

Horticulture Science

Prof. Dr. Mohamed S.S. El-Boray

Head of Pomology Dept.

Fac. Of Agric., Mansoura Univ.



رى أشجار الفاكهة Irrigation of fruit trees

■ عزيزى الطالب بعد الإنتهاء من دراسة هذا الجزء نتوقع منك الدراية التامة بالشروط الواجب توافرها فى مياه الرى الجيدة – طرق الرى المختلفة سواء القديمة أو الحديثة مع مميزات وعيوب كل طريقة – أشجار الفاكهة التى تتحمل إرتفاع مستوى الماء الأرضى – إشجار الفاكهة التى تتحمل العطش.

Water and Plants

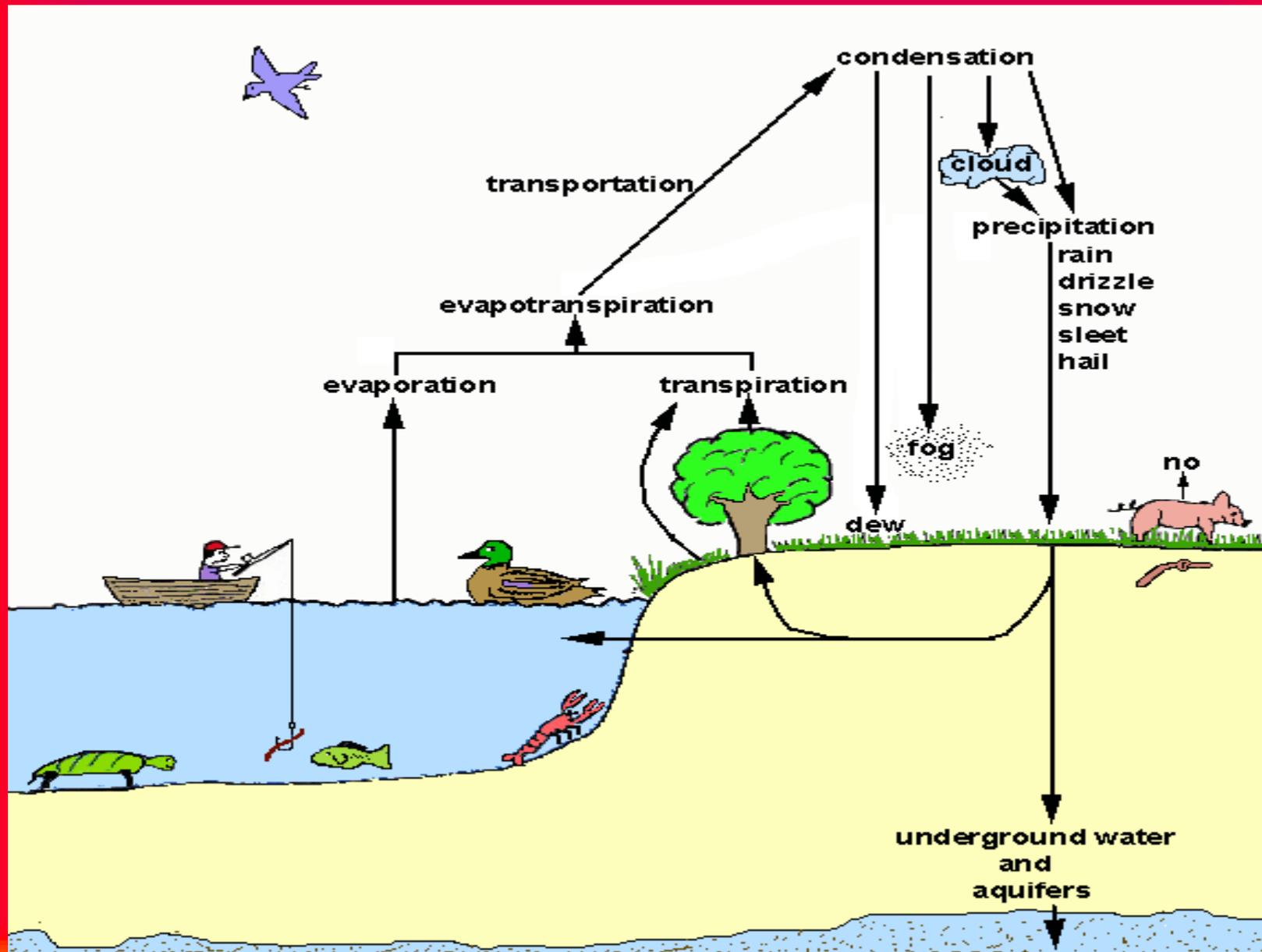
Why is water so important to plants?

- It is the medium in which cell activities occur
- It is required for cell and tissue growth
- It is required for maintaining shape of nonwoody tissues

The Form of Many Plants is Maintained by Water Pressure in Their Cells



PRECIPITATION OR HYDROLOGIC CYCLE

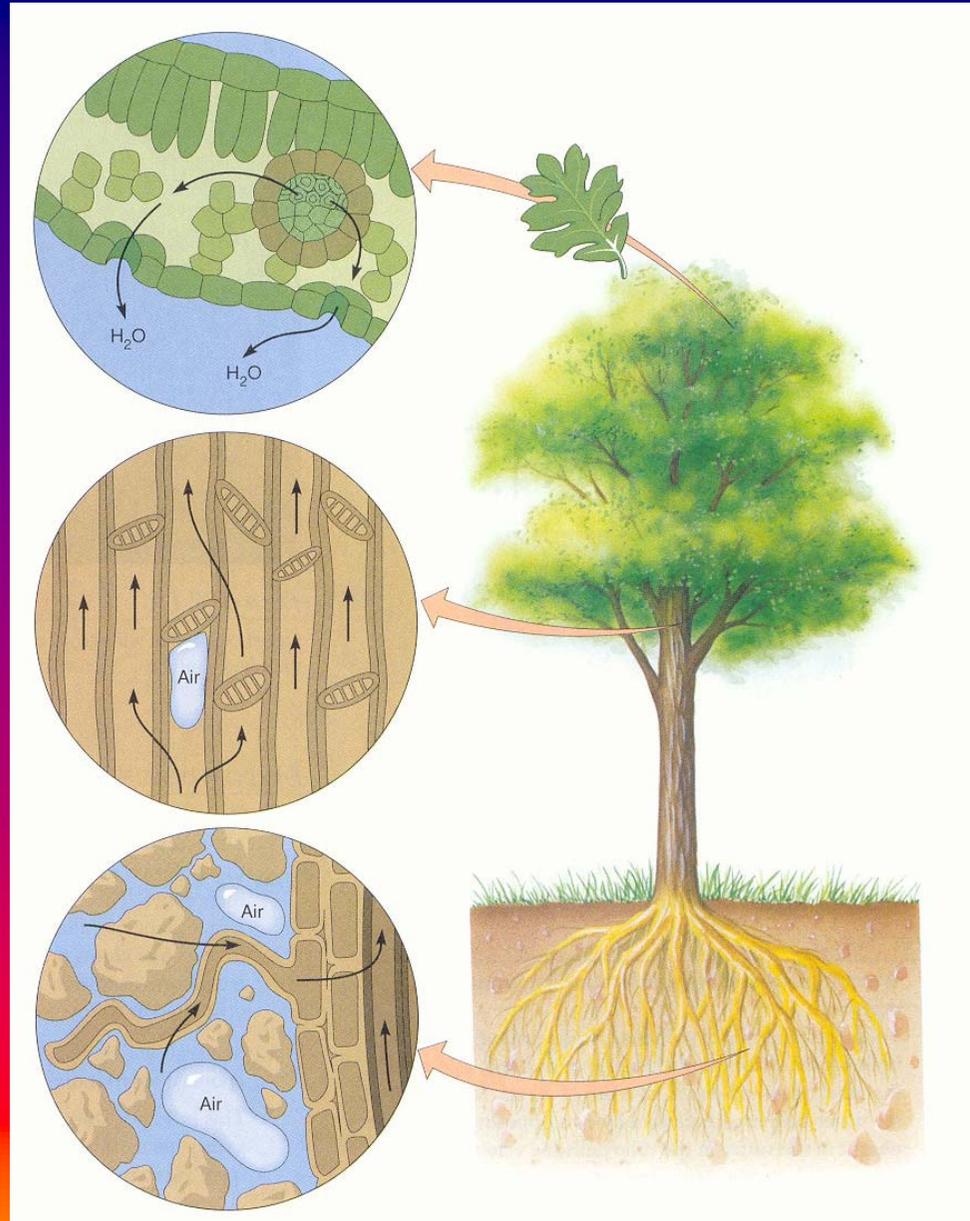


The Pathway of Water Movement in Plants

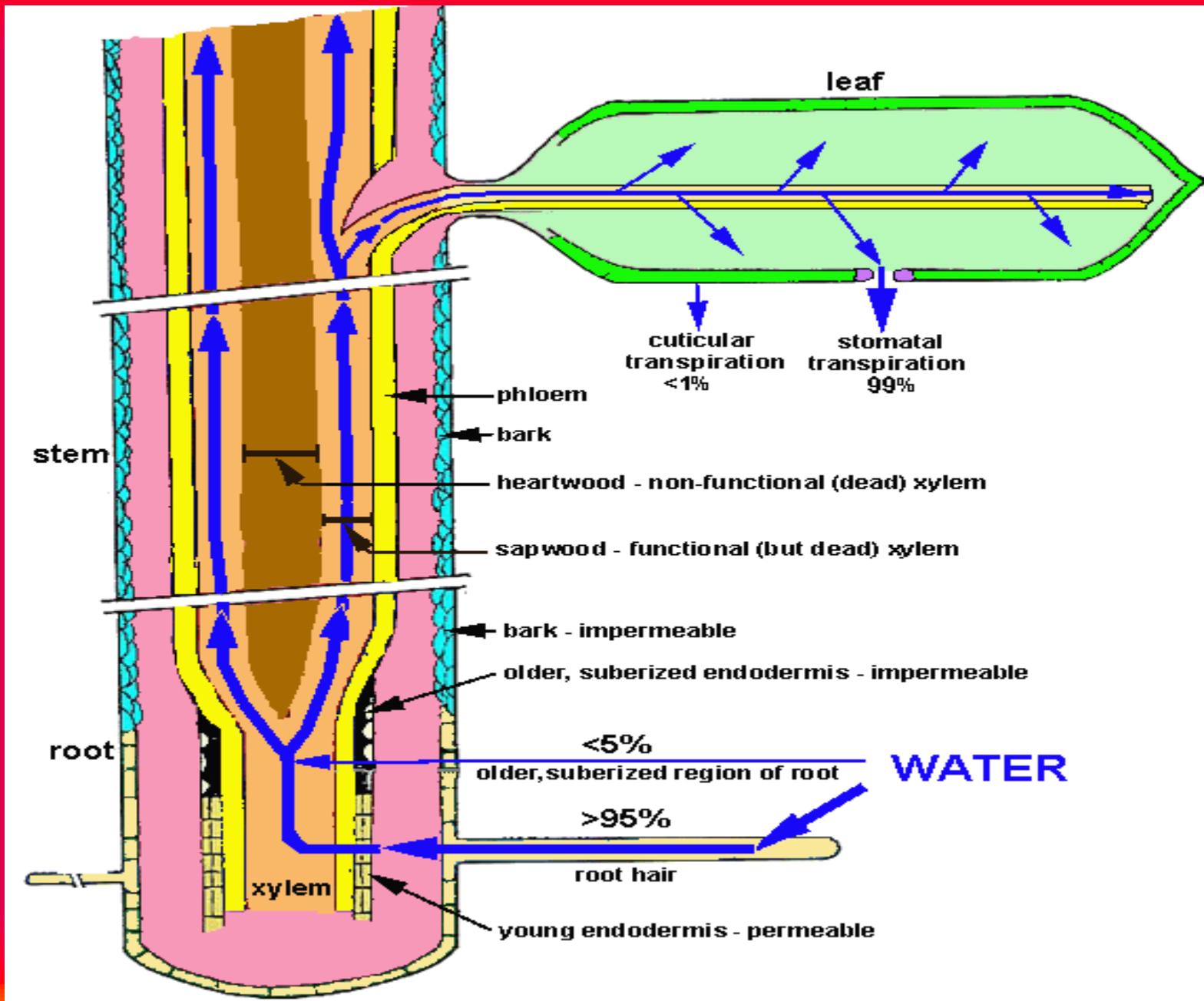
Water loss from the leaves

Water movement in the xylem

Water uptake from the soil



PATHWAY OF WATER THROUGH PLANTS



How Does Water Move in Plants?

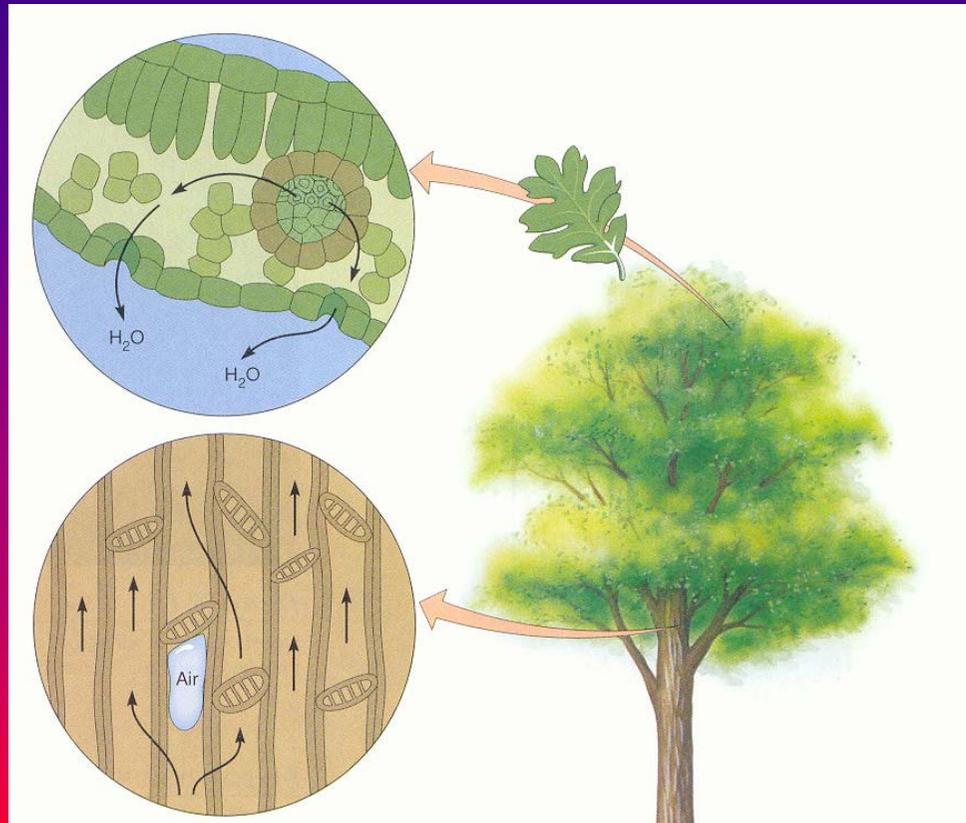
Two hypotheses that have been examined:

- Water is pushed by root pressure 
- Water is pulled up by transpiration 

Root Pressure Forces Water Through Openings in the Tips and Margins of Leaves (Guttation)

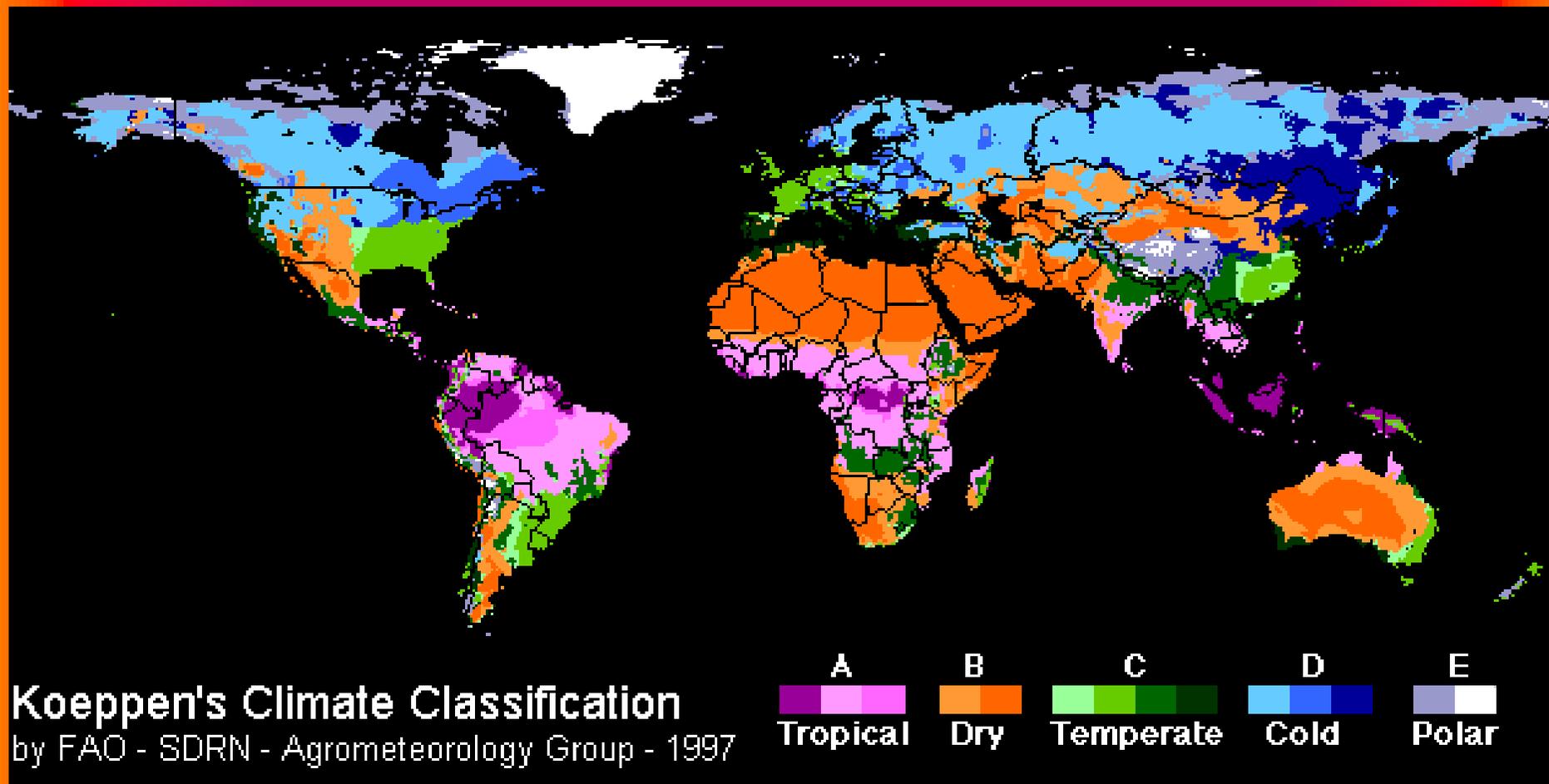


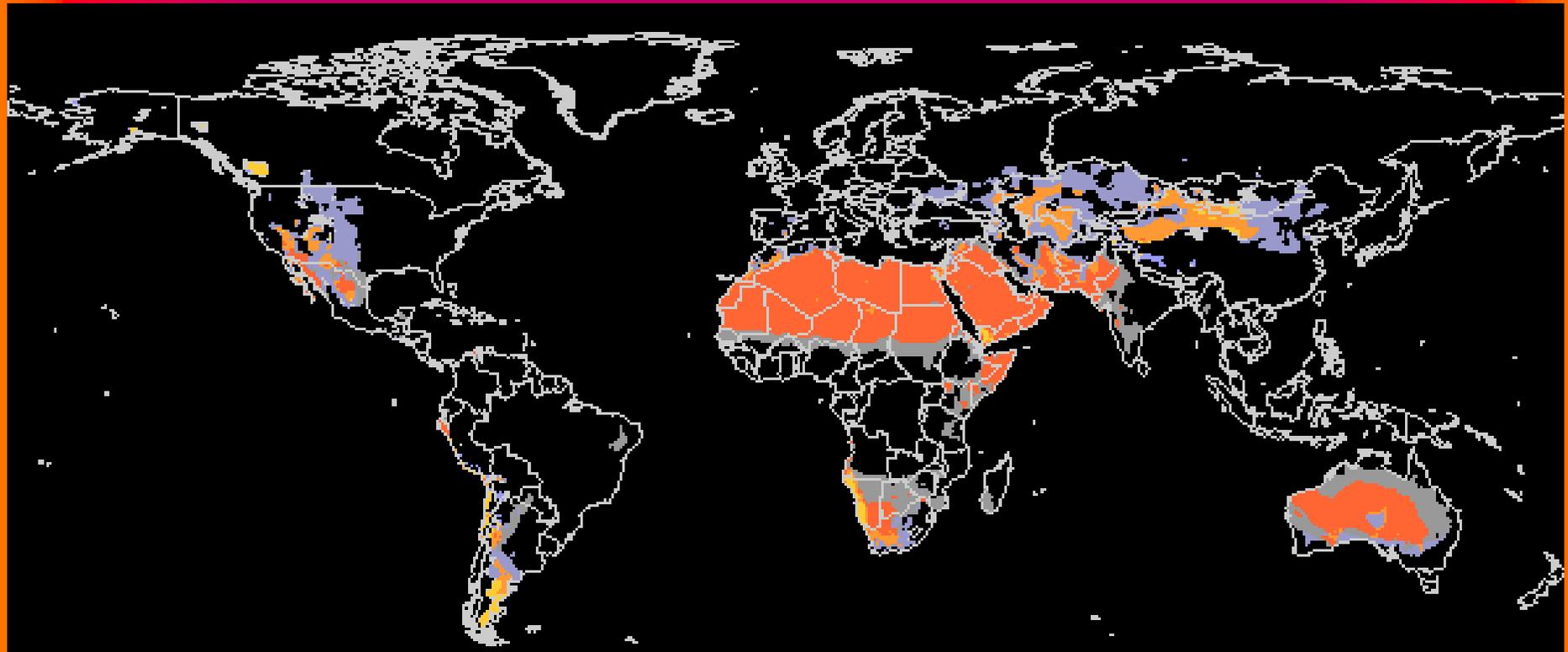
Transpiration Results in Tension That Pulls Water From Xylem



تقسم مناطق العالم تبعاً لسقوط الأمطار كما يلي:-

- **المناطق الجافة:** وهي المناطق التي يقل فيها سقوط الأمطار عن ٢٥٠ مليلتر في السنة وهي تشمل حوالي ٢٠% من إجمالي المساحة العالمية القابلة للزراعة.
- **المناطق نصف الجافة:** وهي المناطق التي يتراوح سقوط الأمطار بها بين ٢٥٠-٧٥٠ مليلتر في السنة وتمثل حوالي ٥٥% من إجمالي المساحة العالمية القابلة للزراعة.
- **المناطق الرطبة:** ويزيد فيها معدل سقوط الأمطار عن ٧٥٠ مليلتر في السنة وتقدر بحوالي ٢٥% من إجمالي المساحة العالمية القابلة للزراعة.
- ويقدر متوسط سقوط الأمطار في مصر بحوالي ١٥٠ مليلتر في السنة ويكون ذلك عادة خلال فصل الشتاء أي فترة سكون معظم أشجار الفاكهة بينما ينعدم ذلك أثناء الصيف والربيع ويتم ذلك في المناطق الساحلية بينما ينذر سقوط الأمطار في بقية الأماكن. لذلك تعتمد كل بساتين الفاكهة على تدبير احتياجاتها المائية من مياه نهر النيل أو الآبار والعيون.



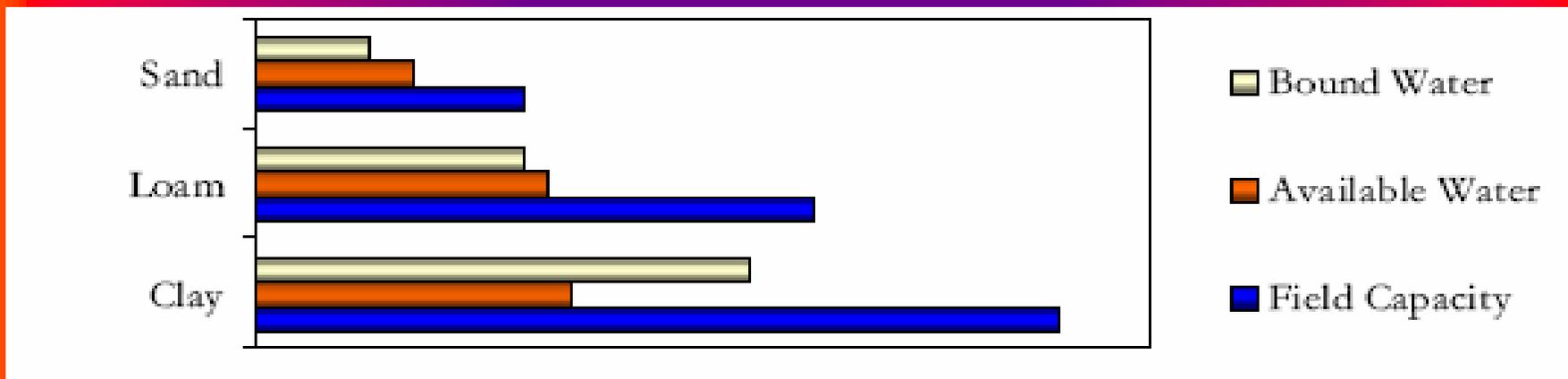
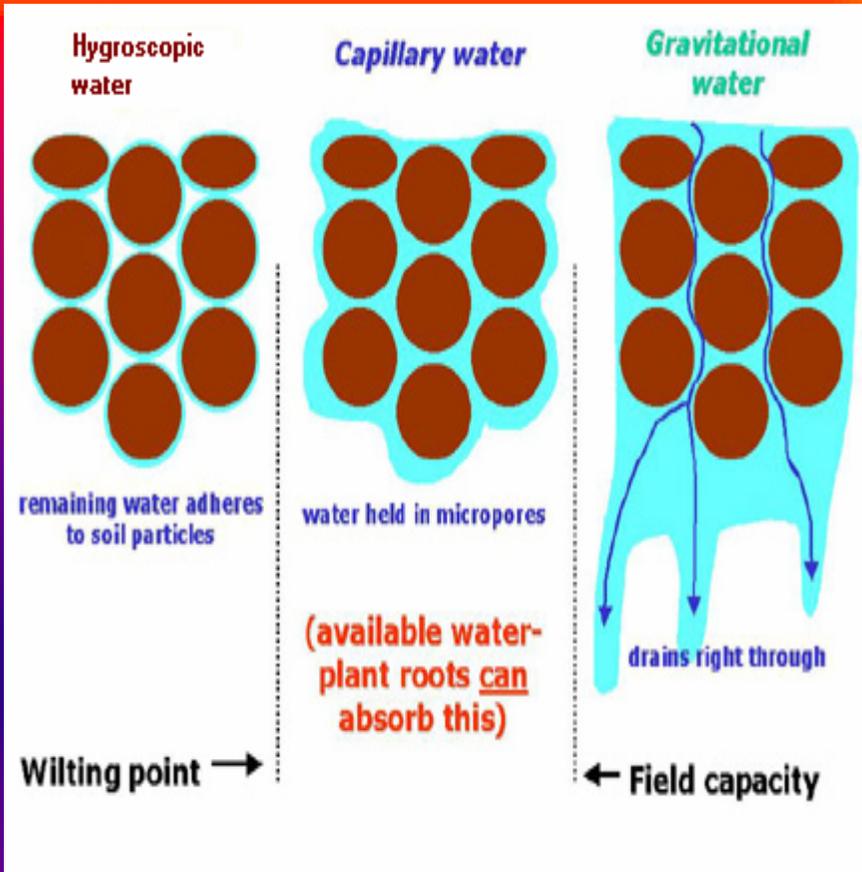
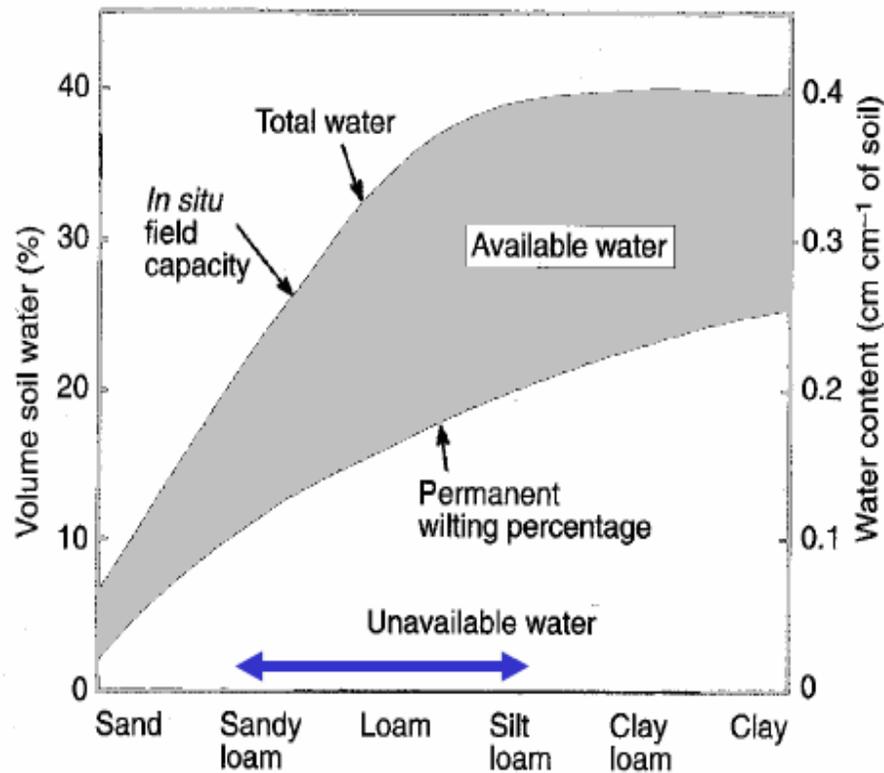


Koeppen's Climate Classification: Class B: Dry

by FAO - SDRN - Agrometeorology Group - 1997

يؤدى سوء رى أشجار الفاكهة إلى ضرر بالغ قد لايمكن تداركه وتختلف حاجة الأشجار لمياه الري تبعاً لنوع التربة والجو السائد بالمنطقة وحالة الأشجار وعموماً يجب أن تتوافر كمية من المياه بالتربة تتراوح ما بين السعة الحقلية (Field capacity) وهى النسبة المئوية لمقدار الماء الذى تستطيع أن تحتفظ به التربة بعد غمرها بالماء منسوبا إلى وزن التربة الجاف) ونقطة الذبول (Wilting point) وهى عبارة عن كمية الماء الأرضى التى تظهر عندها أعراض الذبول على النباتات المزروعة بالتربة) ، كما يجب أن تتوافر كمية كافية من الأكسجين فى التربة حتى تتنفس الجذور وتقوم بعملية الإمتصاص لذلك فإن زيادة كمية المياه له أثر ضار مثل نقص المياه لذلك يجب إتباع الطرق المناسبة للرى والتى تسمح بتوزيع المياه توزيعاً متساوياً فى البستان مع مراعاة عدم تراكم المياه حول الجذور أو ملامستها لجذوع الأشجار ، فمثلا أشجار الموالح بالرغم من أنها تفقد كمية كبيرة من الماء طول العام حيث أنها مستديمة الخضرة إلا أن جذورها شديدة الحساسية لزيادة الرطوبة الأرضية مما يسبب تعفنها وإصابة الأشجار بمرض التصمغ .

Soil Water Availability



أهمية المياه لأشجار الفاكهة:

- هو الوسط الذي يتم خلاله إنتقال وإمتصاص العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات .
- هو أساس تكوين ونشاط البروتوبلازم بالخلايا (المادة الحية) . كما أنه الوسط الذي تتم فيه كل التفاعلات الكيميائية والحيوية .
- مهم في عملية التمثيل الضوئي photosynthesis وكذلك يساعد على تلطيف درجة حرارة النبات عن طريق عملية النتح .

الشروط الواجب توافرها في مياه الري الجيدة

- لا يزيد تركيز البورون عن $\frac{1}{2}$ جزء في المليون.
- يجب ألا تزيد نسبة أيون الكلور عن ١٥٠ جزء في المليون خصوصاً في حالة الصرف السيء.
- لا يزيد محتواه من عنصر الصوديوم (عن ٦٤٠ جزء في المليون) حيث أنه إذا زادت النسبة بين تركيز الصوديوم عن ضعف تركيز الكالسيوم والماغنسيوم تقل نفاذية التربة للماء مما يؤثر تأثيراً سيئاً على الأشجار.
- يجب ألا تزيد بها نسبة الأملاح الكلية عن ٥٠٠ – ٧٠٠ جزء في المليون ويمكن التغلب على ذلك بزراعة أشجار الفاكهة المقاومة للملوحة.

Table 1.

Estimated crop yield using irrigation water of different qualities over the long term. (Potential yields are based on a 15% leaching fraction and do not take into account specific element effects.)

Tree and Vine Crops	YIELD POTENTIAL (%) ¹				Rating ²
	100	90	75	50	
..... ECw (mmhos/cm)					
Almond³	1.0	1.4	1.9	2.8	S
Apricot³	1.1	1.3	1.8	2.5	S
Blackberry	1.0	1.3	1.8	2.5	S
Boysenberry	1.0	1.3	1.8	2.8	S
Date Palm	2.7	4.5	7.3	12.0	T
Grape³	1.0	1.7	2.7	4.5	MS
Grapefruit³	1.2	1.6	2.2	3.2	S
Orange	1.1	1.6	2.2	3.2	S
Peach	1.1	1.5	1.9	2.7	S
Plum (prune)³	1.0	1.4	1.9	2.9	S

1. Based on data from E.V. Maas. 1990. "Crop salt tolerance," in *Agricultural salinity assessment and management*, ed. K.K. Tanji. ASCE Manual No. 71. ASCE.

2. Sensitive (S), moderately sensitive (MS), moderately tolerant (MT), and tolerant (T) to soil salinity.

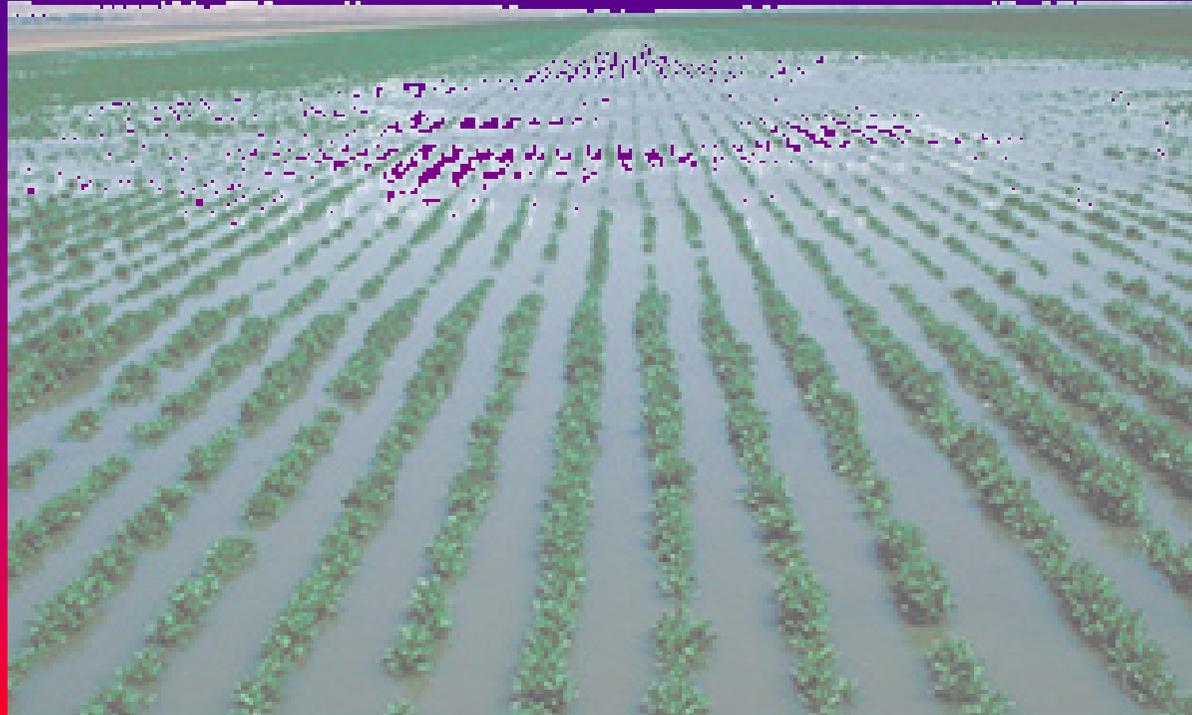
3. Tolerance is based on growth rather than yield.

تحديد مواعيد الري

- عمل حفر بعمق مناسب (منطقة إنتشار الجذور) فى أنحاء مختلفة من البستان وأخذ عينه من قاعها وفركها باليد لتحديد درجة رطوبتها وبالتالي تحديد حاجة المزرعة للرى فمثلا إذا تتأثرت التربة فى صورة مسحوق جاف عند فركها باليد دل ذلك على حاجة الأشجار للرى وإذا تكونت كره يخرج منها الماء عند الضغط عليها دل ذلك على زيادة الرطوبة بالتربة وقد يؤثر ذلك بالسلب على نمو الأشجار ، أما إذا تكونت كرة متماسكة دون خروج ماء منها عند الضغط فمعنى ذلك أن الرطوبة متوفرة بصورة مناسبة للأشجار .
- الملاحظة بالعين : ويتطلب ذلك خبره ولا ينصح بإتباع هذه الطريقة حيث أن الفرد يعتمد على بعض مؤشرات الجفاف مثل ذبول الأوراق ولا ينصح بالإنظار حتى ذبول الأوراق الحديثة للقيام بعملية الري .
- زراعة نباتات حساسة لنقص الماء تعرف بالأدلة النباتية مثل الذره وعباد الشمس بحيث تكون متناثرة فى الحقل وملاحظة بدء ذبولها فى غير أوقات الظهيرة أو إشتداد الحرارة .
- إستخدم بعض الأجهزة الحديثة مثل Tensiometer وهى توضع فى التربة لتحديد حاجة الأشجار للرى وعموما تحتاج أشجار الفاكهة للرى عندما تصل قراءة التنشيوميتر إلى -40 bar .

النظم المختلفة لرى أشجار الفاكهة

أولاً: الرى السطحى



■ - طريقة البواكى:

تتبع فى حالة الأشجار الصغيرة أو المزروعة حديثاً ذات الجذور المحدود الإنتشار وتتم بحصر كل صف من الأشجار فى باكية عرضها حوالى متر إلى ٢ متر عن طريق بتون ويطلق ماء الرى داخل هذه البواكى وفى حالة الرغبة فى عدم ملامسة ماء الرى لجذوع الأشجار تعمل حلقات من التربة حول جذوع الأشجار قطرها حوالى ٦٠ سم، ويمكن الإستفادة من المسافة بين البواكى بزراعة محاصيل مؤقتة، وتعتبر هذه الطريقة إقتصادية فى توفير المياه .

■ ٢- طريقة الحياض العادية Basin irrigation:تستعمل فى البساتين

التي وصلت أشجارها لمرحلة الإثمار وفيها تقسم أرض البستان إلى أحواض تختلف مساحتها تبعاً للمسافة بين الأشجار وطبيعة التربة حيث تقل أبعاد الحوض فى الأراضى الرملية وتزيد فى الأراضى الطينية الثقيلة . ويروى كل حوض من قناه فرعية . ويعاب على هذه الطريقة ملامسة ماء الرى لجذوع الأشجار ويكن علاج ذلك كما سبق ذكره . وكذلك كثرة المياه المستخدمة فى الرى .

■ ٣- طريقة الحياض المحورة

■ وتم اللجوء إليها بغرض الإقتصاد في مياه الري حيث يتم عمل بتون سواء دائرية أو مربعة حول الأشجار تتصل بقنوات صغيرة للري، وتمتاز هذه الطريقة بالسرعة والإقتصاد في ماء الري، يمكن أيضا في هذه الطريقة إقامة بتون حول الأشجار داخل كل حوض لمنع ملامسة الماء لجذوع الأشجار.

■ ٤- طريقة البواكى العمياء:

■ وتتم بإحاطة كل صف من الأشجار بحوض مقفل ويتم الري بإضافة الماء في المساحات الموجودة حول الأحواض، وفي هذه الطريقة يمكن التحكم في كمية الماء المضافة وعدم ملامسة ماء الري لجذوع الأشجار.

■ ٥- طريقة المصاطب:

■ وتتم بعمل مصطبة عرضها متر واحد بجيث تكون الأشجار في وسطها ويتم الري في المساحات بين المصاطب، ويعاب على هذه الطريقة تزهير الأملاح فوق المصاطب في حالة الأراضي الملحية

■ ٦- طريقة القنوات أو الخطوط Furrow irrigation:

■ تنتشر في عديد من بلاد العالم وتشبه طريقة المصاطب ولكنها تختلف في أن عرض المصطبة يكون حوالي ٧٠ سم وتقسم المسافة بين كل مصطبتين إلى عدد من الخطوط يتراوح ما بين ٣-٥ خطوط ويتم الري خلال هذه الخطوط.

ثانياً: الري بالرش Sprinkler irrigation

■ وهو عبارته عن إضافة الماء على هيئة رذاذ فوق سطح التربة بواسطة مواسير ثابتة أو متنقلة تنتهي ببشوري ويتم دفع الماء داخل المواسير عن طريق ضغطه بمضخات خاصة. وتصل كفاءة استخدام ماء الري في هذه الطريقة إلى ٨٠% وهناك عدة طرق للري بالرش منها:-

■ الطريقة النقالية: ويتم فيها نقل وحدة الري (الخطوط الرئيسية والفرعية) من مكان إلى آخر ولكن عملية الري خلالها تكون بطيئة.

■ الطريقة شبه النقالية: ويتم فيها تحريك خطوط الري الفرعية فقط مع بقاء الخط الرئيسي مثبت مدفوناً تحت سطح التربة.

■ الطريقة الثابتة: ومنها طرازان الأول يقوم برش الماء تحت رأس الأشجار under head sprinkler والثاني يتم الرش فوق قمم الأشجار over head sprinkler وهذه الطريقة تسبب زيادة الرطوبة داخل الأشجار مما يسبب إنتشار الأمراض الفطرية. وفي هذا النظام تكون الخطوط الرئيسية والفرعية مثبتة تحت الأرض تنتهي بحوامل ثابتة تنتهي ببشابير.



مميزات الري بالرش:

- توفير في كمية مياه الري والعمالة المستخدمة في الري وكذلك في معدل إشغال الأرض.
- لا تحتاج إلى عملية تسوية التربة.
- التوفير في الأسمدة المستخدمة عن طريق إضافتها إلى ماء الري.

عيوب الري بالرش:

- تشجع على إنتشار الأمراض الفطرية نتيجة إرتفاع الرطوبة الجوية حول الأشجار.
- صعوبة إستخدامه في المناطق المعرضة للرياح القوية.
- قد تتعرض الأوراق للإحترق في حالة إستخدام نوعيات رديئة من ماء الري.

ثالثاً: نظام الري بالتنقيط Drip irrigation

- ويتم في هذا النظام إضافة الماء إلى سطح التربة عن طريق التنقيط من نقاط تختلف في سرعة تصريفها للماء من ٢- ٢٠ لتر/ ساعة مما يسمح بتوافر الماء في منطقة إنتشار الجذور فقط. كما أنها تقلل من الفاقد في الماء عن طريق الصرف وتعتبر من أفضل طرق الري المستخدمة في أشجار الفاكهة حيث تصل كفاءة إستخدام المياه إلى حوالي من ٨٥- ٩٥% وهي طريقة الري الشائعة لأشجار الفاكهة في المناطق المستصلحة الحديثة.



مميزات الري بالتنقيط:

- توفير في كمية مياه الري مما يسمح بزراعة مساحات أكبر.
- توافر الرطوبة بانتظام في منطقة إنتشار الجذور مما يساعد على إنتظام نمو الأشجار.
- الإقتصاد في كمية الأسمدة المضافة نتيجة لإضافتها مع ماء الري.
- عدم الحاجة لتسوية التربة.
- توفير في العمالة المستخدمة في عملية الري.
- تقليل تكاليف مقاومة الحشائش نتيجة لنقص نموها.

عيوب الري بالتنقيط:

- تحتاج لصيانته ومتابعة مستمرة بسبب إنسداد النقاطات.
- إرتفاع تكاليف إنشاء شبكة الري.
- تحتاج لدرايه وخبره في التشغيل لتحديد النقاطات ذات معدل التصريف المناسب لكل نوع من أنواع الفاكهة المنزرعة.

عموما يعتبر نظام الري بالرش والتنقيط من أكفاء نظم الري المستخدمة في الأراضي المستصلحة الحديثة إلا أن هناك بعض النقاط يجب مراعاتها عند استخدام هذه الأنظمة:-

- مراعاة الإحتياج المائى لكل محصول.
- مراعاة تناسب كمية مياه الري مع عمر النبات والحالة الفسيولوجية.
- عند استخدام الأسمدة مراعاة استخدام مواد لا تتفاعل مع الخرطوم أو الوصلات البلاستيك.
- الصيانه المستمرة للنقاطات للتغلب على مشكلة إنسدادها.
- تجنب الري عند هبوب الرياح الشديدة أو الحر الشديد.
- يتم فى بداية كل موسم غسل كل خطوط الري بمادة هيبوكلوريد الصوديوم لإزالة أى كائنات حيه دقيقة أو أى رواسب متجمعة من الموسم المنقضى.

بعض القواعد الواجب مراعاتها عند رى أشجار الفاكهة:

- فى فترة سكون النباتات: يتم منع الرى فى الأراضى الثقيلة ويضاف بكميات محدودة فى الأراضى الرملية مع زيادة الفترة بين الريات نتيجة لقلة نشاط الأشجار خلال هذه الفترة.
- فى فترة بدء النمو يتم رى الأشجار ريه غزيرة لتشجيع خروج النموات الخضرية.
- فى فترة التزهير وهى فترة حرجة يجب المحافظة فيها على التوازن المائى داخل الأشجار لذلك يجب تجنب الإسراف أو تعطيش الأشجار.
- فترة بعد العقد وزيادة الثمار فى الحجم: تعطى الأشجار ريه غزيرة.
- فترة بعد إكتمال نمو الثمار: يفضل تقليل الرى للمساعدة على تحسين جودة الثمار.

تحمل أشجار الفاكهة لإرتفاع مستوى الماء الأرضى:

- تقسم أنواع الفاكهة كما يلى:-
- أنواع تتحمل إرتفاع مستوى الماء الأرضى بدرجة كبيرة مثل النخيل وبعض أصناف المانجو
- أنواع تتحمل بدرجة متوسطة مثل العنب والرمان والجوافه والليمون
- أنواع حساسه نوعا مثل التفاح والكمثرى والسفرجل والتين والزيتون
- أنواع شديدة الحساسية مثل الخوخ المشمش البرقوق والموالح المطعومة على نارنج

تحمل أشجار الفاكهة للعطش:

- يمكن تقسيم أشجار الفاكهة كالتالى:-
- أشجار تتحمل العطش بدرجة كبيرة النخيل والتين والزيتون
- أشجار تتحمل العطش بدرجة متوسطة مثل اللوز والليمون البلدى المالح

QUESTIONS

Thank You!

elboray2000@yahoo.com