

إنتاج فاكهة مستديمة

الموالح Citrus

- v يتزايد الاهتمام بزراعة الموالح في العالم بصورة مضطرده من عام الى آخر. ولا ينعكس ذلك فقط على الكمية المنتجة والمصدره ولكن ايضا على موقعها النسبى بالنسبه للانتاج العالمى من الفواكه الاخرى . حاليا تحتل الموالح المركز الثانى من حيث الانتاج بعد العنب وقبل كل الفواكه المتساقطه الاخرى .



المـوالـح Citrus

كما ان هناك امل فى زيادة الكمية المنتجة للاسباب التالية :

- ١- تباين الانواع والاصناف المنزرعة فى نصف الكره الشمالى والجنوبى
Northern and southern hemispheres مما يزيد من امكانية امداد المستهلك بالفواكه الطازجه طوال العام .
- ٢- التطور فى تكنولوجيا زراعة الموالح .
- ٣- ارتفاع مستوى المعيشه مع تطور الابحاث خصوصا فى مجال التغذية وزيادة استهلاك الفاكهه بالنسبه للفرد خصوصا فى الدول المتقدمه .

الموالح Citrus

الموطن الاصلى:

المنطقه تحت الاستوائيه الممتده من جنوب شرق اسيا وتشمل الهند الصينيه جنوب الصين والهند وبعضها يرجع موطنها الاصلى الى الفلبين واستراليا. ثم انتقلت من تلك المناطق الى حوض البحر الابيض المتوسط وامريكا وجنوب افريقيا.



الاهمية الاقتصادية

- ✓ تبلغ المساحة المنزرعه حوالى ٣ مليون فدان تنتج حوالى ٥٧ مليون طن من الثمار . يحتل البرتقال مكان الصداره يليه اليوسفى ثم الليمون الاضاليا فالليمون الهندى فالبلدى المالح ثم بقية انواع الموالح الاخرى . تعتبر الولايات المتحده من أكثر دول العالم انتاجا ثم البرازيل ثم اسبانيا ثم ايطاليا ثم المكسيك .
- ✓ تشغل الموالح مكان الصداره بالنسبه لانتاج الفاكهه فى مصر . يمثل البرتقال ٨٥% من المساحة المنزرعة .

القيمة الغذائية

- Ø الموالح ذات قيمة صحية وطبية عالية فهي غنية بالفيتامينات كما يعتبر العصير اساسى لتغذية المرضى والاطفال فعصير البرتقال السكرى ملين للاطفال وطارد للديدان وخافض للحرارة وعصير الليمون فضلا عن كونه شرابا ملطف للعطش له فوائد أخرى حيث انه مصدر لعديد من الاحماض العضويه التى تلعب دورا هاما فى التغذية.
- Ø كما انها غنية باملاح الكالسيوم والبوتاسيوم والفسفور . كما تعتبر من المصادر الهامة لفيتامين C .
- Ø تستخدم الأزهار والأوراق الحديثة فى صناعة العطور ، كما يحول رحيق الأزهار إلى عسل بواسطة النحل .

القيمة الغذائية

- Ø ثمرة الموالح ثمرة لبية تسمى Hesperidium ، تكتسب الثمار عند النضج عدة ألوان تتدرج من اللون الأخضر إلى الأحمر القرمزي ، غالباً ماتكون مصادر هذه الألوان في خلايا الجزء الملون من القشرة Flavido وفي داخل الأكياس العصيرية .
- Ø ترجع المراره في ثمار الموالح الى عدة جليكوسيدات Glycosides هي: Naringin في الجريب فروت ، Hesperidin في الليمون الحلو والبرتقال ، Neohesperidin في النارنج ، Limon في الليمون ، Tangeretin في اليوسفي.
- Ø تعزى الحلاوه في الثمار الى سكر الجلوكوز (سكر العنب) ، فركتوز (سكر الفواكه) ، سكروز (سكر القصب) .

تقسيم الموالح Classification of citrus

تتبع أجناس الموالح العائلة السذبية Rutaceae وتحت عائلة Aurantioideae والقبيلة Citrate ، والذي يهمننا من الناحية الإقتصادية ثلاثة أجناس فقط هي:-

Fortunella - ١

Poncirus - ٢

Citrus - ٣



تقسيم الموالح Classification of citrus

أولاً: جنس *Poncirus*:

- ✓ متساقط الأوراق ، ثماره لا تؤكل من أهم أصنافه البرتقال ثلاثى الأوراق *Poncirus trifoliata* ، أوراقه مركبة من ثلاثة وريقات ، الساق كثيرة الأشواك والمبيض مكون من 6 – 8 كرابل.
- ✓ يستعمل كأصل للتطعيم عليه ، كما يدخل فى برامج التربية لإنتاج أصناف جديدة يمكنها تحمل البرد وكذلك إنتاج أصناف أوراقها ثلاثية وتستخدم هذه الصفة للتعرف على الأجنة الجنسية.

تقسيم الموالح Classification of citrus

ثانيا: الجنس Fortunella:

✓ يعرف بالكمكوات Kumquate ، الشجرة صغيرة الحجم تشبه أوراقها أوراق اليوسفى ، المبيض مكون من ٣-٦ كرابل ، ويشمل هذا الجنس نوعين هامين هما:

١. الكمكوات المستدير *Fortunella japonica*
٢. الكمكوات المطاول *Fortunella margarita*

تقسيم الموالح Classification of citrus

ثالثاً: الجنس Citrus:

Ø أشجار أو شجيرات ، عادة ماتحتوى على أشواك وأحيانا لا تحمل أشواك ، المبيض مكون من ٨ كرابل فأكثر . تحتوى هذا الجنس على أهم أنواع الموالح من الناحية الإقتصادية . وقد قسم العالم Hodgson جنس الموالح إلى مجاميع من أهمها:-

- أ- مجموعة البرتقال أو الثمار الذهبية اللون Oranges.
- ب- مجموعة اليوسفى والتنجارين Mandarins & Tangarins.
- ج- مجموعة الليمون الهنذى Grapefruit & Pummeloes.
- د- المجموعة الحمضية Acid group.

المحصول



- Ø تبدأ اشجار الموالح فى الاثمار من السنه الثالثه من الزراعه بالارض المستديمه ويزيد المحصول تدريجيا حتى سن الخامسة عشره أو العشرين ثم يبطء بعد ذلك ، وتعمر الموالح تحت الظروف المصريه حتى سن الخمسين تقريبا .
- Ø يختلف محصول اشجار الموالح باختلاف الصنف وعمر الاشجار ومسافة الزراعه ونوع التربه ومدى العناية بالبستان من رى ، تسميد ومقاومة الافات والأمراض .
- Ø ويلاحظ انخفاض متوسط محصول الموالح فى مصر مقارنة بالدول المتقدمه ويرجع ذلك الى الاهمال فى اختيار الاصول والطعوم .

الأمراض الفيروسيه

- Ø تصاب اشجار الموالح بحوالى ١٥ نوع من الامراض الفيروسيه فى كل انحاء العالم. وكل فيروسات الموالح تنتقل عن طريق التطعيم Bud transmissible بينما بعضها تنقل بالحشرات Vector transmissible
- Ø ويعتبر الانسان هو المسئول عن انتشار الامراض الفيروسيه على نطاق واسع وذلك عن طريق استخدام خشب تطعيم مصاب.
- Ø توجد طريقتين للحصول على خشب تطعيم خالى من الفيروس وهى:
 - ١- استخدام اشجار خاليه من الفيروس كامهات تاخذ منها خشب التطعيم The disease free certified adult trees
 - ٢- استخدام السلالات النيوسيليه Use the nucellar clones

الامراض الفيروسيه

١- انتخاب اشجار الامهات كمصادر للطعوم :

من الطبيعى ان توجد فى المزرعه الواحده اشجار سليمه قوية النمو واشجار ضعيفه النمو . يتم التعرف على الاشجار القويه عن طريق الحصر الدقيق . ثم تختبر من حيث وجود الامراض الفيروسيه او الفطريه ، الاختلافات الوراثيه ، انتاجيتها ومدى صدقها للصف مره اثناء حملها للثمار ومره اخرى خلال موسم النمو الجديد .

✓ لتجنب حدوث تلوث جديد للاشجار المرشحه وكذلك المخزون الاساسى من المستحسن اتباع الاحتياطات الاتيه:

- ١- الملاحظه المستمره للاشجار للتأكد من عدم حدوث اصابات فيروسيه .
- ٢- يجب غسل ادوات التقليم والتطعيم ب Sodium hypochloride بعد استخدامها فى كل مره .

الأمراض الفيروسيه

٢- استخدام السلالات النيوسيليه:

يعتبر تعدد الاجنه هديه من الطبيعه لتجنب انتشار الفيروسات عن طريق البذور . فمن الحقائق المعروفة ان شتلات الموالح النيوسيليه تكون خاليه تماما من الفيروسات لان الكيس الجنيني والانسجة الملاصقه له تكون مشبعه خلال وقت الازهار ببعض المواد الغير معروفه والتي لها القدره على قتل كل الفيروسات . ويعتبر استعمال الاجنه النيوسيليه الان اسهل واسرع الطرق للتكاثر .

الامراض الفيروسيه

تتبنى وزارة الزراعة حاليا سياسه جديده لرفع انتاجية الفدان وذلك عن طريق تحقيق النقاط التاليه:

١- اتباع الاساليب الزراعيه الحديثه من رى وتسميد ومقاومة الافات والامراض والحشائش.

٢- تحسين الاصناف عن طريق الانتخاب وتقييم الاشجار الخاليه من الفيروس واستيراد اصناف جديده عاليه الانتاج مثل البرتقال بسره صنف Parent و Frost و Skoggs bonanza والبرتقال الفلنشيا من السلالات ١٠، ١٢٣.

٣- اختيار افضل الاصول الملائمة للطعوم والبيئه.

٤- تحسين طرق الجمع والتعبئة والنقل لتقليل الفاقد اثناء التداول.

٥- الاهتمام بتصنيع ناتج فرزة التصدير.

٦- الاهتمام بالاتصال المباشر بالمزارعين والارشاد البستاني.

الأصول Rootstocks

تتكاثر الأصول بالبذرة لذلك ينصح بإستبعاد الشتلات الضعيفة أو القوية أكثر من اللازم ثم تنتخب بقية الشتلات المتمائة تقريباً ويطعم عليها الصنف المرغوب،

العوامل التي تحدد إختيار الأصل المناسب:

- ١- التوافق بين الأصل والطعم.
- ٢- ملائمة لنوع التربة والمنطقة المنزرع بها.
- ٣- مقاومته للأمراض المنتشرة بالمنطقة.

الأصول Rootstocks

أهم الأصول المستخدمة:

١-النارنج:

من أكثر الأصول إنتشاراً فى مصر نظراً لشدة مقاومته لمرض التصمغ وتعفن الجذور بجانب تحمله للأراضى الثقيلة الرديئة الصرف ، كما أنه متوافق مع جميع أصناف الموالح ، مجموعته الجذرى قوى كثير التفرع . الأصناف المطعومة عليه جيدة الصفات . وعاب عليه أنه غير مقاوم للأمراض الفيروسية خصوصاً مرض التدهور السريع Quick decline .

٢-الليمون البلدى المالح:

يصلح للأراضى الرملية حيث أن مجموعته الجذرى متعمق ، أصل منشط مقاوم للعطش . الأشجار عليه تكون كبيرة الحجم غزيرة المحصول . يعاب عليه قلة مقاومته للتصمغ كما يصاب بمرض التدهور السريع .

الأصول Rootstocks

٣- الليمون فولكاماريانا:

تصلح زراعته بالأراضي الرملية حيث أنه مقاوم للجفاف نظراً لإنتشار مجموعته الجذري ، كما يتميز بإرتفاع نسبة الجذور الماصة التي تقوم بإمتصاص الماء والعناصر الغذائية . يمتاز بمقاومته للأمراض الفيروسية وبدرجة متوسطة التصمغ . تصمغ على أصل فولكاماريانا

٤- البرتقال ثلاثي الأوراق:

أصل مقصر ، مقاوم للبرودة ، الصفات ، مقاوم للتدهور السريع الأصناف المطعومة عليه جيدة والتصمغ ، ملائم للأراضي الثقيلة . يصاب بمرض جفاف وتشقق القلف .



الأصول Rootstocks

٥- اليوسفى كليوباترا:

لم يثبت نجاحه مع البرتقال الصيفى أو الجريب فروت حيث أن الأشجار المطعومة عليه تعطى محصولاً قليلاً بالإضافة إلى تأخرها فى حمل الثمار . ملائم للأراضى الرملية والجيرية . يتحمل ملوحة التربة . يقاوم التصمغ ومرض التدهور السريع . الأصناف المطعومة عليه تعطى محصول جيد ذات صفات جيدة . يصاب بمرض تشوه وتنقر الخشب Xilloporosis .

٦- تروير سترانج Troyer citrange:

هجين بين البرتقال ثلاثى الأوراق والبرتقال العادى . يقاوم التصمغ والتدهور السريع . الأصناف المطعومة عليه تثمر مبكراً وتعطى ثمار جيدة . مقاوم للبرد . لا تناسبه الأراضى الملحية أو ارتفاع نسبة البورون فى ماء الري .

العوامل البيئية الملائمة لزراعة الموالح

Ø أولاً: العوامل الجوية:

تنمو الموالح جيداً في المناطق تحت الاستوائية Sub-tropical حيث تنمو في المناطق المحصورة بين خطي عرض ٢٠-٤٠ شمال وجنوب خط الاستواء.

أ- درجة الحرارة:

درجة الحرارة الصغرى التي تبدأ عندها أشجار الموالح في النمو هي ١٠ درجة مئوية (٥٠ فهرنهايت)، والمثلث ٢٠-٣٠ درجة مئوية (٦٨-٨٦ فهرنهايت) والعظمى ٣٥ مئوية (٩٥ فهرنهايت).

ب - الرطوبة الجوية:

تؤثر الرطوبة الجوية على طبيعة النمو الخضري والثماري في المناطق الاستوائية الكثيرة الرطوبة تكون الأشجار قائمة النمو متباعدة الأغصان والأوراق كبيرة الحجم رقيقة السمك زاهية اللون.

العوامل البيئية الملائمة لزراعة الموالح

ج- الضوء:

ليس من العوامل المحدده لانتشار الموالح • بصفة عامه الاشجار المتزاحمة الاغصان المظله يكون الاثمار فيها قليلا ويكاد ينحصر على الاجزاء المعرضه للضوء •

د- الرياح:

لها تأثير ميكانيكى ينحصر فى كسر الافرع وسقوط الازهار والثمار وجرحها مما يقلل المحصول • كما ان لها تأثير فسيولوجى اشد ضررا من التأثير الميكانيكى حيث تسبب خلل فى التوازن المائى فيبطء أو يقف النمو الخضرى والثمرى وتعتبر رياح الخماسين الجافه التى تهب خلال مارس - مايو هى العامل الاساسى المحدد لمحصول الموالح فى مصر •



العوامل البيئية الملائمة لزراعة الموالح

Ø ثانيا: التربة:

تنجح زراعة الموالح فى جميع انواع الاراضى بشرط أن تكون جيدة الصرف خاليه من الاملاح الضاره . أفضل انواع الاراضى هى الطميه الصفراء . فى حالة الزراعه فى الاراضى الرملية يتم زراعة الموالح على اصل الليمون البدى المالح مع العنايه بالرى والتسميد بينما فى حالة الاراضى الثقيله تزرع على اصل النارج مع العنايه بالصرف . يجب الا يقل ارتفاع مستوى الماء الارضى عن ١،٥م .

العوامل البيئية الملائمة لزراعة الموالح

Ø ويمكن تحديد صفات التربة المناسبة لزراعة كما يلي:-

- ١- ألا يزيد تركيز الكلوريد عن ٢٠٠ جزء في المليون .
- ٢-ألا تزيد الملوحة الكلية عن ٧٠٠ جزء في المليون .
- ٣-ألا تزيد نسبة كربونات الكالسيوم عن ١٢% .
- ٤-ألا تزيد الكربونات والبيكربونات عن ٣٠٠-٤٠٠ جزء في المليون .
- ٥-ألا تزيد نسبة الصوديوم والماغنسيوم عن ٤٠% من مجموع القواعد المتبادلة .
- ٦- PH التربة المناسب لزراعة الموالح من ٦.٥-٧.٥ وبالتالي ففي الأراضي القلوية حيث يرتفع الـ pH يمكن علاج ذلك بإضافة الجبس الزراعي بمعدل ٣-٥ طن للفدان ويقلب في التربة بواسطة محراث تحت التربة .

زراعة الموالح فى الأراضى المستصلحة الجديدة

Ø نتيجة لقرارات وزارة الزراعة بإقتصار إنشاء بساتين الفاكهة فى الأراضى المستصلحة الجديدة فقد وجدت أن من الأهمية هو تناول مايجب مراعاته عند زراعة الموالح فى مثل هذه الأراضى .

١- فى الأراضى الرملية:

تتميز هذه الأراضى بأنها مففكة لا تحتفظ بالماء لفترة طويلة ، كما أنها فقيرة فى المادة العضوية والعناصر الغذائية وكذلك الكائنات الحية.

٢-الأراضى الرملية الجيرية:

وهى تتميز بإرتفاع نسبة كربونات الكالسيوم مما يسبب سرعة جفاف الطبقة السطحية وتماسكها .

خطوات إنشاء البستان

✓ تتبع نفس الإجراءات العادية التي تتبع في إنشاء البستان في اراضى الوادى مثل عمل خريطة تفصيلية للموقع موضح عليها مصادر الرى والصرف والطرق ومصادر الرياح.

✓ ثم يجب مراعاة الآتى:-

١- إنشاء مصادات الرياح Wind breaks قبل الزراعة بسنه على الأقل لتوفير الحماية للشتلات المنزرعة من التأثير السيئ للرياح . يتم زراعة مصادات الرياح فى الجهة البحرية والغربية بحيث يزرع صفين من الأشجار (غالبًا الكازوارينا) المسافة بينهما متر والمسافة بين الأشجار فى الصف الواحد ١.٥ م



خطوات إنشاء البستان



٢- يتم حرث الأرض عدة مرات في اتجاهات مختلفة مع استخدام محراث تحت التربة للتخلص من وجود أى طبقة سطحية. ثم تحفر الجور على أبعاد تتناسب مع الصنف المنزوع والأصل المستخدم.

٣- يتم الحصول على الشتلات من مصدر موثوق به ويجب أن تكون مطابقة للصنف وخالية من الأمراض الفيروسية. ويفضل أن تكون الصلايا من تربة رملية حتى تماثل تقريبا وسط الزراعة بعد ذلك.

٤- يتم التخطيط بحيث يم زراعة أكثر من صنف بحيث لا تقل مساحة الصنف الواحد المنزوع عن ٥ أفدنة وتوزع الأصناف فى المزرعة بحيث تكون الأصناف المبكرة فى أول المزرعة ثم التى تليها فى ميعاد النضج وهكذا.



خطوات إنشاء البستان



٥- اختيار الأصناف Selection of cultivars: نتيجة لأن أشجار الموالح أشجار معمرة فإن عدم الإهتمام باختيار الأصناف له تأثير سيء على المزرعة على المدى البعيد. ومن الأهمية بما كان إختيار الأصناف التي ثبت ملائمتها للموقع والتربة المختارة.



٦- حفر الجور Digging pits: هناك إختلاف كبير حول ميعاد حفر الجور وهل يتم قبل الزراعة مباشرة أو قبل الزراعة بمدة كبيرة وعموما يتم حفر الشتلات بأبعاد ٧٥ x ٧٥ x ٧٥ سم ويتم خلط ناتج حفر سطح الجورة بعدد ٣-٤ مقاطف سماد بلدى جيد التحلل خالى من الحشائش والنيماتودا أو ٢ كجم من البودرايت + ٢ كجم سوبر فوسفات + ٠.٥ كجم سلفات نشادر + ٠.٥ كجم سلفات بوتاسيوم + ٠.٥ كجم كبريت زراعى.

خطوات إنشاء البستان

٧- ميعاد الزراعة **Planting date**: تزرع أشجار الموالح فى ميعادين من نصف فبراير حتى أول إبريل (الربيع) والميعاد الثانى خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر (الخريف)

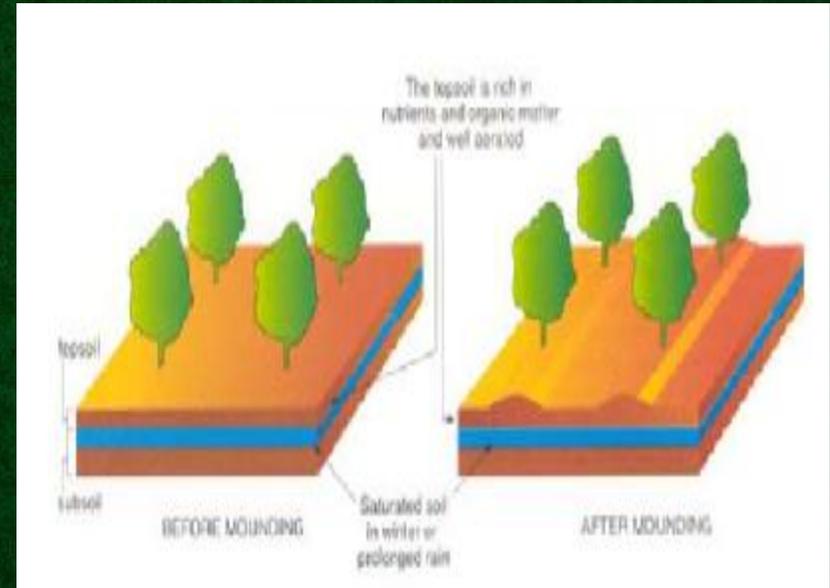
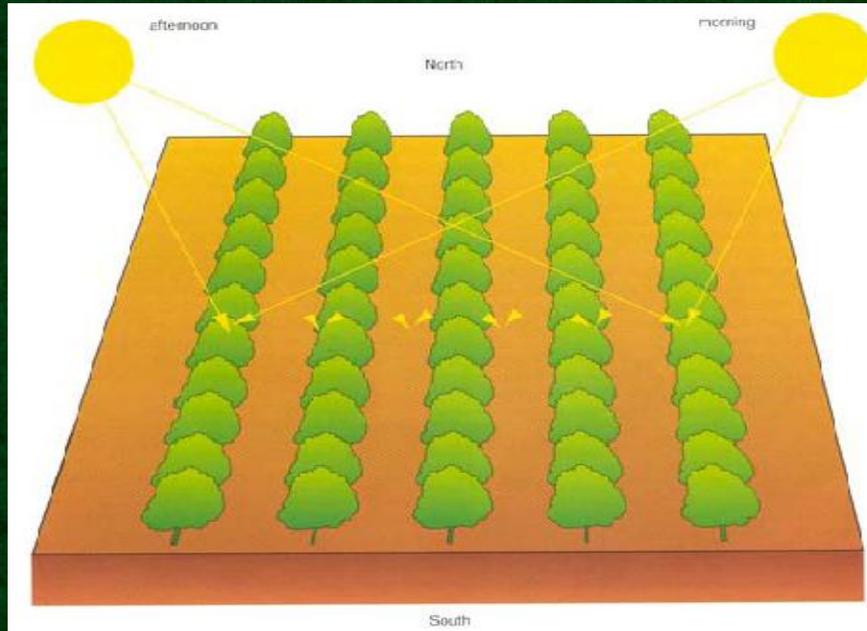
٨- الزراعة **Planting**: عند الزراعة يتم شق الأكياس البلاستيكية وإزالتها وتقليم الجذور المصابة أو التالفة وتزرع الشتلة بحيث يكون الطعم فى الجهة التى تهب منها الرياح لحمايته من الكسرو يلاحظ أن تتم الزراعة بحيث يكون مكان التطعيم أعلى من سطح التربة على الأقل بـ ١٥ سم

٩- العناية بالنباتات الصغيرة **Care of young plants**: يجب الإهتمام بحماية النباتات الصغيرة من الحرارة والرطوبة الزائدة عن اللازم



خطوات إنشاء البستان

يتم حماية سيقان هذه النباتات إما طلائها بالجير أو عمل تعريشات حول النبات مع ترك فتحة في الجهة الجنوبية الشرقية لدخول الشمس والهواء وذلك لحماية النباتات من أشعة الشمس الحارقة والرياح الساخنة أثناء الصيف.



أهمية عمل المصاطب في مزارع الموالح



لاحظ أهمية عمل المصاطب في مزارع الموالح

نظام الري بالتنقيط



يتضح من الصورة نظام الري بالتنقيط

العناية بالبستان بعد الزراعة

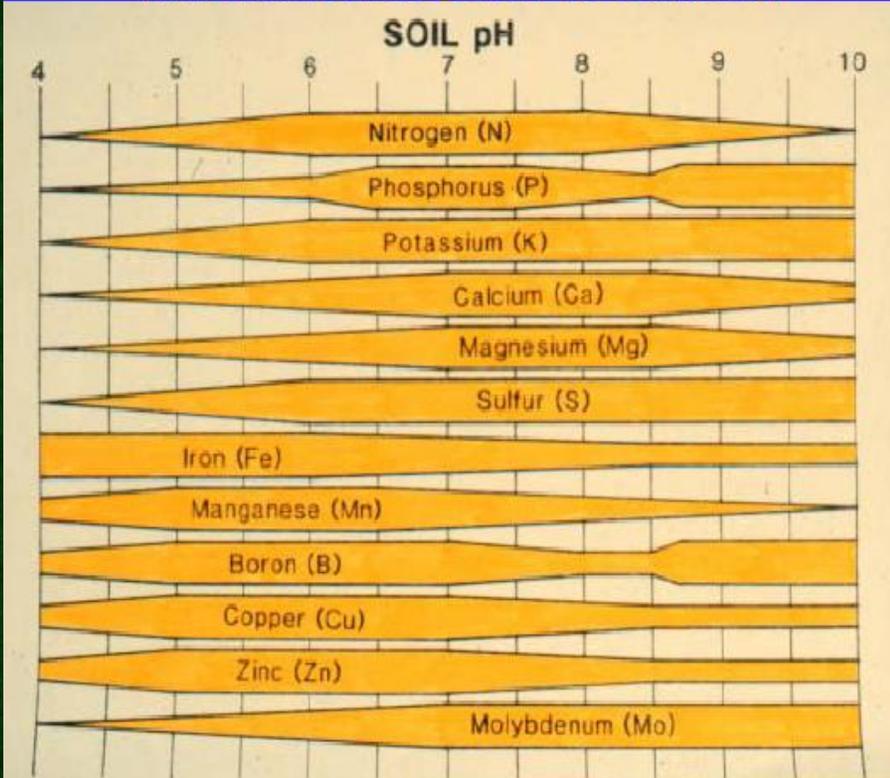
١- التسميد:

تعتبر عملية التسميد من العمليات الهامة التي تؤثر على نمو الأشجار والمحصول الناتج وصفاته، فإشجار الموالح تحتاج لكميات كبيرة من العناصر الغذائية وذلك لنموها وإثمارها بصورة جيدة ولذلك يجب تعويض التربة من المفقود منها من هذه العناصر للمحافظة على خصوبتها.

العناية بالبستان بعد الزراعة

Nutrient Availability as Influenced by Soil pH

(Wider the bar, the greater the availability)



Ø الطرق العلمية لتقدير حاجة الأشجار الفعلية من العناصر ويتم ذلك بعدة طرق هي:

١- تحليل التربة Soil analysis :

ويتم ذلك لمعرفة محتوى التربة من العناصر الغذائية. ولا يمكن الإعتماد على هذه الطريقة بمفردها حيث أن العلاقة بين محتوى التربة من العناصر وماتمتصه الأشجار من هذه العناصر علاقة معقدة جداً ويتحكم فيها عدد من العوامل بمعنى أنه قد يشير تحليل التربة إلى توافر عنصر ما بدرجة كافية لحاجة الأشجار.

العناية بالبستان بعد الزراعة

لماذا يجب تحليل التربة ? Why should I have my soil tested ?

١- للحصول على لمحة سريعة عن الخواص الكيميائية للتربة قبل الزراعة.

٢- لتسجيل مدى التغير فى خواص التربة.

٢. تحليل الأوراق Leaf analysis:

ويعتمد على تحليل أجزاء معينه من الورقة فى أوقات معينه وتأخذ الأوراق من أماكن معينه على الأشجار تختلف باختلاف نوع الفاكهة المنزرعة.

العناية بالبستان بعد الزراعة

٣. تشخيص أعراض النقص الظاهرية Visual symptoms:

وتعتمد هذه الطريقة على الخبرة حيث أن نقص أى عنصر يكون مرتبط
بأعراض ظاهرية على الأشجار .

٤. إجراء تجارب تسميد مصغرة:

وتعتمد هذه الطريقة على تجربة أكثر من برنامج سمادى بالمزرعة وتتبع نتائج
عملية التسميد ثم إتباع أحسن هذه البرامج فى تسميد المزرعة

تشخيص مبدئى لأعراض نقص العناصر على أشجار الفاكهة

١. عناصر يبدأ ظهور أعراض نقصها على الأوراق القاعدية مثل النيتروجين – الفوسفور – البوتاسيوم - الماغنسيوم – الزنك.
٢. عناصر يبدأ ظهور أعراض نقصها على الأوراق الحديثة من قمة الأفرع مثل الحديد – الكالسيوم – البورون - النحاس – المنجنيز – الكبريت.

القواعد الأساسية لوضع برنامج سمادى معين:

١. البدء بتحليل التربة والنبات .
٢. التعرف على عمر الأشجار ومستوى إثمارها فى السنين السابقة .
٣. التعرف على نوعية وكمية مياه الري ونظم الري المستخدمة .
٤. الظروف الجوية السائدة بالمنطقة .
٥. المعاملات الزراعية المستخدمة بالمزرعة .
٦. التعرف على العوامل التى تسبب عدم إستفادة النبات من الأسمدة المضافة .

العوامل التي تحدد مدى إستجابة الأشجار للعناصر

١. إنتشار الآفات والأمراض وعدم مقاومتها يؤدي إلى عدم ظهور إى إستجابة لإضافة الأسمدة.
٢. حالة مستوى الماء الأرضى والتهوية وحالة الصرف بالتربة
٣. إرتفاع مستوى الملوحة بالتربة أو مياه الري
٤. زراعة أصناف من الفاكهة فى أراضى غير ملائمة لها
٥. سوء عمليات الخدمة الأخرى مثل الري أو مقاومة الحشائش
٦. رقم حموضة التربة (pH) حيث أن إرتفاع pH التربة يؤدي عدم إستفاعة الأشجار
٧. من اغلب العناصر الغذائية الصغرى (الحديد – المنجنيز – البورون – الزنك)

عند تسميد أشجار الفاكهة يجب ملاحظة النقاط التالية

١. الإهتمام بالتسميد الخريفي.
٢. تجنب سقوط الأسمدة على الأوراق القاعدية القريبة من سطح التربة.
٣. يستحسن إضافة السماد بعد عملية العزيق.
٤. عدم خلط الأسمدة النتراتيه مع سوبر فوسفات الجير.
٥. عدم خلط سوبر فوسفات الجير بأى سماد يحتوى على الكالسيوم .
٦. لا يمكن الإستغناء عن التسميد الأرضى بالتسميد بالرش .
٧. يزداد تكاثر الحشرات الثاقبة الماصة مثل المن والتربس بعد عمليات الرش بالأسمدة الورقية مما يستلزم مقاومتها .
٨. عدم الإسراف فى التسميد على أمل زيادة .

أسباب ظهور نقص العناصر الغذائية

النروجين:

١. نقص فى كمية السماد النروجينى المضاف.
٢. إنخفاض عملية النترته Low nitrification.
٣. إنخفاض محتوى التربة من الفوسفور.

الفسفور:

١. إنخفاض محتوى التربة من الفوسفور.
٢. نقص فى كمية السماد الفسفاتى المضاف.
٣. زيادة الرطوبة فى التربة.
٤. إنخفاض pH التربة عن ٥.٥ أو إرتفاعه عن ٧.٢.

أسباب ظهور نقص العناصر الغذائية

البوتاسيوم:

١. انخفاض محتوى التربة من البوتاسيوم
٢. نقص فى كمية السماد البوتاسى المضاف
٣. زيادة النتروجين المضاف
٤. زيادة رطوبة التربه أو البرودة الزائدة

الكبريت:

١. انخفاض محتوى التربة من الكبريت
٢. زيادة السماد النتروجينى المضاف للتربة
٣. نقص فى كمية السماد الكبريتى المضاف
٤. زيادة عملية الغسيل Leaching (خصوصا فى الأراضى الرملية)

أسباب ظهور نقص العناصر الغذائية

الماغنسيوم:

١. انخفاض محتوى التربة من الماغنسيوم
٢. ارتفاع محتوى التربة من البوتاسيوم
٣. ارتفاع محتوى التربة من النتروجين

الكالسيوم:

١. انخفاض محتوى التربة من الكالسيوم
٢. ارتفاع محتوى التربة من البوتاسيوم
٣. ارتفاع محتوى التربة من النتروجين

أسباب ظهور نقص العناصر الغذائية

الحديد:

١. إرتفاع pH التربة.
٢. زيادة تركيز الزنك والفسفور والنحاس والمنجنيز بالتربة.
٣. زيادة رطوبة التربة.

المنجنيز:

١. إنخفاض محتوى التربة من المنجنيز.
٢. إرتفاع pH التربة عن ٧.
٣. زيادة محتوى التربة من المادة العضوية.
٤. زيادة رطوبة التربة.
٥. الأراضي الرملية.

أسباب ظهور نقص العناصر الغذائية

البورون:

١. ارتفاع pH التربة.
٢. زيادة الغسيل Leaching.
٣. زيادة رطوبة التربة أو البرودة.

النحاس:

١. ارتفاع pH التربة.
٢. ارتفاع نسبة المادة العضوية (الأراضي الطينية).
٣. زيادة الغسيل (الأراضي الرملية).
٤. زيادة كمية السماد العضوي المضاف.
٥. زيادة الحديد والمنجنيز.

أسباب ظهور نقص العناصر الغذائية

الزنك:

١. إرتفاع pH التربة.
٢. إرتفاع مستوى الفوسفور بالتربة.
٣. زيادة محتوى التربة من الزنك.

الموليبدينم:

١. إنخفاض pH التربة.
٢. إرتفاع مستوى الفسفور بالتربة.

العناصر الغذائية اللازمة لنمو أشجار الموالح:

Nutrients important for growing citrus are:

Major nutrients	Minor nutrients
nitrogen (N)	zinc (Zn)
phosphorus (P)	manganese (Mn)
potassium (K)	copper (Cu)
magnesium (Mg)	iron (Fe)

كيفية المحافظة على مستوى العناصر النموذجي في الأشجار

How to maintain optimum nutrient levels

١. عمل تحليل دوري للعناصر في الأوراق.
٢. الإهتمام بتفاعل العناصر الغذائية مع بعضها.
٣. الإهتمام بعملية الري.
٤. التعرف على الأعراض التي تظهر نتيجة التسميد غير النموذجي مثل صغر حجم الثمار – سمك القشرة – وجود فراغات داخل الثمرة – القشرة الخشنة – زيادة الحموضة بالعصير.
٥. الإهتمام ببيانات الأسمدة المختلفة وتاريخ الإنتاج.
٦. تقدير الحاجة الفعلية للأشجار للأسمدة وإضافتها بالصورة المناسبة والتوقيت المناسب.

المستوى الأمثل للعناصر الغذائية الضرورية في أشجار الموالح

Standard levels of NPK for oranges: Nitrogen

Valencia	2.6-2.7%
Navels	2.4-2.6%
Late Navels	2.6-2.7%

Phosphorus

Valencia	0.14-0.16%
Navels	0.14-0.1%
Late Navels	0.14-0.1%

Potassiu

^m Valencia	0.8-1.2%
Navels	0.8-1.2%
Late Navels	0.8-1.2%

Sodium or chloride

يعتبر تركيز عنصرى الصوديوم والكلوريد أساسيان للمحافظة على حالة الأشجار الصحية ولذلك يجب الإهتمام بالمحافظة على مستوى هذين العنصرين



العلاقة بين ملوحة التربة ونقص المحصول

Citrus crop	Yield loss		
	Percent loss	0%	10%
Soil salinity level (dS / m)	1.7	2.3	3.3

التسميد الورقى Foliar sprays

- يتم إستخدام التسميد الورقى لعلاج حالات النقص فى العناصر الغذائية وعادة تضاف عناصر الزنك والحديد والمنجنيز والماغنسيوم والنحاس رشاً على الأشجار .
- فى حالة التسميد بالرش يراعى الآتى:-
 ١. فى حالة أضافة اليوريا إلى محلول الرش يتم إستخدام يوريا منخفضة المحتوى من البيوريت (٠.٤%) حيث أن التركيز العالى منها يسبب حرق الأوراق.
 ٢. التركيزات العالية من كبريتات الزنك تسبب حرق أو تشوه النموات الحديثة.
 ٣. حاول أضافة المغذيات منفردة وتجنب إضاقتها مع مبيدات الآفات أو المطهرات الفطرية حيث يفضل إضافة كل منها على حدة.
 ٤. فى الظروف الجوية الحارة يراعى أن يتم الرش بعد الظهر بعد تحسن الجو أو فى الصباح الباكر .

التسميد الورقي Foliar Sprays

٥. يجب الإهتمام بإضافة الماغنسيوم رشا خصوصا تحت ظروف إرتفاع الملوحة.
٦. تجنب خلط أكثر من ثلاثة عناصر كيميائية مع بعضهم.
٧. فى حالة الشك فى حدوث تأثير عكسى من خلط المواد الكيماوية مع بعضها لا تفعل ذلك.
٨. محاليل الرش التى تحتوى على الجبريلين هى التى تحتاج فقط لضبط pH المحلول (٤-٤.٥) للحصول على أعلى كفاءة بينما رش العناصر الغذائية لا يتطلب ذلك.
٩. يجب أخذ عينات ورقية للتحليل مرة على الأقل فى السنة وتأخذ عادة خلال شهر فبراير – مارس.



Figure 1. Nitrogen deficiency (Dark green leaf is normal; the other two leaves are deficient.)



Figure 2. Phosphorus deficiency

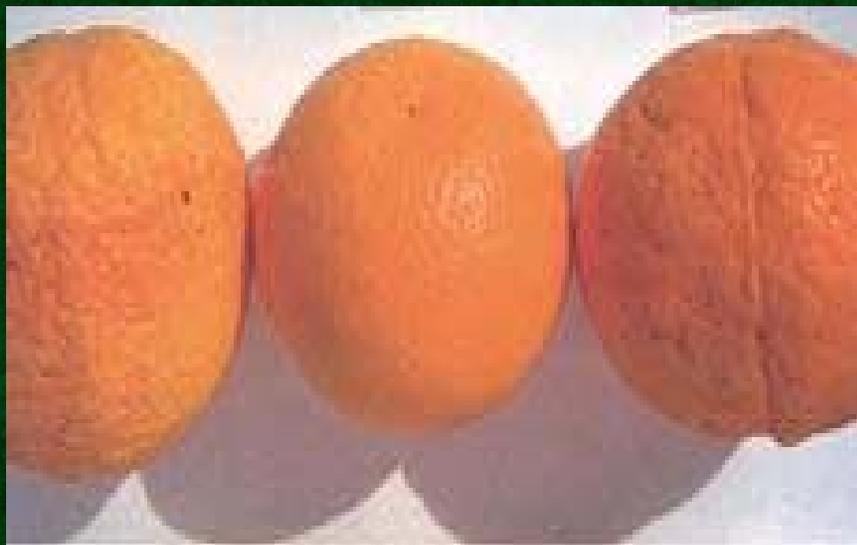


Figure 3. High N level plus P deficiency



Figure 4. Potassium deficiency



Figure 5. Potassium deficiency (3 levels of K deficiency with the smallest fruit being the most deficient.)



Figure 6. Magnesium deficiency



Figure 7. Manganese deficiency



Figure 8. Zinc deficiency



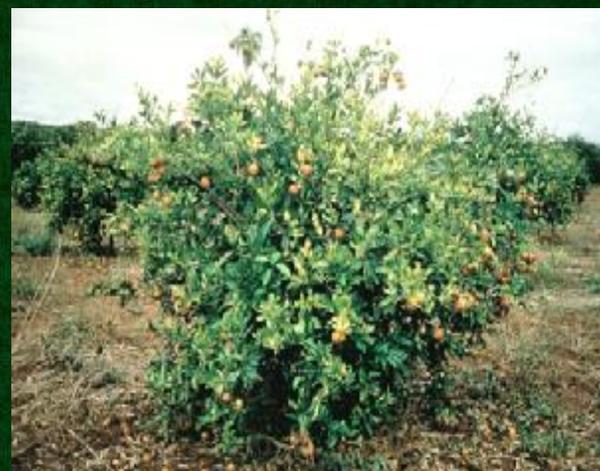
Figure 9. Copper deficiency showing gum pocket at node



Figure 11. Biuret toxicity Figure 10. Boron deficiency Figure 12. Salt injury



Figure 13. Iron deficiency



Citrus chlorosis

الرى

نظام الرى الجيد يتطلب جمع معلومات عن إحتياج النبات المنزرع للماء – طبيعة نمو المجموع الجذرى – نوع التربه – مواصفات مياه الرى •
العوامل المؤثرة على رى أى محصول فاكهة هي:

١. ظروف خاصة بالمحصول Crop conditions

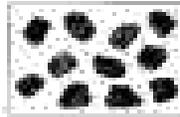
٢. ظروف خاصة بالتربه Soil conditions

٣. ظروف خاصه بالمناخ Climatic conditions

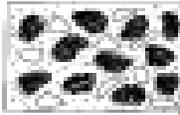
تؤثر درجة حرارة التربة ومستوى الأوكسجين فيها ووجود الآفات والكائنات المرضية على كفاءة عمل الجذور.

الرى

تتكون التربة من حبيبات الرمل والسلت والطين والمادة العضوية بالإضافة إلى الفراغات الهوائية • ويحدد نوع وكمية هذه الحبيبات نوع التربة • يوجد ماء التربة Soil water فى الفراغات البينية بين الحبيبات • وعند ملأ كل هذه الفراغات تسمى الأرض مشبعة Saturated •



Saturated soil - all the pore spaces are filled with water.



Soil at Field capacity - there is a good balance of air and water in pore spaces.



Soil at Wilting Point - the only water in the soil is held tightly around soil particles and is not able to be taken up by plant roots.



Soil particles



Water

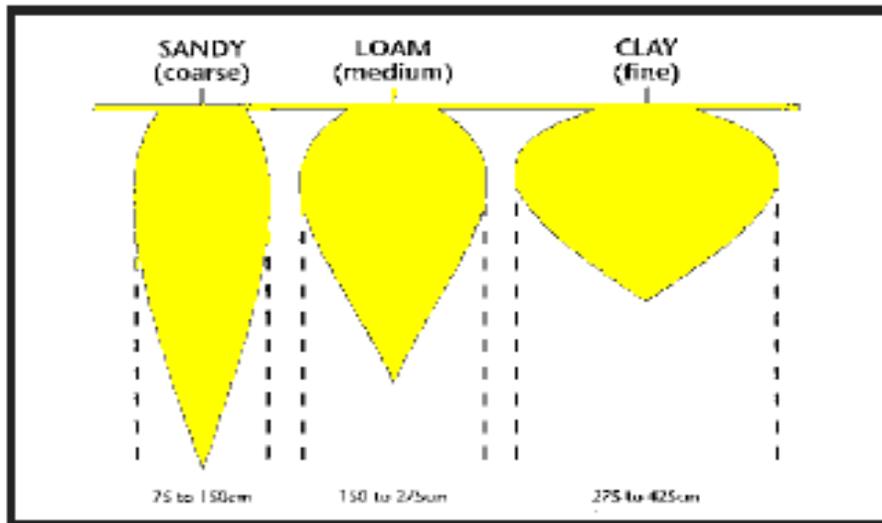


Air

الرشح Infiltration

ويقصد به حركة الماء فى التربة لأسفل . ويؤثر نوع التربة وبنائها على معدل الترشيح ، حيث أن التربة الرملية الخفيفة تكون ذات معدل ترشيح أسرع عنه فى الأراضى الطينية

Figure 1. Wetting patterns in different soil types



النفاذية Permeability

Permeability ويقصد بها حركة المياه خلال التربة ، فالأراضي ذات البناء الجيد تكون نفاذيتها أعلى من الأراضي الطينية الثقيلة ، بعض الأراضي تتميز بوجود طبقة غير منفذة للماء مما يقلل صرف المياه وتكوين أراضي غدقة

• Waterlogging

القدرة على الإحتفاظ بالماء (WHC) Water holding capacity ، تؤثر كمية المادة العضوية وحببيات الطين على كفاءة إحتفاظ التربة بالماء ،

وصف حالة مياه التربة

نقطة التشبع **Saturation point**: بعد الري مباشرة يتم ملأ كل الفراغات

البينية في التربة بالماء ويطلق عليها مشبعة **Saturated** .

السعة الحقلية **Field capacity**: عند جفاف الفراغات الكبيرة الحجم بالتربة

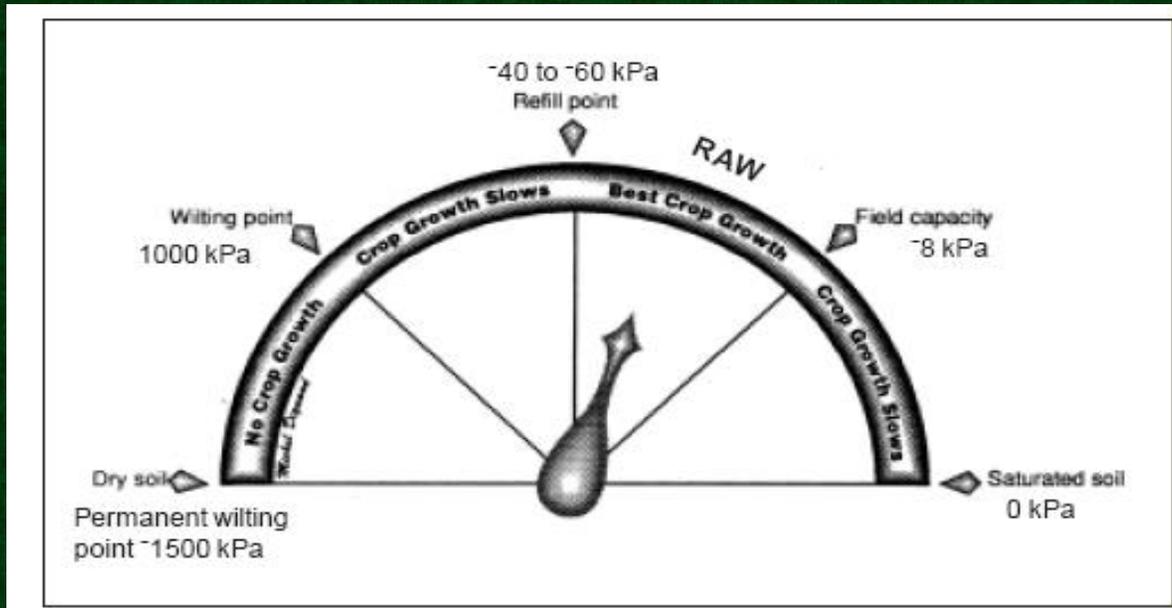
(١-٤ أيام) يطلق على ذلك السعة الحقلية .

المياه المتاحة بسهولة **Readily available water (RAW)**: ويطلق على

الماء السهل الإستخدام بواسطة النبات من التربة .

وصف حالة مياه التربة

Refill point: عند استخدام النبات لكل المياه المتاحة يطلق على هذه المرحلة **Refill point** ويعتبر ذلك وقت الري. وفي كل محاصيل الفاكهة هذه النقطة تنحصر بين $-40, -60 \text{ kPa}$ حيث تكون هناك مياه في الفراغات البينية الصغيرة ولكن النبات يحتاج لبذل طاقة كبيرة للحصول عليها. يتوقف النمو عند هذه النقطة.



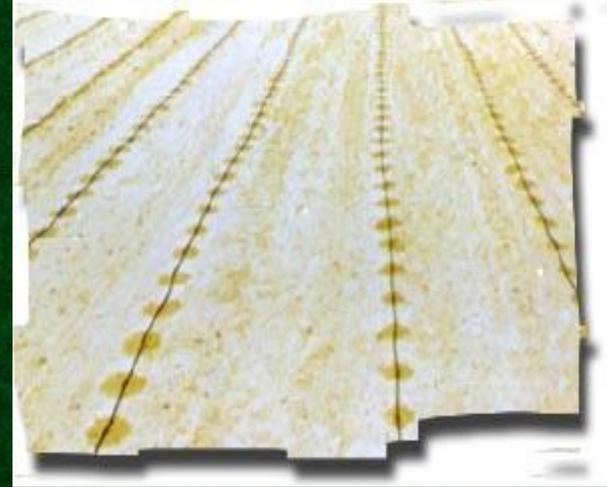
(Extracted from *Irrigation Scheduling for Fruitgrowers*)

وصف حالة مياه التربة

نقطة الذبول المستديم **Permanent wilting point**: يستطيع النبات الحصول على الماء بسهولة بين نقطتي -60 kPa , -8 ، ويتوقف ذلك تبعاً لنوع التربة ، الصنف المنزرع وعمر النبات .



نظام الري بالرش



الري بالتنقيط فى الأراضى الرملية

الشروط الواجب توافرها في مياه الري الجيدة

١. لا يزيد تركيز البورون عن 1/2 جزء في المليون.
٢. يجب أن يتراوح pH مياه الري بين 6-8.5 ، حيث أن الـ pH القلوى يؤثر على إمتصاص الكالسيوم والمغنسيوم وبعض العناصر الصغرى.
٣. زيادة نسبة الكلور تسبب ضعف النمو وموت الأنسجة النباتية ، لذلك يجب ألا تزيد نسبة أيون الكلور عن 150 جزء في المليون خصوصاً في حالة الصرف السيء . لا يجب إستعمال مياه يزيد التركيز فيها عن 350 جزء في المليون.
٤. لا يزيد محتواه من عنصر الصوديوم أو ما يعرف بإسم Sodicity . ويجب قياس Sodium adsorption ratio (SAR) حيث يجب التوازن بين أيونات الصوديوم مع أيونات الكالسيوم والمغنسيوم.
٥. يجب ألا تزيد بها نسبة الأملاح الكلية عن 500 – 600 جزء في المليون

تحديد مواعيد الري

يمكن أن يتم تحديد مواعيد الري بصورة تقريبية بإتباع الطرق الآتية:-

١. 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 تناثرت التربة فى صورة مسحوق جاف عند فركها باليد دل ذلك على حاجة الأشجار للرى
٢. الملاحظة بالعين : ويتطلب ذلك خبره ولا ينصح بإتباع هذه الطريقة
٣. زراعة نباتات حساسة لنقص الماء تعرف بالأدلة النباتية مثل الذره وعباد الشمس
٤. إستخدام بعض الأجهزة الحديثة مثل Tensiometer وهى توضع فى التربة لتحديد حاجة الأشجار للرى

Water stress أعراض نقص ماء الري



أعراض نقص المياه على أوراق الموالح

- ذبول الأوراق
- توقف النمو الخضري والثماري
- تساقط الأوراق والثمار
- نقص عقد الثمار
- ظهور أعراض نقص العناصر
- ظهور أضرار الملوحة
- موت الأفرخ والأشجار
- زيادة TSS والحموضة
- صغر حجم الثمار والنسبة المئوية للعصير
- يزيد التزهير
- يمكن أن يحسن صفات جلد الثمرة

أعراض زيادة مياه الري Waterlogging

- قلة النمو الخضري وتقرم الأشجار وقلة المحصول
- نقص مستوى الأوكسجين بالتربة وبالتالي قلة نشاط الجذور)
- موت الجذور
- زيادة أمراض عفن الجذور Phytophthora
- غسيل العناصر الغذائية
- نقص TSS والحموضة
- زيادة النسبة المئوية للعصير

بعض القواعد الواجب مراعاتها عند رى أشجار المواالح

- Ø فى فترة توقف النمو: يتم منع الرى فى الأراضى الثقيلة ويضاف بكميات محدودة فى الأراضى الرملية
- Ø فى فترة بدء النمو يتم رى الأشجار ريه غزيرة لتشجيع خروج النموات الخضرية.
- Ø فى فترة التزهير وهى فترة حرجة يجب المحافظة فيها على التوازن المائى داخل الأشجار
- Ø فترة بعد العقد وزيادة الثمار فى الحجم: تعطى الأشجار ريه غزيرة.
- Ø فترة بعد إكتمال نمو الثمار: يفضل تقليل الرى للمساعدة على تحسين جودة الثمار.

التصويم

Ø وهى عملية تجرى على الليمون عن طريق تنطيم والتحكم فى رى الأشجار لدفعها للإزهار والإثمار فى أوقات معينة من السنة بهدف الحصول على أعلى عائد.

Ø التصويم الصغير: ويجرى على الأشجار من عمر ٦-١٠ سنوات حيث يمنع الرى خلال شهرى يوليو وأغسطس وتروى فى سبتمبر فتزهر وتعقد الثمار وتكون صالحة للقطف خلال مارس – يونيو

Ø التصويم الكبير: يجرى على الأشجار القوية التى لا يقل عمرها عن ١٠ سنوات ويمنع الرى خلال هذه العملية لمدة تسعة أشهر وتروى فقط خلال سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر فتزهر الأشجار فى سبتمبر

التقليم

v يتم التقليم فى بداية حياة البستان بغرض تكوين هيكل قوى للشجرة • بينما يتم التقليم بعد ذلك بغرض تنظيم الحمل على الأشجار • وتختلف أصناف الموالح فى مدى إحتياجها للتقليم فالبرتقال يحتاج إلى تقليم خفيف بينما الليمون يحتاج إلى تقليم أكثر شدة يليه اليوسفى • ويتم التقليم الشتوى فى الأشجار المثمرة بعد جمع المحصول فى شهر ديسمبر بإزالة الأفرع الجافة والمصابة وخف الأفرع المتزاحمة لفتح قلب الشجرة للضوء

العزيق

Ø تتم العزقة الشتوية الرئيسية فى شهر ديسمبر بعد جمع الثمار ويتم فى هذه العزقة التخلص من الحشائش مع تقليب السماد البلدى فى التربة، وفى حالة الرى بالتنقيط يتم عزيق التربة فى منطقة إنتشار مياه الرى فقط مع جمع الحشائش وحرقتها خارج البستان.

Ø يراعى تجنب عملية العزيق فى الفترة مابعد السدة الشتوية وحتى شهر يونيو اى حتى ثبات العقد ويم مقاومة الحشائش خلال هذه الفترة بالنقاوة اليدوية، ثم إجراء عزقة سطحية خلال شهر يوليو وحتى شهر أكتوبر، يفضل عدم إستخدام مبيدات الحشائش خلال الفترة الأولى من عمر البستان (٤ سنوات الأولى). نتيجة لحساسية الأشجار الصغيرة للمبيدات.

بعض الظواهر الخاصة

التبشير:

تظهر فى أصناف البرتقال الرقيقة القشرة وكذلك ثمار الجريب فروت فى فترة مابعد منتصف الموسم ، وهو عبارة عن تشققات فى طبقة الألبيدو بالقشرة يقابلها إنخفاض فى طبقة الفلافيدو ، ويسهل تشقق الثمرة بفعل الضغط عليها مما يؤثر على عمرها التخزينى وعلى تصدير الثمار وهذه الصفة صفة وراثية

تخزين الثمار على الأشجار:

تشتهر بعض محافظات الجمهورية ، كذلك يقوم بها بعض التجار الذين يقومون بتأجير بساتين الموالح بإجراء هذه العملية بتخزين ثمار الموالح لمدة طويلة على الأشجار بعد النضج بغرض تحقيق أعلى ربح ، وتمتد فترة التخزين على الأشجار من ٣-٤ أشهر بعد النضج ، وخلال هذه الفترة تكون الأشجار قد دخلت مرحلة التزهير والعقد للموسم التالى .

بعض الظواهر الخاصة

Ø تشقق الثمار:

تحدث هذه الظاهرة نتيجة عدم إنتظام الري أى تعرض الأشجار للعطش الشديد ثم الري • وبالتالي يجب الإهتمام بعملية الري ، مع الإهتمام بالتسميد البوتاسى الذى يساعد على زيادة سمك القشرة وبالتالي التقليل من هذه الظاهرة •



بعض الظواهر الخاصة

Ø تكون الأزهار في سنة النمو الأولى:

✓ تحدث هذه الظاهرة غالباً نتيجة استخدام شتلات كبيرة السن مما يؤدي إلى تكون أزهار على هذه الشتلات . ويجب إزالة هذه الأزهار وعدم تركها حتى تعطى ثمار حتى لا تضعف الشتلات . حيث أن الهدف الأساسي من السنين الأولى للمزرعة هو توجيه مجهود الشجرة لتكوين هيكل جيد للشجرة يسمح بحمل محصول جيد ذو صفات جيدة بعد ذلك .



تخزين ثمار الموالح

- ✓ تخزين ثمار البرتقال على درجة حرارة ٢-٦ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٨٥-٩٠% لمدة ١٦ أسبوع ، بينما ثمار الليمون تخزن لمدة ٨-١٢ أسبوع على درجة حرارة ٨-٩ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٨٥-٩٠% . تخزن ثمار الجريب فروت على درجة حرارة من ٨-٩ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٨٥-٩٠% لمدة ١٢ أسبوع .

تقسيم الموالح من حيث وجود البذور

- Ø اصناف ثمارها بذريه: مثل البرتقال البلدى - السكرى - النارنج - جريب فروت
صنف دنكان - الليمون البلدى المالح
- Ø اصناف ثمارها عديمة البذور تجاريا: مثل البرتقال الفلنشيا - الجريب فروت
صنف مارش - الليمون الاضاليا صنف يوركا وفيها تحتوى الازهار على عدد
قليل من البويضات وعدد كبير من حبوب اللقاح
- Ø اصناف ثمارها لا بذريه: البرتقال ابو سره - اليوسفى ساتزوما وفيها تحتوى
على عدد قليل من البويضات التى يمكن اخصابها وحبوب لقاحها عقيمه .

تقسيم اصناف البرتقال على حسب ميعاد النضج

- Ø اصناف مبكره النضج: اى من اكتوبر - ديسمبر وتشمل البرتقال السكرى ، ابو سره
- Ø اصناف تنضج فى منتصف الموسم: اى من يناير - فبراير مثل البرتقال البلدى - ابو سره - اليافاوى
- Ø أصناف متأخره النضج : من مارس - أبريل مثل البرتقال البلدى بدمه - الفلنشيا وقد يتاخر الى شهر يونيو لذلك احيانا يسمى البرتقال الصيفى

مقاومة الآفات باستخدام الزيت المعدني

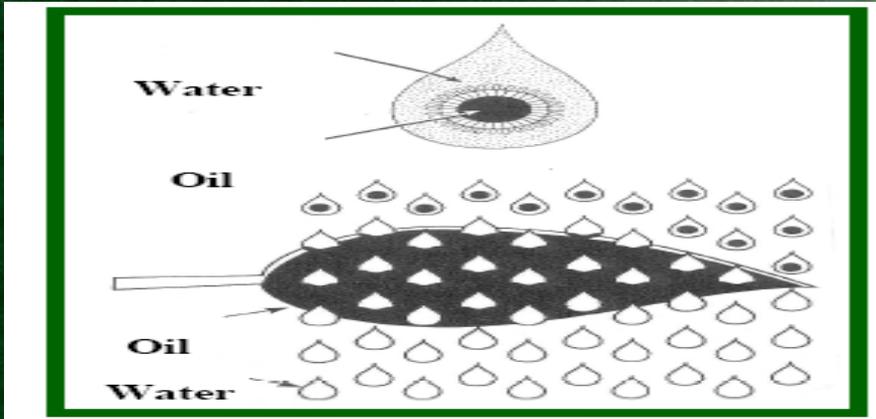


Diagram 1: Oil remains on the leaf surface or moves into the leaf and most water and emulsifier run off

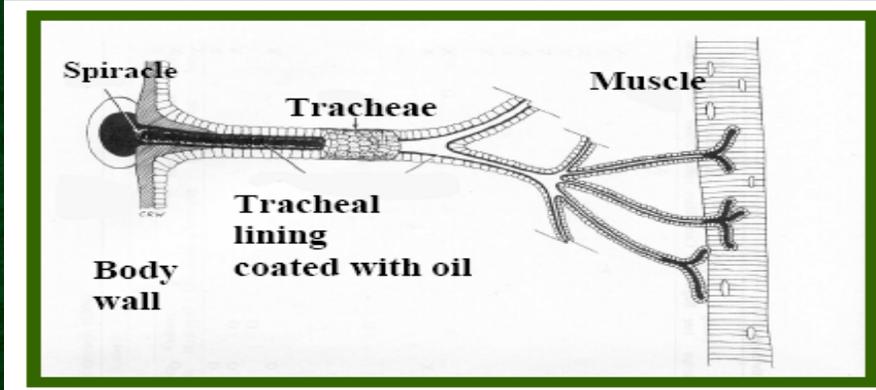


Diagram 2: Anoxia (suffocation) results from oil movement into the tracheae (breathing tube) of the pest

يستخدم الزيت المعدني في مقاومة الآفات إما عن طريق الخنق Suffocation أو تغيير في سلوكها (مثل تقليل وضع البيض) • ويوضح الرسم التالي ما يحدث لقطرات الزيت عند رشها على النبات • والرسم الآخر كيفية حدوث الخنق عن طريق دخول الزيت خلال الفتحات التنفسية Spiracle للحشرة وملئها للقصبة الهوائية Trachae مما يؤدي إلى حدوث إختناق للحشرات •

الرش بالمركبات النحاسية لمقاومة إستخدام أمراض الموالح

- Ø تعتمد أغلب برامج مقاومة الأمراض فى الموالح على الرش بالمركبات النحاسية لتحمى الأشجار والثمار من الإصابة.
- Ø تعتبر الأمراض الفطرية من أكثر المشاكل حدوثا تحت ظروف الحرارة والرطوبة كما فى مصر.
- Ø وتعتبر المركبات النحاسية مضادات فطرية يجب توافرها على أسطح النبات والثمار قبل حدوث العدوى بالمرض حيث تستعمل كوقاية.
- Ø حيث أن العصير النباتى فى وجود الرطوبة تكون ذات تأثير حامضى ضعيف يقوم بإذابة المركبات النحاسية الموجودة على سطح النبات وإطلاق أيونات النحاس.
- Ø تقوم أى جراثيم فطرية بإجتذاب أيونات النحاس التى تلامسها وتدخل فى نظامها الإنزيمى. ويلاحظ أن المركبات النحاسية لا تنتشر من أماكن رشها ، كما أنها تتكسر مع الوقت مما يوفر حماية من الأمراض الفطرية لمدة ٤-٨ أسابيع فقط.