm hàng đầu. Những tiến bộ trong việc thiết kế hệ thống dẫn nước và thực hành các biện pháp quản lý nước tốt, dùng các loại giống có rễ tổng khứ độ mặn mạnh và luôn luôn giữ cho cây được khỏe mạnh sẽ ảnh hưởng đến cả hai mặt, ngưỡng chịu mặn và sự đáp ứng của hoa màu đối với độ mặn ở vùng rễ cây phát triển, điều này có thể quan sát được ở hiện trường.

Cây đang phát triển và cây con đặc biệt dễ bị ảnh hưởng bởi sự mất nước do độ mặn gây ra và không có ngưỡng chịu đựng độ mặn. Hoa màu đã bị áp lực bởi nhiều yếu tố khác sẽ bị giảm sức đề kháng với độ mặn ở vùng rễ phát triển. Cây cối có thể trực tiếp hấp thụ muối qua lá cây. Lá cây lại không có khả năng tổng khứ muối như rễ cây. Vì vậy, hoa màu có thể bị tổn hại trầm trọng khi được tưới xịt bằng nước mặn, đặc biệt vào những ngày thời tiết có gió nóng khô.

Bảng ở trang 4 cho thấy độ mặn của nước ngầm và nước tái chế vượt quá trị số ngưỡng tối hạn của nhiều loại hoa màu trồng ở vùng NAP.



	Soil salinity EC <sub>e</sub> (dS/m)	Vegetable
	4.8	
	4.6	Zucchini
	4.4	
Limit	4.2	
	4.0	Olive
	3.8	
	3.6	
	3.4	
	3.2	
	3.0	
	2.8	Broccoli
Max	2.6	
	2.4	Tomato, Cucumber, Cauliflower
	2.2	
	2.0	
	1.8	Potato, Celery
Ave	1.6	
	1.4	Capsicum, Grape (own roots)
	1.2	Onion, Lettuce
	1.0	Almond, Carrot, Eggplant
Min	0.8	
Mains water	0.8	
Rainwater	0.6	

Table 4: Salt tolerance of crops grown on the NAP compared to salinity of major water sources used for irrigation. (Threshold salinities: Ayres and Westcot 1983)

	Độ Mặn của đất EC <sub>e</sub> (dS/m)	Loại hoa màu
	4.8	
	4.6	Mướp
	4.4	
Giới hạn	4.2	
	4.0	Ổ liu
	3.8	
	3.6	
	3.4	
	3.2	
	3.0	
	2.8	Cải
Tối đa	2.6	
	2.4	Cà chua, dưa leo, bông cải trắng
	2.2	
	2.0	
	1.8	Khoai tây, Củ cải tây
Nước tái chế	1.6	
Trung bình	1.4	Ớt, Nho không thấp gốc
	1.2	Củ hành tây, rau sà lách
	1.0	Hạnh nhân, Cà rốt, Cà tím
Tối thiểu	0.8	
Nước dùng trong thành phố	0.8	
Nước mưa	0.6	

Bảng 4: Sức chịu độ mặn của hoa màu trồng ở vùng NAP so sánh với độ mặn của nhiều nguồn nước tưới chính. (Ngưỡng của độ mặn: Ayres và Westcot 1983)

## Management Options

Management options for crops of varying sensitivity to root zone salinity are illustrated below.

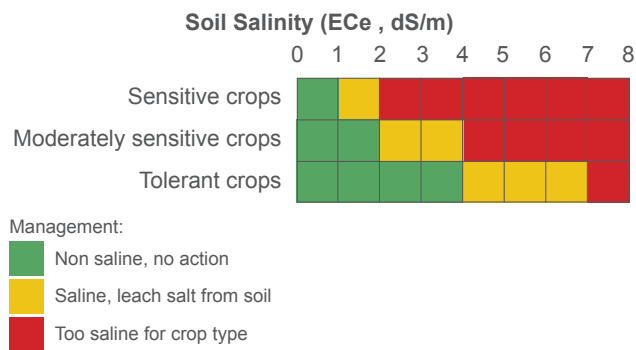


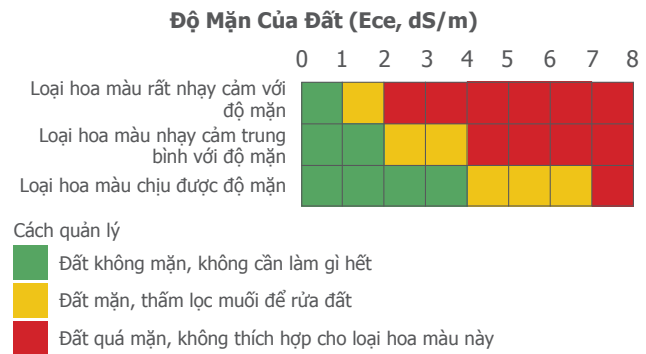
Figure 3: Management options for varying soil salinity and crop tolerance. (adapted from: AusVeg 2008)

Salt sensitive crops not only have low critical threshold levels (green bars, Figure 4), they also have narrower range of soil salinity beyond the threshold level in which removal of salt by leaching is likely to be effective (yellow bars). This places higher demands on managers to **rapidly** respond to changing root zone salinity. In comparison, more salt tolerant crops have higher threshold levels and a wider range of root zone salinity in which leaching is likely to be effective.

**Know which of the sensitive, moderately sensitive or tolerant category for managing salinity best represents YOUR crop.**

## Các biện pháp quản lý

Các biện pháp quản lý dành cho hoa màu có độ nhạy cảm thay đổi tùy theo độ mặn của vùng rễ phát triển được trình bày dưới đây:



Hình 3: Các biện pháp quản lý dành cho độ mặn của đất thay đổi và sức chịu mặn của hoa màu. (adapted from: AusVeg 2008)

Các loại hoa màu nhạy cảm với độ mặn không những có ngưỡng tối hạn thấp (các ô màu xanh lá cây ở Hình 4), chúng còn có khoảng chịu độ mặn phía trên ngưỡng hẹp hơn, ở vùng này việc loại bỏ bớt muối bằng phương pháp thấm lọc chắc chắn sẽ mang lại hiệu quả (các ô màu vàng). Điều này sẽ đòi hỏi những người trông coi việc tưới nước phải đáp ứng **nhANH CHóng** đối với sự thay đổi độ mặn trong vùng rễ cây phát triển. So sánh với những loại hoa màu chịu được độ mặn nhiều hơn, có ngưỡng chịu độ mặn cao hơn và khoảng chịu độ mặn ở vùng rễ cây phát triển rộng hơn, việc thấm lọc sẽ mang lại hiệu quả.

**Nắm vững mức độ nhạy cảm với độ mặn của từng loại hoa màu sẽ giúp các bạn chăm sóc tốt hoa màu của CHÍNH MÌNH.**

