جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
مركز البحوث الزراعية
الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي

زراعة وإنتاج المانجو

المادة العلمية
مركز البحوث الزراعية

نشرة رقم : ٨٥٧
٢٠٠٤

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى
مركز البحوث الزراعية
الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى

زراعة وإنتاج المانجو

المادة العلمية : مركز البحوث الزراعية

نشرة رقم 857 / 2004

مقدمة
التقسيم النباتى للمانجو
الوصف النباتى
البيئة وزراعة المانجو
إكثار المانجو
إنشاء بستان المانجو
خدمة بستان المانجو
التسميد
الرى
التقليم
أصناف المانجو
مشاكل إنتاج المانجو
الأمراض والآفات التى تصيب المانجو
الأمراض الفسيلوجيه التى تصيب المانجو
جمع وتعبئة وتخزين الثمار

مقدمة : -

تعتبر المانجو ملكة ثمار الفواكة المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية . وثمرة المانجو ذات قيمة غذائية عالية فهى غنية بالعناصر الغذائية وهى تحتوى على فيتامين أ ، ج والبروتينات ، الدهون ، أحماض الماليك ، والستريك والكاروتين . المانجو من الفواكه الاستوائية وقد أدخلت مصر فى عهد محمد على عام 1825 وازدادت المساحة المزروعة بها حتى وصلت إلى 109018 فدان عام 2003 وتنتج حوالى 287317 طن بمتوسط إنتاج 4.19 طن / فدان .

والمانجو ذات أهمية اقتصادية كبيرة وتحتل المرتبة الثالثة فى التجارة بعد الموالح والعنب . وتتركز زراعة المانجو فى مصر فى محافظات الإسماعيلية 33904 فدان والشرقية 17004 والجيزة 7665 والفيوم 4342 فدان وغريب النوبارية 11221 فدان .

ويلاحظ أن هناك زيادة سنوية فى المساحات المزروعة من المانجو ويرجع ذلك إلى عديد من العوامل مثل مناسبة الظروف المناخية لإنتاج المانجو فى أغلب محافظات الجمهورية كذلك نجاح زراعة المانجو فى أنواع متباينة من الأراضى وارتفاع مردود الدخل للمزارع نتيجة زراعة المانجو إذا قورن بكثير من الفواكه الأخرى .

التقسيم النباتى للمانجو :

الاسم العلمى للمانجو : Mangifera indice L.

يتبع المانجو العائلة Anacardiceae التى ينتسب إليها الفستق والكاشو وأشجار الفلفل الأفرنجى . . إلخ ويتبع المانجو جنس Mangifera ويضم هذا الجنس 11 نوعاً نباتياً معظم ثمارها غير صالحة للاستهلاك ، ويعتبر أهمها النوع Indica الذى يتبعه جميع أصناف المانجو الشائعة والمعروفة .

الوصف النباتى :

شجرة المانجو شجرة مستديمة الخضرة تتباين فى شكلها وارتفاعها وذلك باختلاف الأصناف والتربة المزروعة فيها وطريقة الإكثار فقد تكون الأشجار قائمة أو منتشرة أو متهدلة أو زاحفة وقد تكون قصيرة أو مرتفعة وقد يصل نمو الأشجار إلى درجة كبيرة جداً إذا مازرعت فى أرض عميقة وخصبة وكذلك إذا ماستخدمت البذور كوسيلة للإكثار وقد يصل ارتفاع الأشجار إلى 30 متراً . أما الأشجار المطعومة وكذلك النامية فى تربة فقيرة فإنها لاتصل إلى مثل هذا الارتفاع .

الأوراق رمحية لونها الأخضر يتدرج من الفاتح إلى الداكن - سميكة جلدية مختلفة الأطوال وقد يصل طولها إلى 40 سم - وفى معظم الأصناف يكون لون الأوراق الصغيرة السن أرجوانياً إلى الأحمر أو تأخذ اللون السمنى ثم لايلبث أن يتحول اللون إلى الأخضر الفاتح ثم إلى الأخضر المميز للصنف وذلك باكتمال نمو الورقة - وتبلغ الورقة حجمها الكامل بعد شهرين تقريباً - ويختلف عمر الورقة من 4 - 5 سنوات حسب الصنف والورقة كاملة الحافة ذات عنق يختلف طوله باختلاف الأصناف وكذلك شكل التعريق وعند فرك الورقة باليد تعطى رائحة التربنتين والتى تختلف قوتها باختلاف الأصناف أو رائحة الجذر فى بعض الأصناف مثل الهندى سنارة ، قلب الثور هذا وتختلف قدرة الأوراق على القيام بعملية التمثيل الضوئى حسب عمر الورقة فالأوراق ذات اللون الأرجوانى عادة ماتكون أقل مقدرة بالقيام بعملية التمثيل الضوئى إلا أنه باكتمال نموها وتلونها باللون الأخضر الفاتح ثم الداكن يزداد نشاطها ويصل إلى قمته ثم يتضاءل هذا النشاط مرة أخرى بتقدم عمر الورقة فى السن .

دورات النمو :

ولوحظ أن النمو فى أشجار المانجو يحدث فى موجات أو دورات نمو خضرى متتابعة عددها من 2 - 3 دورات إحداهما فى الربيع (مارس - أبريل) والثانية فى الصيف (يونيه - يولية - أغسطس) والثالثة فى الخريف (سبتمبر - أكتوبر) ولاتظهر هذه الدورات على جميع الأفرع فى وقت واحد .

هذا ويختلف عدد دورات النمو تبعاً للعديد من العوامل مثل : الصنف - عمر الشجرة- حالة الحمل - منشأ الشجرة بذرى أو طعم - ففى حالة الحمل الغزير تعطى الأشجار دورة نمو واحدة أما فى سنة الحمل الخفيف تعطى 2 - 3 دورات وعادة مايعقب كل دورة من دورات النمو فترة سكون - وعموماً يبدأ النمو الخضرى لأشجار المانجو فى شهر مارس ويستمر حتى شهر سبتمبر أى يأخذ حوالى سبعة أشهر ثم يتوقف النمو بعد ذلك حتى شهر فبراير - أى حوالى خمسة أشهر .

ويلاحظ أن أشجار المانجو بها ظاهرة السيادة القمية للبرعم الطرفى للفرع أى أن وجود هذا البرعم ونموه بحالة طبيعية يمنع نمو البراعم الجانبية على نفس الفرع - وإذا ماتم قصف هذا البرعم الطرفى أو مات لأى سبب أو تعرض لظروف غير عادية مثل العطش الشديد أو الرياح الساخنة أو انخفاض شديد أو ارتفاع شديد لدرجة الحرارة أو عوامل أخرى مثل الإصابة بالحشرات أو الأمراض فإن ظاهرة السيادة القمية يتم كسرها وتنمو براعم جانبية بجوار البرعم الطرفى أو أسفل منه على طول الفرع ويختلف عددها فقد تصل من 2 - 8 براعم وهذه البراعم تعطى أزهاراً إذا كان الوقت مناسباً .

التكـــشف :

يشير التكشف إلى عملية بزوغ البراعم لتكوين أفرع خضرية أو زهرية أو مختلطة والعامل المحدد هو الفترة الضوئية أو التغيير فى الظروف الحرارية أو كلاهما يحفز من إنتاج وتكوين البراعم ويتسبب التحول من ظروف إلى أخرى فى الخلايا الأم للقمم المرستيمية فى إنتاج المحفزات المسئولة عن التحول من الحالة الساكنة إلى النمو وإنتاج البراعم ونموها .

يحدث التكشف فى البراعم الزهرية فى المانجو قبل التكشف بالنسبة للبراعم الخضرية .

ويرى أن التغيير فى الظروف المحيطة قد يحول البراعم من الحالة الزهرية إلى الخضرية والعكس . ووجد أن الخلايا الموجودة فى البرعم الطرفى عند حثها تتحول إلى التكشف الزهرى عن طريق بادئ ناتج من التحفيز وهذا البادى يتكون عند العقد ويستجيب للمحفز وتفع هذه الخلايا فى إبط مبادئ الأوراق أو المريستسم الجانبى والتى تصبح فى هذه الحالة نشطة . وعند التنشيط فإنها تنمو لتعطى أوراق فى الحالة الزهرية ووجد أن نقل النبات أثناء التكشف من درجة حرارة إلى أخرى يتسبب فى تكوين نسبة عالية من النموات الخضرية مقارنة بالزهرية أو العكس معتمدا على التغير فى درجات الحرارة فعلى سبيل المثال الإنتقال من حرارة مرتفعة إلى حرارة منخفضة مع بداية تكشف البراعم يتسبب فى تكوين عدد أو نسبة مرتفعة من النموات الزهرية إلى الخضرية والعكس صحيح .

ولقد أوضح Nunez سنة 92 أن الإنتقال للبراعم من درجة حرارة إلى أخرى ربما يؤدى إلى إنعكاس نوع البراعم من زهرى إلى خضرى ويحدث هذا التأثير فى الأصناف المنزرعة تحت ظروف تحت الإستوائية حيث تكون الحرارة المنخفضة هى العامل المحدد فى التكشف ووجد أن العديد من أصناف المانجو تزهر عند زراعتها على إرتفاعات منخفضة فى الظروف الإستوائية حيث تكون الحرارة أعلى من 25°م مع رطوبة مرتفعة ويصبح فى هذه الظروف عمر الفرع هو العامل المحدد للتكشف .

العلاقة المائية وأثرها على التكشف : -

المانجو النامية تحت ظروف إرتفاعات منخفضة تميل تحت درجات الحرارة المنخفضة إلى التكشف الزهرى مقارنة بالأشجار المنزرعة على إرتفاعات عالية فى المناطق الإستوائية ويعمل نقص الماء كحافز للتزهير .

ووجد أن التعطيش لفترة من 6 - 8 أسابيع تحت ظروف الحرارة المرتفعة لم تؤدى إلى تكوين نورات من البراعم الطرفية ولكنها أدت إلى سرعة معدل التكشف بعد إعادة الرى وذلك تحت ظروف الحرارة المنخفضة ومع حرارة 18 ، 15 نهارا وليلا (ظروف مناسبة للتزهير) .

أمكن تأخير التكشف عن طريق التعطيش وعند إرتفاع الحرارة إلى 29 ، 25 وإعادة الرى أعطت أفرع خضرية فقط .

ووجد أن المانجو تحت ظروف الإرتفاعات المنخفضة تميل تحت ظروف الحرارة المنخفضة إلى التكشف الزهرى مقارنة بالأشجار المنزرعة على إرتفاعات عالية فى المناطق الإستوائية ويعمل نقص الماء كحافز للتزهير .

وبدراسة علاقة الضوء بالتكشف وجد أن التكشف الزهرى يتسبب عن الحرارة المنخفضة وليس نقص الفترة الضوئية وتعمل الحرارة المرتعة على تثبط التكشف وليس طول الفترة الضوئية .

وجد أن بعض الأفرع التى تتكشف أثناء ظروف غير مناسبة تنمو وتعطى أوراق وكذلك نورات زهرية وفى هذه الحالة كل من مبادئ الأوراق والبراعم الزهرية تنمو بالتبادل .

ولوحظ أن إزالة البرعم الطرفى عن طريق التقليم يحفز من نمو البراعم الجانبية كذلك إسقاط الأوراق من 5 - 10 ورقات يحفز التحول للبراعم الساكنة الطرفية ووجد أن التقليم الخفيف خلال الفصل الدافئ (أشهر الصيف) يؤدى إلى تكوين براعم زهرية بينما التقليم فى الشتاء غالبا يؤدى إلى نورات زهرية جانبية .

وتخرج الأزهار من البرعم الطرفى على الأفرع التى عمرها 6 أشهر على الأقل وقد تخرج من البراعم الجانبية على نفس الفرع أو على خشب أكبر سناً - وتتكشف البراعم الزهرية قبل تفتح البراعم فى الربيع ببضع أسابيع - هذا ويختلف ميعاد تكشف البراعم الزهرية تبعاً لاختلاف الأصناف والموسم وأيضاً تبعاً لكمية المحصول - فقد وجد أن التكشف يبدأ فى البراعم فى خلال شهرى نوفمبر وديسمبر باختلاف الأصناف والمناطق ووجد أنه فى سنة الحمل الغزير يتأخرعن سنة الحمل الخفيف بحوالى أسبوعين - ويتوقف النمو فى الخريف بسبب البرد أو جفاف الجو وهذا الجو يناسب عملية التزهير .

التزهـــير :

ويبدأ عادة فى أواخر فبراير ويكون مبكراً عن ذلك بالوجه القبلى ويبلغ الإزهار أوجه فى مارس وينتهى موسم الإزهار غالباً فى أواخر مارس أو فى الأسبوع الأول من أبريل هذا فى الظروف المناخية العادية وأما إذا امتد موسم الشتاء وانخفضت درجة الحرارة فيمتد الموسم وقد يستمر التزهير حتى شهر مايو وتختلف مدة الإزهار باختلاف الأصناف وقد تمكث بعض الأشجار أكثر من شهرين وهى مزهرة وكثيراً ماتبدأ الفروع الجنوبية للشجرة وهى الأكثر مواجهة لأشعة الشمس فى الإزهار قبل غيرها أما الفروع الشمالية فتكون آخرها إزهاراً وكلما طالت فترة الإزهار بالشجرة كان ذلك أدعى إلى تلقيح أزهارها وإخصابها وإنتاج محصول وافر منها وعلى العموم يتوقف موعد الإزهار وطبيعته على حالة الجو وعلى الصنف والحالة الغذائية للشجرة . وقد يتعرض التزهير المبكر إلى ظروف غير طبيعية كانخفاض درجة الحرارة أو الإصابة بالبياض فيؤدى ذلك إلى موته فتخرج الأشجار دفعة جديدة من التزهير .

وقد تزهر الأشجار فى غير موسمها العادى وقد وجد أن هناك أربعة أنواع أخرى من الإزهار فضلاً عن الإزهار العادى السابق ذكره وهى :

1- الإزهار الصيفى :

قد يحدث أن تزهر الشجرة مرة ثانية فى الصيف زيادة على إزهارها العادى الطبيعى - وفى العادة يكون عدد العناقيد الزهرية قليلاً - وفى الغالب تكون مشوهة ذات أحجام مختلفة لايتفتح معظم أزهارها وأحياناً تعقد بها ثمار تجف أو تتساقط فى أدوار نموها الأولى ويجب المبادرة بإزالته أولاً بأول وحرقه .

2 - إزهار الترجيع :

يحدث هذا النوع من الإزهار غالباً فى الصيف فى (يولية وأغسطس) ولايكون فى الأشجار التى تزهر أزهاراً صيفياً وقد يكون عدد الشماريخ كبيراً ، والشماريخ الزهرية تكون سليمة وتحمل بعض الثمار التى تنضج فى فبراير من العام التالى وتكون الثمار أقل حجماً وحلاوة ونكهةمن ثمار المحصول الرئيسى والترجيع نادر الحدوث ويقتصر على أشجار فردية وخاصة فى الوجه القبلى .

3- الإزهار الكاذب :

يحدث أن تظهر عناقيد زهرية فى غير مكانها الطبيعى بالشجرة فتخرج على جوانب الفروع الرفيعة التى عمرها نحو سنة أو على الفروع الرئيسية أو حتى على خشب الجذع ويحدث ذلك فى الأماكن التى يتم قطعها لأخذ الطعوم منها - وتعقد مثل هذه العناقيد ثمار صغيرة غالباً ماتتساقط فى أدوار نموها المختلفة وقد يبقى عدد قليل منها حتى النضج وينصح بإزالة مثل هذه العناقيد الزهرية مباشرة حتى تخرج بالقرب من مكان قطعها فروع جديدة تحمل محصول بعد ذلك .

4- الإزهار الشتوى أو الإزهار المبكر :

يحدث أن تزهر بعض الأشجار فى شهور الشتاء أى قبل الموعد الطبيعى للإزهار وقد يصل التبكير أن تزهر الأشجار فى شهر نوفمبر أى قبل موعد التزهير الطبيعى بشهرين ونصف ، وقد وجد أن الأصناف التى تنضج ثمارها مبكراً أزهرت أشجارها مبكراً ولاتوجد علاقة بين نسبة الإزهار المبكر وموسم النضج للأصناف وتختلف نسبة الإزهار الشتوى بين الأصناف فأكثرها إزهار الهندى سنارة ، البايرى ، التيمور ، الأورمانس ، الدبشة ولوحظ أن الإزهار المبكر يشمل جميع جهات الشجرة إلا أنه وجد أن أكثر الجهات إزهاراً أكثرها تعرضاً للشمس والعكس بالعكس وعموماً وجد أن التزهير المبكر يحدث نتيجة : الحالة الغذائية للشجرة فالأشجار التى فى سنة الحمل الغزير أكثرهاإزهاراً ويساعد على حدوث الإزهار المبكر دفء الشتاء وجفاف الجو والرى والعناقيد المبكرة تعقد عليها ثمار كثيرة العدد فى بادئ الأمر ثم تتساقط معظم تلك الثمار فى أدوار

نموها الأولى وماتبقى يكون صغير الحجم مشوه قليل القيمة التجارية - والإزهار المبكر يكون عرضة للإصابة الشديدة بالبياض الدقيقى - ومعرض لبرد الشتاء مما يؤدى إلى جفافه أو موته ثم سقوطه .

ولوحظ أن الأشجار التى جفت شماريخها أو جف عقدها أخرجت شماريخ زهرية من براعم جانبية على نفس الأفرع التى حملت التزهير المبكر وقد حملت محصولاً لابأس به ولعلاج ظاهرة الإزهار المبكر ينصح بإزالة الشماريخ الزهرية المبكرة وذلك بالقصف باليد بهذه المعاملة يخرج حوالى 80 % عناقيد زهرية جديدة بعد حوالى 21 يوم من عملية القصف والـ 20% الباقية خرجت عليها أغصان خضرية ونجد أن 50 % من هذه العناقيد الزهرية مساوية فى الحجم للعناقيد الزهرية العادية أما الباقى فكان حجمه ربع الحجم الطبيعى ووجد أن نسبة العقد فى العناقيد الزهرية الجديدة تزيد 50 % عن العقد فى المبكرة ونسبة الثمار الكبيرة فى الجديد ضعف المبكرة وتتساوى مع التزهير العادى وقد وجد أن إزالة الشمراخ الزهرى المبكر بالقص وإزالة نمو 5 سم من أطراف الفروع الحاملة بدلاً من القصف كانت نسبة العناقيد الزهرية الخارجية لاتتعدى 10 % من مجموع الفروع المعاملة أما الباقى (نسبة 90 %) خرجت عليها أغصان خضرية .

وكذلك وجد أن التأخير فى عملية القصف فى المراحل المختلفة - مرحلة انتفاخ البرعم - بداية خروج الشمراخ - تفتح الأزهار على الشمراخ ، العقد ففى كل مرحلة تقل نسبة خروج أزهار عن سابقتها حتى نصل إلى مرحلة تفتح الأزهار والعقد ، قد تفشل الأفرع فى إعطاء دور ثانى من الإزهار ولذلك تكون التوصية بإزالة التزهير المبكر عن طريق القصف وفى المراحل المبكرة انتفاخ البراعم أو بداية خروج الشمراخ .

شجرة مانجو فى حالة التزهير الكامل

وصف العنقود الزهرى والزهرة :

تحمل أشجار المانجو أزهارها فى نورات عنقودية هرمية الشكل قد يصل طولها فى بعض الأحيان إلى أكثر من 60 سم تحمل على أفرع عمرها لايقل عن 6 شهور وقد تصل إلى السنة وتحمل الشجرة العديد من النورات وتحمل النورة عدد كبير من الأزهار قد يصل إلى 6000 زهرة أو أكثر والأزهار على نوعين أزهار كاملة (خنثى) وأزهار مذكرة وعدد الأزهار المذكرة يفوق عدد الأزهار الخنثى فى أغلب الأصناف وتوجد الأزهار الخنثى على التفريعات العلوية من العنقود الزهرى (الثلث العلوى) أما التفريعات السفلية فيكاد يكون أكثر ما عليها من الأزهار مذكراً وتتفتح معظم الأزهار الخنثى قبل كثير من المذكرة وفى الأغلب يتفتح نحو ثلثا مجموع الأزهار التى بالعنقود ، والأزهار صغير بيضاء اللون تميل إلى الاحمرار فى بعض الأصناف وإلى الاصفرار فى البعض الآخر كما أن لون شماريخ العناقيد الزهرية يختلف باختلاف الأصناف فقد تكون حمراء أو خضراء أو صفراء مخضرة وفى بعض الأصناف تخرج أوراق على الضلع الوسطى للحامل الزهرى (العرجون) وفى بعض الأصناف أيضاً يخرج من طرف الحامل الزهرى غصن صغير يحمل عدداً قليلاً من الأوراق قد يخرج من طرفه حامل زهرى آخر بعد شهرين أو ثلاثة من خروج الحامل الأصلى .

والزهرة فى المانجو جالسة تتكون من 5 سبلات خضراء أو صفراء ومشوبة بالحمرة وتويج ذى خمس بتلات بها حمرة أو بيضاء عليها خطوط ملونة وتنتهى بتخت مستدير الشكل يعلو التخت مبيض كروى الشكل يخرج منه قلم جانبى يعلوه ميسم دقيق ويخرج من التخت بجانب المبيض سداه واحد خصب يتكون من خيط ينتهى بمتك بيضى الشكل ذو لون أحمر أو أرجوانى يتفتح طولياً عند نضجه وفى بعض الأحوال تحتوي الزهرة الخنثى على كربلتين وفى النادر على ثلاثة وقد تحتوى على متكين أو ثلاثة ولكن هذا قليل الحدوث والزهرة المذكرة خالية من المبيض ويوجد وسطها سداه واحد خصب قائم فوق التخت .

وتختلف نسبة الأزهار الخنثى باختلاف الأصناف فهى تتراوح بين 1 % فى الصنف دبشة ، 13 % فى الهندى سنارة ، 52 % فى قلب الثور ، و 67 % فى اللانجرا إلى 78 % فى الصنف دوسيرى . وتتراوح النسبة بين 9 % إلى 37 % أو تزيد فى الأصناف البذرية .

ووجد أن هذه النسبة تختلف من شجرة لأخرى فى الصنف الواحد وتكون هذه النسبة مرتفعة فى سنة الحمل الغزير وأقل فى سنة الحمل الخفيف وتختلف هذه النسبة من عقود زهرى لآخر فى الشجرة الواحدة للصنف الواحد . كذلك تختلف باختلاف الجهات الأصلية للشجرة الواحدة كذلك تختلف باختلاف سن الأشجار فتزداد فى الأشجار الكبيرة السن ووجد أن هناك علاقة طردية بين نسبة الأزهار الخنثى والمحصول فى الصنف الواحد .

وصف الثمرة :

وثمرة المانجو حسلة Drupe ومن الناحية النباتية تتكون من الجلد الخارجى (الإكسوكارب) وجزء لحمى حلو (الميزوكارب) وجزء داخلى (الإندوكارب) الذى يحوى بداخله بذرة واحدة . وتخرج الثمار إما مفردة أو فى عناقيد وتجدر ملاحظة أنه يخرج على الغلاف الخشبى ألياف كثيرة أو قليلة تمتد إلى الجزء اللحمى وقد تكون هذه الألياف طويلة أو قصيرة وذلك باختلاف الأصناف . هذا وتختلف ثمار المانجو فى الشكل والحجم واللون والعديد من الصفات الأخرى فمن ناحية الشكل نجد أنه يتباين من بيضى ، قلبى ، كلوى ، كروى أو مستطيل ، كما يختلف حجم الثمرة من صغيرة إلى كبيرة جداً كما يتراوح الوزن بين 0.15 إلى 2.5 كجم . أما لون الجلد فيختلف أيضاً باختلاف الأصناف فهناك ثمار لون جلدها أخضر ، وأخرى أصفر أو مشمشى أو أصفر ليمونى أو برتقالى وقد يصاحب ذلك وجود خد أحمر جميل يعطى للثمرة منظراً جذاباً . واللب عادة ما يكون لونه أصفر أو برتقالى ، خالياً من الألياف ، أو قد تتخلله الألياف القليلة أو الكثيرة حسب الصنف ، عادة مايكون اللب متماسك أو عصيرى ، طعمه جميل جداً مع وجود حموضة قليلة تعطى له مذاقاً مستساغاً ، كما قد تشوبه رائحة التربنتين قليلة أو كثيرة تجعل طعمه غير مرغوب .

البـذرة :

البذرة قد تكون صغيرة أو كبيرة الحجم ، ذات شكل مستطيل ، مستدير أو بيضى مفلطح ، خشبية ، هذا ويختلف حجم البذرة باختلاف الأصناف ، وقد يوجد على الغلاف الخشبى المحيط بالبذرة ألياف قليلة وكثيرة تخرج عادة على حافة هذا الغلاف الخشبى ، أو قد ينعدم وجود الألياف بالمرة وذلك تبعاً لاختلاف الأصناف أيضاً . وقد تحتوى البذرة على جنين واحد وهو الجنين الجنسى الناتج من اتحاد الأنوية الذكرية مع نواة البيضة ، أو قد تحتوى البذرة على أكثر من جنين واحد (2 - 8 أو أكثر) إحداهما هو الجنين الجنسى والأخرى تطورت من نسيج النيوسيلة والأصناف التى تحتوى بذورها على جنين واحد تسمى وحيدة الجنين Monoembryonic ، أما تلك التى تحتوى بذرتها على أكثر من جنين واحد فيطلق عليها بذور متعددة الأجنة Polyembryonic .

الجـذر :

وتحمل شجرة المانجو جذر وتدى لايتعمق كثيراً فى التربة حيث أنه نادراً مايتعمق لأكثر من 150 سم - وذلك فى حالة الزراعة بالبذرة - ثم لايلبث أن يتفرع بعد ذلك وينتشر المجموع الجذرى أفقياً فى دائرة قطرها حوالى ستة أمتار وذلك فى حالة الأشجار الكبيرة السن وتجدر ملاحظة أن أكبر نسبة من جذور الامتصاص تتواجد فى دائرة اتساعها 1.5 م على بعد حوالى 1 م من جذع الشجرة ذاتها ، كذلك تتواجد نسبة كبيرة من الجذور المغذية (حوالى 58.5 %) فى طبقة من التربة سمكها حوالى 50سم وعلى عمق يتباين باختلاف الأصناف حيث تبعد فى الصنف زبده بحوالى 20 - 70 سم وفى الصنف بايرى بعمق 40 - 90 سم من سطح الأرض ، مع ملاحظة أن هذه الأصناف كانت مطعومة على أصول بذرية . وفى حالة الشتلات المطعومة نادراً مايتعمق الجذر الوتدى لأكثر من 40 سم .

وفى حالة إتباع أسلوب الرى بالتنقيط نجد أن جذور المانجو أصبحت سطحية غير متعمقة حيث توجد على بعد سنتيمترات قليلة من سطح التربة كنتيجة للرى المتكرر على فترات متقاربة مما لايعطى فرصة معه للجذور للتعمق والإنتشار بحثا عن الرطوبة - وهذا يسبب بعض المشاكل مثل :-

1- تعرض الجذور للتقطيع عند إجراء العزيق .

2- تعريض الأشجار للعطش كنتيجة لفقد الرطوبة من الطبقة السطحية للتربة بفعل العوامل الجوية .

3- إنتقال التأثير الحرارى لأشعة الشمس إلى التربة وبالتالى إلى جذور الشجرة مما يؤدى إلى إختلال كبير فى العمليات الفسيولوجية وخاصة عمليات النمو والإمتصاص فيؤدى إلى حدوث تساقط العقد الصغير أو الثمار الكبيرة وخاصة إذا كانت منطقة أسفل الشجرة غير مظللة .

4- إقتلاع الأشجار عند هبوب رياح شديدة .

ويمكن تفادى ذلك عن طريق :-

1- إطالة الفترة بين الريات وبذلك تعطى فرصة للجذور للتعمق للبحث عن الرطوبة التى تكون متوفرة بعيدة ومتعمقة عن المنطقة السطحية .

2- يمكن عند الزراعة جعل مستوى الجور منخفض عن مستوى سطح التربة بحوالى 30 سم - ثم تردم هذه المسافة فى السنوات التى تلى الزراعة تدريجيا .

3- تغطية منطقة أسفل الشجرة بقش الأرز ولوحظ أن هذه العملية لها تأثير جيد من حيث تقليل فقد الماء وكذلك حماية الجذور السطحية من المؤثرات الخارجية .

4- عدم زراعة شتلات ذات منطقة تطعيم مرتفعة (طعم عالى) لأن ذلك يؤدى إلى عدم تظليل منطقة أسفل الشجرة .

التلقيح والعقد :

أزهار المانجو مهيئة للتلقيح بواسطة الحشرات وذلك لقلة عدد حبوب اللقاح التى تنتج من المتوك ووجود الغدد التى تفرز الرحيق بأسفل المبيض وكذلك الرائحة التى تنبعث من التويج هذا علاوة على أن حبوب اللقاح لزجة والتى تلتصق ببعضها مما يسهل التصاقها بجسم الحشرة وهناك أنواع عديدة من الحشرات تقوم بعملية التلقيح منها حشرات زوجية الأجنحة والغشائية الأجنحة والفراشية والخنافس والذباب والذبابة المنزلية والتربس وتجدر الإشارة بأن النحل لاينجذب بأعداد كبيرة لأزهار المانجو ولايلقحها والتلقيح فى المانجو خلطى ونادراً ماتتلقح الأزهار ذاتياً وذلك لأن عضو التأنيث بالزهرة ينضج ويلقح من حبوب لقاح زهرة أخرى قبل أن ينضج لقاح نفس الزهرة (تفاوت ميعاد نضج الأعضاء الجنسية بالزهرة) Dichogamy وتتفتح الأزهار بعد الظهر وتحتفظ بنضارتها إلى اليوم التالى حيث يحدث التلقيح فى الصباح إذ تكون الحشرات فى قمة نشاطها كما تكون الزهرة على استعداد تام لقبول عملية التلقيح . ووجد أن مايتم تلقيحه حوالى 40 % من مجموع الأزهار الخنثى ويتم التلقيح بعد 8 ساعات من تفتح الأزهار وتنبت حبوب اللقاح بعد 1.5 ساعة من تواجدها على المياسم وتحدث عملية الإخصاب بعد فترة 12 - 24 ساعة ومع ذلك لاينضج من هذه النسبة سوى نسبة 6 % من الأزهار العاقدة .

وتسقط باقى الأزهار العاقدة وذلك بسبب عوامل التساقط العديدة كما سيأتى ذكره وقد وجد أن هناك اختلاف بين الأصناف فى درجة التلقيح فالأصناف التى بها نسبة عالية من الأزهار الخنثى والتى تنخفض فيها النسبة بين طول عضو التأنيث وطول نمو التذكير يحدث عقد الثمار فيها بنسبة عالية - أما من حيث طبيعة العقد واختلافها فى الأصناف ومن شجرة إلى أخرى فى الصنف الواحد ومن عنقود زهرى إلى آخر ومن سنة إلى أخرى فتتمشى تماماً مع نسبة الأزهار الخنثى فى العنقود الزهرى ونسبتها فى الأصناف المختلفة ونقص كفاءة عوامل التلقيح قد يكون المسئول جزئياً عن انخفاض المحصول فى بعض الأصناف وقد تلعب عوامل المناخ مثل الرياح والأمطار دوراً مؤثراً سواء كان الدور مباشراً أو غير المباشر على تلقيح الأزهار فقد يتأثر نشاط الحشرات بمثل هذه العوامل ومن ناحية أخرى تؤثر درجات حرارة الجو على حيوية حبوب اللقاح ونمو الأنبوبة اللقاحية وعقد الثمار حيث وجد أن التعرض لحراة منخفضة يقلل من حيوية حبوب اللقاح ويقل عقد الثمار عند التعرض لحرارة 44° م أو أزيد أثناء التزهير . كما وجد أن الجفاف يقلل من عقد الثمار بنسبة 50 % وأن حدوثه خلال 4 - 6 الأسابيع الأولى من العقد يقلل من حجم ونمو الثمار .

ووجد أن انخفاض درجة الحراة أثناء فترة التزهير والعقد والإخصاب يؤدى إلى تساقط الأزهار والعقد الصغير أو يؤدى إلى تكوين ثمار صغيرة الحجم مجهضة الجنين تظل معلقة على الشجرة وتنمو ببطء حتى تصل إلى النضج وهذه مايطلق عليها الثمار الفص وتكون أصغر من الثمار العادية وأشد منها حلاوة وتتقارب فى موعد النضج مع الثمار العادية وتظهر هذه الظاهرة فى أصناف العويس - السكرى - قلب الثور - نيلم .

تفسير ظاهرة التفصيص فى المانجو :

وتفسير ظاهرة التفصيص فى المانجو بأن إنخفاض درجة الحرارة أثناء التزهير وبعد حدوث التلقيح يؤدى إلى تكوين العديد من الثمار الصغيرة الحجم ذات الأجنة المجهضة . نتيجة للضرر الذى أصيب النواة الذكرية وجهاز البيضة وبالتالى لم يكتمل الإخصاب وكان نمو الأنبوبة اللقاحية كاف لتنشيط نمو المبيض الذى أدى إلى تكوين الثمرة الخالية من البذرة وهناك تفسيرا آخر يقول أن تكوين الثمار العديمة البذور (الفص) يكون نتيجة حدوث التلقيح والإخصاب وتكوين الزيجوت ثم تكوين الجنين فى المراحل الأولى ثم حدوث إجهاض للجنين بسبب إنخفاض وإرتفاع درجة الحرارة أثناء الأيام القليلة التى تلى عقد الثمار وتظل الثمرة تنمو ببطئ حتى تصل إلى درجة النضج ولكنها فى النهاية تكون أصغر بكثير من مثيلتها العادية التى تحوى أجنة حيث وزن الثمرة الفص 20 - 30 % من وزن الثمرة العادية أما نواة الثمرة الفص فتكون رقيقة جدا ووزنها من 10 - 20 % من وزن النواة للثمرة العادية وتزداد نسبة المواد الصلبة الزائدة مع حموضة معتدلة ولذلك تظهر أحلى .

عقد الثمار :

العقد فى المانجو غالباً مايكون بنسبة جيدة ولكن المشكلة هى تساقط العقد ونسبة التساقط المرتفعة للعقد وخاصة فى سنة الحمل الثقيل ففى بعض الأصناف نجد أن زهرة واحدة من كل 150 زهرة مخصبة تعقد وتنمو وتصل إلى مرحلة اكتمال النمو ويرجع تساقط الثمار للعديد من الأسباب :

* التعطيش فى مرحلة العقد الصغير .
* الإصابة بالأمراض (مثل البياض - عفن الثميرات - لفحة الثمار) .
* هبوب الرياح محملة بالأتربة والرمال .
* هبوب رياح جافة .
* فقر التربة (نقص خصوبة التربة) .
* انخفاض درجة الحرارة أثناء فترة التزهير .
* عدم كفاية التلقيح (خروج الأزهار عند انخفاض الحرارة) .
* حدوث العقد ثم حدوث إجهاض للجنين .

البيئة وزراعة المانجو :

التربـة :

تنجح زراعة المانجو على مدى واسع من أنواع التربة فأنسب الأراضى لزراعتها الصفراء الخفيفة أو الطميية العميقة جيدة الصرف ذات مستوى ماء أرضى لايقل عن 1.5 م معتدلة الحموضة أو ذات رقم pH متعادل وكذلك الأراضى الرملية الخفيفة الفقيرة الخصوبة (صفات المحصول فى الأراضى الرملية تكون أفضل) والأراضى البركانية والأراضى التى ترتفع بها نسبة الجير وذات مستوى الماء الأرضى المرتفع لحد ما وتنجح فى مدى واسع من درجة pH التربة من الأراضى الحامضية pH (4.5 - 7) إلى الأراضى القاعدية pH (7 - 8.5) كذلك تنجح فى الأراضى التى بها حصى دقيق (حصوية) والذى يعمل على زيادة التهوية فى التربة ومثل هذه الأراضى لاتحتفظ بمياه الرى .

ولذلك يجب توسيع جورة الزراعة وتعميقها لتصل إلى 1 * 1 * 1 م مع إضافة السماد العضوى والطمى وذلك لتقليل فقد الماء ، أما الأراضى الطينية الثقيلة فتعتبر غير ملائمة لزراعة المانجو نظراً لاحتفاظها بكميات كبيرة من الرطوبة ودقة حبيباتها وشدة التصاقها ببعض مما يعيق أو يقلل من انتشار الجذور كذلك تشقق التربة عند الجفاف مما يؤدى إلى تقطيع الجذور مما يؤثر على نمو الأشجار خاصة فى سنوات عمرها الأولى .

أما الأراضى الملحية والطفلية فلاتصلح لزراعة المانجو إلا عن طريق إزالة تراب الجورة تماماً والتى تكون بأبعاد 1 * 1 * 1 م وملؤها بتراب جديد نظيف مع خلطه بالأسمدة العضوية المتحللة وإجراء الخدمة السنوية لإضافة السماد العضوى عن طريق خندق حول الشجرة مع محيط المسقط الرأسى للأفرع بعرض 40 سم وبعمق 50 - 60 سم وبذلك يتم تغيير جزء من التربة سنوياً يتمشى مع نمو الشجرة ونفس أسلوب الخدمة يتبع فى حالة الأراضى الحصوية والأراضى الرملية الناعمة ويجب ألا تتعدى نسبة الملوحة فى محلول التربة أكثر من 1000 جزء فى المليون حتى تعطى إنتاج تجارى جيد وقد تنجح زراعة المانجو فى أراضى تزيد نسبة الأملاح بها عن هذا الحد (خاصة فى الأشجار البذرية) ولكنها لاتعطى محصول تجارى وتتدهور إنتاجية الأشجار بتقدمها فى العمر .

مستوى الماء الأرضى :

ويجب ألايقل مستوى الماء الأرضى عن 1.5 م وعدم وجود طبقات صماء قريبة من سطح التربة حيث تعمل هذه الطبقات على إعاقة نمو وانتشار الجذور وتراكم مياه الرى الزائدة حتى تصل إلى مستوى الجذور فيؤدى إلى إصابتها بالعفن وموتها فى النهاية وموت النباتات وكذلك تؤدى إلى ارتفاع نسبة الملوحة فى المياه المحيطة بالجذور .

وفى حالة تواجد هذه الطبقة الصماء يجب تفتيتها ويمكن علاجها فى الأراضى التى تم زراعتها فعلاً باستخدام محراث تحت التربة على أن تحرث الأرض مرتين متعامدتين ويكرر سنوياً حتى تمام التأكد من تكسيرها مما يزيد من تهوية التربة والمساعدة على صرف المياه المتراكمة وبالتالى تحسين نمو وانتشار الجذور وفى جميع الأحوال يجب عند إنشاء المزارع إنشاء مصارف فرعية ورئيسية حتى لاتحدث مشاكل بسبب ارتفاع مستوى الماء الأرضى .

الظروف المناخية :

تزرع المانجو فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية خط عرض 25 ، 35 شمالاً وجنوباً وفى المناطق الدافئة إلى الشبة الاستوائية مثل مصر - كاليفورنيا - والمناطق المثلى لإنتاج المانجو هى المناطق التى يكون فيها المناخ بارد أو جاف أو بارد وجاف قبل التزهير (وقت التحول والتكشف الزهرى للبرعم) ومتبوعاً بوفرة رطوبة التربة ودرجة حرارة متوسطة الدفء (30 - 35 م) - ووجد أن انخفاض درجة الحرارة فى المناطق شبه الاستوائية (12 م) خلال فترة التزهير عادة ماتحد أو تقلل الإنتاج عن طريق تقليل نمو اللقاح ودرجة حرارة بداية النمو فى المانجو 95 ف (35 م) والثابت الحرارى للمانجو 3000 وحدة حرارية . كما أن سقوط الأمطار أثناء إزهار الأشجار يعوق عملية التلقيح بواسطة الحشرات التى لاتنشط أثناء المطر والرياح الشديدة كما أن المطر يزيل حبوب اللقاح من مياسم الأزهار فلا تتم عملية الإخصاب ويقل المحصول فضلاً عن ذلك فإن الأمراض الفطرية وبخاصة مرض البياض الدقيقى يكثر ظهوره بعد المطر ويسبب أضراراً كبيرة .

درجـة الحـرارة :

تعد الحرارة أحد المتغيرات ذات التأثير الواضح على كفاءة عملية البناء الضوئى بالنبات - فهناك تداخل جوهرى بين درجة حرارة الهواء والتربة وصافى عملية البناء الضوئى - فقد لوحظ أنه عندما تثبت درجة حرارة التربة عند 25 م إزداد ناتج عملية البناء الضوئى وكذلك كفاءة الثغور على الإمتصاص وعندما إنخفضت درجة حرارة التزبة إلى 12 م نقص ناتج عملية التخليق الضوئى وإنخفضت كفاءة الثغور على الإمتصاص عند نفس درجة حرارة النهار والليل .

وعندما تتعرض الأشجار لإنخفاض فى درجة الحرارة أو لدرجات الصقيع (أقل من 10 م) يكون نتيجة ذلك تثبيط عملية البناء الضوئى وعمليات الأيض المختلفة وتصفر الأوراق عقب موجة الصقيع هذه (أكسدة ضوئية للكلوروفيل) وذلك لأن إنخفاض درجات الحرارة عن 10 م يقلل من التشبع الضوئى الخاص بعملية البناء الضوئى .

(أ) درجة الحرارة العالية :

تنمو شجرة المانجو بحالة جيدة فى درجات الحرارة العالية إذا توفرت معها الرطوبة الجوية ودرجة الحرارة المثلى لإنتاج المانجو من 24 - 30° م أما إذا كان الجو جاف كما هو الحال فى مصر فإن النمو يبطء لحد ما فضلاً عن أن الأوراق تحترق احتراقاً كثيراً أو قليلاً حسب درجتى الحرارة والجفاف . علاوة على ذلك فإن ارتفاع الحرارة فى شهرى يونيه ويولية وتعرض جذوع الأشجار لأشعة الشمس المباشرة أو انعكاس الحرارة من الأرض الرملية يؤدى إلى تشقق وتلف الجذع وللوقاية من ذلك يتم دهان جذع الشجرة بعجينة بوردو أو محلول الجير أو اللف بقش الأرز . كذلك تصاب الثمار بأضرار عند درجة حرارة أعلى من 35° م وتتحمل شجرة المانجو ارتفاع الحرارة حتى 48° م وتؤثر الحرارة المرتفعة تأثيراً سيئاً على النموات فى الأشجار الصغيرة مما يسبب موتها ولذلك يجب تغطية الشتلات فى المشتل وعمل تزاريب حول الأشجار الصغيرة مع عمل فتحات للتهوية فى الجهة البحرية وذلك فى السنوات الأولى من غرسها .

تأثير إرتفاع درجة الحرارة على ثمار المانجو

(ب) درجة الحرارة المنخفضة :

المانجو من أشجار المناطق الاستوائية ولذلك لاتحتمل البرد الشديد وهى فى ذلك أشد حساسية من جميع أنواع الفاكهة ذات الأوراق المستديمة ويتفاوت احتمالها لدرجات الحرارة المنخفضة تبعاً لسنها وحالة نموها وكون الأشجار مطعومة أو بذرية وفترة ووقت التعرض فالأشجار التى من الأصناف المنتجة محلياً مثل التيمور والزبدة وهى أكثر مقاومة من المستوردة مثل الهندى سنارة والجولك والأورمانس والصغيرة أكثر تأثراً من الكبيرة وقد تموت إذا انخفضت الحرارة إلى درجة الصفر لعدة ساعات بينما تموت الأشجار الكبيرة إذا بلغت درجة الحرارة إلى (-4° م) - (-6° م) والأشجار البذرية أكثر تحملاً من الأشجار المطعومة . ووجد أن درجة التحمل تتناسب طردياً مع نسبة المواد الصلبة الذائبة فى العصارة فى خلايا الأوراق . وأهم أعراض الإصابة بالبرد تغير لون الأفرع إلى اللون الرمادى وتجعدها وجفافها وكذلك جفاف الأوراق وتحولها إلى اللون النحاسى وتجعدها وتتدلى على جانبى الفرع وتظل عالقة به وأحياناً يصحب انخفاض درجة الحرارة حدوث تصمغ فى الأفرع ويحدث جفاف الأفرع من أعلى إلى أسفل كذلك تجف العناقيد الزهرية إذا كان التعرض للبرد أثناء التزهير كما أن الأشجار أكثر تأثيراً بانخفاض درجة الحرارة أثناء فترة النشاط عن الأشجار أثناء فترة السكون ويمكن تقليل الأثر الضار لانخفاض درجة الحرارة على الأشجار بزراعة مصدات الرياح حول حدائق المانجو كذلك فإن رى الأشجار فى فترات البرودة يساعد على تحمل الأشجار لموجات البرودة الشديدة ووجد أن زراعة المانجو تحت أشجار النخيل والزراعات الكثيفة يقلل من تأثير انخفاض درجة الحرارة .

لمعالجة الأشجار التى أصابها البرد نوصى بالآتى :

تقليم الأشجار التى أصابها البرد والصقيع تقليماً جائراً وذلك بإزالة جميع الأفرع الجافة أما التى بها قليل أو كثير من الجفاف فتقطع إلى مابعد آخر الأجزاء الجافة بحيث يكون معها أجزاء خضراء وإلا سرى الجفاف إلى بقية الفروع الخضراء ويفضل إزالة أدوار النمو الطرفية التى حصل بها الجفاف كلها أما الأشجار التى جفت رؤوسها فتقطع على ارتفاع 1.5 - 2.00 متر من سطح التربة وذلك عند ابتداء النمو وتحرك العصارة فتخرج من الجذع فروع كثيرة قوية النمو يختار منها الأفرع التى تربى منها الأشجار الجديدة . وفى جميع الحالات بعد إجراء التقليم أو القطع تدهن الأفرع المقطوعة بعجينة بوردو وترش الأشجار بمحلول أوكسى كلورو النحاس بتركيز 400 جم / 100 لتر ماء .

الرطوبة الجوية والأمطار :

تنمو أشجار المانجو نمواً جيداً عند توفر الرطوبة الجوية والأرضية ، وتوفر الرطوبة الجوية يمنع أو يقلل احتراق الأوراق نتيجة ارتفاع درجة الحراة ويمنع حدوث عدم التوازن المائى للأشجار إلا أن زيادة الرطوبة الجوية لفترة طويلة خاصة أثناء التزهير يؤدى إلى تلف الأزهار وإصابتها بالأمراض المختلفة وخاصة مرض البياض الدقيقى كذلك فإن سقوط الأمطار خلال فترة التزهير يعمل على غسيل حبوب اللقاح علاوة على قلة نشاط الحشرات الملقحة مما ينعكس أثره على قلة كمية المحصول ولذلك يلزم لشجرة المانجو جو حار تسوده فترة الجفاف خصوصاً أثناء تكشف البراعم الزهرية وأثناء التزهير ونضج الثمار للحصول على نمو وإثمار جيد .

الريـاح :

تؤثر الرياح تأثيراً سيئاً على أشجار المانجو وهذا الضرر إما أن يكون ميكانيكى يتمثل فى كسر الفروع الثانوية الرئيسية أو اقتلاع الأشجار من جذورها وتساقط الأزهار والثمار وتشوه الثمار نتيجة اصطدامها بالأفرع أو ضرر فسيولوجى خاصة إذا كانت الرياح جافة ومحملة بالرمال حيث تسبب جفاف فسيولوجى للأشجار نظراً لتقطيع الجذور وعدم قدرتها على امتصاص المياه بالإضافة إلى زيادة عملية النتح عن الامتصاص ويزداد الضرر الفسيولوجى إذا كانت التربة غير مروية .
وتظهر هذه الأضرار فى صورة ذبول وجفاف النموات الحديثة وتساقط الثمار الصغيرة وتشوه الثمار بفعل حبيبات الرمال المحملة بها الرياح وجفاف حواف الأوراق وتلونها باللون البرونزى .
لذا ينصح بالاهتمام بزراعة مصدات الرياح حول الحوش قبل الزراعة لتوفير الحماية من أضرار الرياح .

الضـوء :

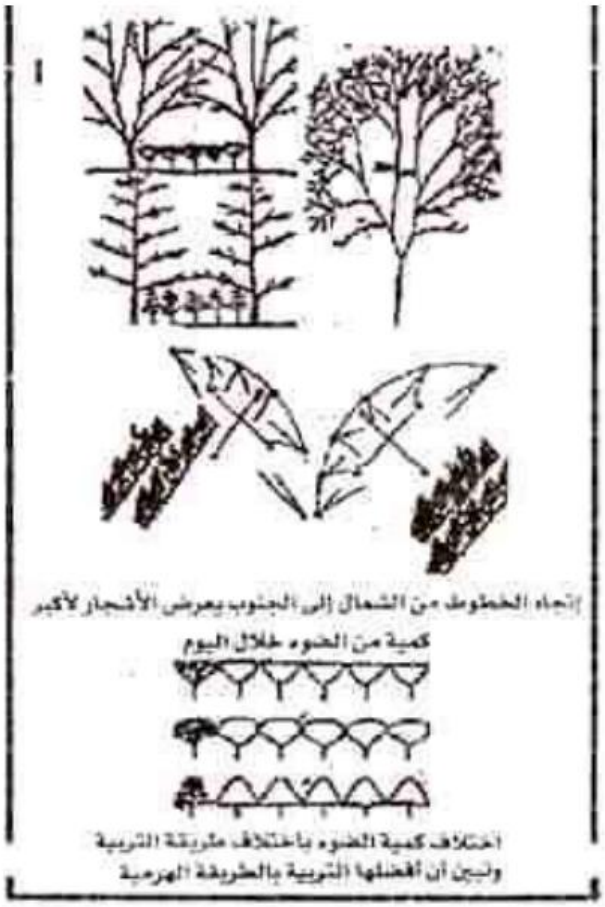
معروف أهمية الضوء بالنسبة للأشجار حيث أنه أساس إتمام عملية التمثيل أو البناء الضوئى والتى يكون ناتجها تكوين المواد الغذائية التى تحتاجها الأشجار للنمو وللمحصول وبذلك يكون للضوء تأثير مباشر على النمو والمحصول للأشجار - وعلى قدر كمية الضوء الساقطة والتى تتلقاها الأوراق يكون الناتج النهائى من عملية البناء - وكمية الضوء عبارة عن محصلة تشمل مسافات الزراعة - كثافة قمة الشجرة - طريقة التربية - حيث وجد أن شجرة المانجو (الأوراق) تحتاج إلى 54% من ضوء الشمس حتى يمكنها القيام بعملية البناء الضوئى .

وأوراق المانجو تختلف كفاءتها حسب العمر فالورقة عمرها من 4 - 5 سنوات تبدأ فى النشاط بمجرد تلونها باللون الأخضر المميز للصنف
(بعد شهرين تقريبا) ثم يزداد النشاط حتى يصل إلى قمته ثم يقل النشاط أو يتضاءل بتقدم عمر الورقة فى السن .
وحيث أن النمو الخضرى يحدث فى دورات مما يؤدى إلى وجود مجموع خضرى للشجرة يحمل أوراق متباينة الأعمار مع وجود الغالبية العظمى من الأوراق التى تعدى عمرها العام الواحد - ومع وجود كثافة للنمو فى قمة الشجرة ذات أوراق داخلية (الأكبر عمرا) تتلقى مستويات منخفضة من الضوء نتيجة تظليل الأوراق على بعضها ، فقد وجد أن نسبة الأوراق المظللة أعلى كثيرا من المعرضة للضوء وهذا يجعل أقصى مغدل للتخليق الضوئى خلال الصيف فى الأوراق المعرضة يصل إلى 60 % مقارنة بالأوراق الكاملة التعريض ولذلك أصبح ضروريا إختيار نظام تقليم يسمح بتلقى الأوراق للضوء بنسبة تزيد عن 60 % لأن ذلك سيرفع كفاءة المجموع الخضرى (الأوراق) على القيام بعملية البناء الضوئى والذى سينعكس أثره فى زيادة المحصول .

فقد وجد أن الأفرع الغير معرضة لضوء الشمس والمظللة يندر تكوين أزهار عليها وبالتالى عدم قدرتها على حمل ثمار كذلك يقل معدل نمو الأوراق النامية فى الظل عن النامية فى ضوء الشمس - وقلة الإضاءة

تؤدى إلى ضعف تكوين الأشجار وإتجاهها للنمو إلى أعلى مع عدم تكوين نمو خضرى جيد وعند سيادة الظل تتكون الأفرع الباحثة عن الضوء العارية من الأوراق والتى يندر أن تثمر ويؤدى ذلك إلى إرتفاع الرطوبة النسبية حول الأشجار وبالتالى إنتشار الأمراض الفطرية والأشنة ومن ذلك يتضح أهمية زراعة الأشجار على مسافات غرس منتظمة تسمح بتعرض الأشجار لإضاءة مناسبة ونظرا لما ذكر من أهمية الضوء يراعى فى عملية التربية والتقليم فتح قلب الشجرة وتعريض الأفرع لإضاءة كافية تسمح بإثمار جيد وتلوين للثمار مما يزيد من القيمة التسويقية للثمار حيث أن تعريض الثمار للضوء يؤدى إلى تكوين صبغة الأنثوسيانين (المسئولة عن اللون الأحمر) التى تتكون عند تعرض الأنسجة للضوء .

إلا أن تعرض الثمار لأشعة الشمس المباشرة الشديدة خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة فى الصيف قد يؤدى إلى لسعة الشمس التى تظهر فى صورة بقع بنية كبيرة منخفضة وتؤدى فى النهاية إلى تساقط الثمار أو انخفاض قيمتها التسويقية خاصة تلك المعرضة للجهة القبلية من الشجرة وتعرض الأشجار للحرارة المرتفعة مع جفاف الجو وخاصة فى أشهر الصيف مما يؤدى إلى إصابة سوق الأشجار وفروعها الرئيسية المعرضة لها بتشقق فى القلف يسبب ضعفاً لها وللأشجار بوجه عام ويظهر أثر الحرارة الشديدة فى فروع الأشجار فتجف بعض الأوراق وتموت بعض البراعم الطرفية منها .



اختلاف كمية الضوء باختلاف طريقة التربية
وتبين أن أفضلها التربية بالطريقة الهرمية

الجفاف والعطش :

تعتبر المانجو من الفواكه التى تتحمل أشجارها الجفاف ويمكن أن تحيا بدون أمطار أو مياه رى لمدة ثمانية أشهر أو أكثر إلا أن نقص الرطوبة الأرضية خلال مرحلة الإثمار يحدث تأثيرات شديدة على بقاء الثمار فى المراحل الأولى من تطورها فيؤدى إلى تساقطها وتعتبر فترة 4 - 6 أسابيع التى تعقب عقد الثمار فترة حرجة من تطور الثمرة حيث يحدث خلالها الإنقسام الخلوى بسرعة كما يتم فيها تطور جدار الخلية فيحدث فيها زيادة فى حجم الثمرة وتجدر الملاحظة أن أى نقص ولو طفيف فى الحالة
المائية للشجرة خلال تلك الفترة قد يؤدى إلى حدوث تأثيرات عكسية على نمو الثمرة وبقائها على الشجرة .

أما بالنسبة لمستوى الماء الأرضى فإن شجرة المانجو من أكثر الأشجار التى يمكن أن تنمو فى الأراضى الغير عميقة والغير منفذة للماء أو القريبة من مستوى الماء الأرضى .

وقد تتأذى الأشجار الصغيرة بعض الشئ فى السنين الأولى من زراعتها فى مثل تلك الأراضى فى حين لاتتأذى الأشجار الكبيرة وأنسب مايكون مستوى الماء الأرضى على عمق 1.5 - 2 متر من سطح التربة - وإتضح أن جذور المانجو تنمو فى مستوى الماء الأرضى العالى وأن الأشجار لاتتأذى بذلك خصوصا إذا كانت تلك الأراضى مسامية حسنة التهوية أما إذا زادت الرطوبة عن الحد المناسب أو كان مستوى الماء الأرضى مرتفعا والأرض خالية من المصارف غير مهواه فإن نسبة كبيرة من الجذور الماصة تموت فتضعف الأشجار ويقل المحصول تبعا لذلك أو ينعدم .

ووجد أن أشجار المانجو تتحمل غمرها بالمياه مدة طويلة (مياه الفيضانات) لمدة شهرين ثم تستعيد حيويتهابعد انحصار مياه الفيضان
(فيضان 1946) .

إكثار المانجو :

تتكاثر المانجو بطريقتين : التكاثر الجنسى - التكاثر الخضرى .

(أولاً) التكاثر الجنسى (الإكثار بالبذرة) :

تتكاثر المانجو سواء كانت بذور عديدة الأجنة وذلك لإنتاج أصناف تشابه آبائها فى الصفات أو للحصول على نباتات تصلح أصولاً للتطعيم عليها من أصناف جديدة معلومة الصفات .

وتنقسم أصناف المانج من حيث عدد الأجنة بالبذور إلى قسمين :

(أ) أصناف ذات بذور وحيدة الجنين :

هى التى تحتوى على جنين واحد نتيجة للإخصاب الناتج عن التلقيح الذاتى من نفس الشجرة أو الإخصاب الناتج عن التلقيح الخلطى من أشجار أخرى سواء من نفس الصنف أو أصناف أخرى فإذا زرعت مثل تلك البذرة نتج عنها نبات واحد فقط يكون مشابهاً فى صفاته لأصله تماماً فى حالة الإخصاب الذاتى ومختلفاً كثيراً وقليلاً عنه فى حالة الإخصاب الخلطى وكثيراً مايكون مخالفاً لأصله فى الصفات وقل مايتفوق عليه وعلى ذلك فإن هذه الأصناف لايجوز إكثارها إلا بالطرق الخضرية ومن أهم الأصناف.
(بيرى ، مبروكة ، دبشة ، لانجرا ، فجرى كلان ، كيت ، كنت ، جيلور) .

(ب) أصناف ذات بذور عديدة الأجنة :

البذور عديدة الأجنة هى التى تحتوى على الجنين الأصلى الناتج عن الإخصاب (جنين جنسى) وليس دائماً يكون موجوداً وعلى بضعة أجنة موزعة على الفلقتين ناشئة خضرياً من خلايا نسيج النيوسيلة وهى تكون مشابهة لأمهاتها تماماً وفى الغالب تكون البذور العديدة الأجنة رقيقة القشرة سهلة التقشير بعكس البذور الوحيدة وبذلك يسهل التمييز بينهما - ويلاحظ أن البذور العديدة الأجنة عليها بضعة خطوط غائرة منحنية على سطحى الفلقتين تقسمها إلى بضعة أقسام بكل قسم برعم على هيئة نقطة دقيقة مخضرة ويختلف حجم تلك البراعم فمنها مايكون كبير نسبياً ومنها مايكون صغير جداً على حالة أثرية وعلى كل حال يكون الجنين الخضرى أقل حجماً من الجنين الجنسى وفى البذور وحيدة الجنين نجد أن الفلقات غير مقسمة بينما العديدة الأجنة نجد الفلقات مقسمة إلى عدة أقسام بخطوط غائرة واضحة وتكون بجهتى الفلقات . وإذا زرعت بذرة الصنف عديدة الأجنة نتج عنها أكثر من نبات واحد وقد يتراوح عددها مابين 2 - 11 نبات أحدهما جنسى ناتج من عملية الإخصاب الناتج من التلقيح الخلطى فيعطى أشجاراً مخالفة للأم فى صفاتها الوراثية ولإنتاج أشجار بذرية نيوسيلة يتم زراعة البذور العديدة الأجنة وبعد الإنبات يتم استبعاد النبات المخالف لمجموعة النباتات الناتجة سواء كان أضعفها أو أقواها (الجنسى) الناتج عن الجنين وليس دائماً يكون موجود . وأما باقى النباتات تكون متجانسة ناشئة عن نسيج النيوسيلة فإذا زرعت أعطت نباتات مشابهة للأم ومطابقة للصنف وتكون قوية النمو وغزيرة المحصول إلا أنها تتأخر فى موعد الإثمار عن الأشجار المطعومة كما هو معروف عن الأشجار البذرية وتحمل أشجارها بعض الثمار الصغيرة الحجم والمتأخرة النضج وهذه الثمار تتكون بكرياً وتكون النواة فيها رقيقة . ومن أهم الأصناف العديدة الأجنة مايلى :
هندى سنارة ، قلب الثور ، كوبانية ، زبدة ، تيمور ، عويس ، مسك ، هندى خاصة ، جولك ، صديق .

زراعــة البـذور :

يراعى فى بذور المانجو أن تكون مأخوذة من ثمار ناضجة حية تعطى نسبة إنبات تصل إلى 90% بينما البذور المستخرجة من الثمار الخضراء منخفضة فيها نسبة الإنبات كثيراً وعدم استخدام بذور ناتجة من مصانع استخدمت الطريقة الساخنة فى استخراج اللب لأن درجة الحرارة المرتفعة تؤدى إلى موت الجنين وبالتالى نسبة الإنبات = صفر . ويلاحظ أيضاً أن بذور المانجو تفقد رطوبتها بسهولة مما يسبب ضمور الفلقات وبالتالى تفقد حيويتها بسرعة . لذلك ينصح بزراعة بذور المانجو بمجرد استخراجها من الثمار حيث تنخفض حيوية الجنين بترك البذور بعد استخراجها من الثمار . ويمكن أن تحتفظ البذور بحيويتها لمدة لاتزيد عن عشرة أيام إلا أنه يمكن حفظ البذور لمدة تطول عن شهر وذلك بحفظها فى مسحوق فحم نباتى مندى . ويمكن معرفة البذور التى فقدت حيويتها عن طريق مسك البذرة ورجها فإذا سمع صوت حركة الفلقتين داخل غلاف البذرة دل ذلك على أن الفلقات بدأت تضمر وهى لاتملأ فراغ الغلاف المتخشب وبالتالى لاتصلح مثل هذه البذور للزراعة وتحتاج بذور المانجو لإنباتها إلى جو حار ، لذلك فكلما كان ميعاد زراعة البذور مبكراً فى يوليه وأغسطس كانت نسبة إنبات البذور أكبر . أما إذا تأخرنا عن زراعة البذور عن شهر أغسطس فإن ذلك يعوق عملية الإنبات حيث تبدأ درجة الحراة فى الانخفاض وهذا يقلل من إنبات البذرة ، بالإضافة إلى أن البادرات الناتجة تتعرض لانخفاض درجة الحرارة مما يسبب موت عدداً منها على العكس من البادرات التى تنتج فى شهر أغسطس فهى تأخذ فترة لتنمو فيها قبل تعرضها لانخفاض درجة الحرارة فى الشتاء . وتأخذ بذرة المانجو حوالى 15 يوماً لإنباتها إلا أنه يمكن الإسراع فى إنبات البذور وذلك بتقشيرها وإزالة الغلاف الخشبى وهناك عدة فوائد لإزالة الغلاف الخشبى للبذرة قبل زراعتها هى :

1- تسرع من إنبات البذرة حيث يمكن أن تنبت البذور بعد حوالى ثمانية أيام بدلاً من 16 يوماً فى البذور غير المزال غلافها الخشبى .

2- إزالة الغلاف الخشبى يجعل البادرة تنمو معتدلة ولاتتشوه السويقة الجنينية نتيجة لاصطدامها بالغلاف الخشبى .

3- التحقق من كون الفلقات سليمة أو مصابة أو ضامرة وبذلك نضمن الحصول على نباتات قوية .

وتعتبر أفضل طريقة لزراعة بذور المانجو لإنتاج أصول التطعيم عليها (أو لإنتاج شتلات نيوسيلية من المانجو) هى الزراعة فى مرقد البذرة ثم نقلها لأكياس حتى يتم تطعيمها ويتبع فى ذلك الخطوات التالية :

إعداد مرقد البذرة :

ينتخب مرقد البذرة فى أرض صفراء خفيفة جيدة الصرف عميقة خالية من الأملاح وتحرث جيداً وتنعم ثم يسوى سطحها وتقسم لأحواض 2 * 5 متر ثم يعمل سطور بسن الفأس عمقها من 2 - 3 سم والمسافة بين السطور 25 سم ثم ترص البذور على جانبها (أفقية) بجوار بعضها ثم تغطى بطبقة خفيفة من الطمى والرمال وتروى ويفضل أن يكون مرقد البذرة مظللاً وذلك لوقاية الشتلات الحديثة الإنبات من أشعة الشمس المباشرة فى الصيف . ويمكن زراعة البذور فى مرقد البذرة نثراً أو فى صناديق الزراعة ثم تغطى بطبقة رقيقة من التربة لاتتعدى 3 سم وتروى . ويلاحظ أن البذور ذات الفلقات الكبيرة تعطى شتلات أقوى من البذور ذات الفلقات الصغيرة .

تفريد الشتلات :

عند بدء الإنبات تكون النباتات لونها أحمر قرمزى ثم تتحول تدريجياً للون الأخضر وأنسب ميعاد للتفريد عند بدء تحولها من اللون القرمزى للون الأخضر بعد شهر تقريباً من الإنبات وتتم عملية التفريد باستخدام لوح تقليع النباتات أو باستخدام الشقرف ويكون التقليع أسفل منطقة الجذور مع مراعاة المحافظة على البذرة متصلة بالنبات لأنها تعتبر المصدر الرئيسى لإمداد النبات بالغذاء خلال هذه الفترة ويتم قطع جزء من الجذر الوتدى لتنشيط خروج الجذور الجانبية ثم تزرع فى أكياس سوداء مقاسها 20 * 30 سم بقاعدة بها خليط من الطمى والرمال بنسبة 2 - 1 وقد يستخدم البيت موس بدلاً من الطمي بنفس النسبة وتخرم الأكياس فى النصف السفلى من الكيس ومن القاعدة للتخلص من المياه الزائدة وبعد الزراعة ترص الشتلات فى أحواض المشتل ويفضل أن يكون ثلثى الكيس أسفل سطح التربة ويظهر منه ثلث الكيس فقط ويجب أن يكون المشتل أيضاً نصف مظلل . ويجب أن تكون التربة تحت الأكياس مفككة - جيدة التهوية والصرف وقد يستحسن وضع طبقة من الزلط الرفيع

تحتها - أو قد ترفع الأكياس على أرفف مرتفعة عن سطح الأرض لتسهيل عملية الخدمة وصرف المياه الزائدة عن حاجة الأكياس وعدم تراكمها أسفل الكيس مما يسبب الإصابة بأعفان الجذور .

ومن مميزات هذه الطريقة أنها تعطى شتلات قوية النمو صالحة التطعيم بعد 8 - 12 شهر بينما الطريقة التقليدية القديمة مثل زراعة البذرة فى قصارى أو على خطوط فى المشتل مباشرة تستغرق الشتلة فترة من 1.5 - 2 سنة لإنتاج شتلة صالحة للتطعيم بالإضافة إلى ضعف النباتات الناتجة من زراعة البذور مباشرة فى قصارى أو أكياس لالتفاف جذورها وتخشبها وعمل كعكة مما يؤثر على نموها عند زراعتها فى المكان المستديم .

(ثانياً) التكاثر الخضرى :

تعطى طرق الإكثار الخضرى نباتات مطابقة للصنف المراد إكثاره وعموماً يعتبر الإكثار الخضرى الوسيلة الوحيدة لإنتاج نباتات من الأصناف الوحيدة الجنين مع المحافظة على صفاتها المميزة علاوة على أن النباتات المكثرة خضرياً تزهر فى العام الثالث أو الرابع بينما المكثرة عن طريق البذرة تحتاج من 8 - 10 سنوات حتى تزهر .

طرق الإكثار الخضرى :

1- التطعيم باللصق .
2- التطعيم اللسانى .
3- التطعيم السرجى .
4- التطعيم الجذرى .
5- التطعيم بالشق .
6- التطعيم بالعين .
7- التطعيم السوطى .
8- التطعيم الجانبى .
9- التطعيم القلفى الطرفى .

البرعمـــــة :

* البرعمة الدرعية .
* البرعمة القشرية .

الترقيـــد :

* الترقيد الأرضى .
* الترقيد الهوائى .

العقلـــة :

المانجو صعبة الإكثار بالعقلة .

(ثالثاً) الإكثار عن طريق زراعة الأنسجة :

وهو مازال فى مراحله الأولى بالرغم من أنه حقق نجاحاً محدوداً وسوف يقتصر على شرح أهم الطرق المستخدمة تجارياً فى مصر .

1- التطعيم بالعين :

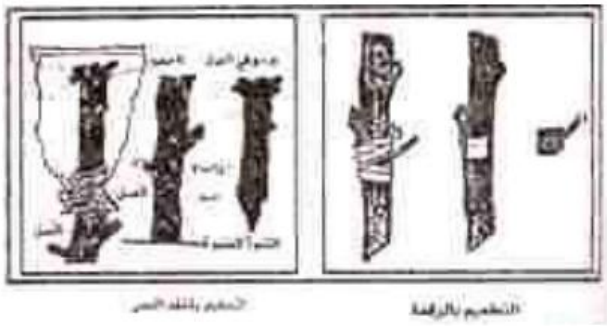
أنسب موعد لإجراءه خلال فترة نشاط العصارة فى أبريل ومايو وفيها يستخدم نسيج نباتى يحتوى على عين واحدة وتجرى بعدة طرق التطعيم الدرعى والرقعة والفينير .

(أ) طريقة التطعيم الدرعى :

يعمل شق على شكل حرف T فى الأصل (شق طولى فى نهايته من أعلى يعمل شق آخر متعامد عليه) ثم تؤخذ العين بجزء من نسيج الطعم على شكل درع طوله لايقل عن 5 سم ثم تركب فى الشق السابق عمله بالأصل ويربط جيداً بشرائط البولى إثيلين وعند بدء خروج العين يقرط الأصل على ارتفاع 10 سم ويستخدم هذا الجزء المتبقى من الأصل كدعامة للنمو الجديد .

(ب) التطعيم بالرقعة :

تؤخذ العين بنسيج على شكل رقعة مستطيلة الشكل ويزال جزء من القلف فى الأصل مساوٍ للرقعة فى الأصلل وتربط جيداً بالبولى إثيلين وعند بدء خروج العين يتبع نفس الإجراءات السابق ذكرها فى التطعيم الدرعى .



(ج) التطعيم بالعين بطريقة الفينير :

تجرى هذه الطريقة بأخذ العين بطول 5 - 7 سم وجزء من نسيج الخشب وتبرى هذه القطعة من أعلى ومن أسفل برية مائلة ثم يزال من الأصل جزء مماثل ويصل إلى نسيج الخشب ، مع عمل شق أعلى وأسفل الجزء المزال ويتم تركيب الطعم بحيث يركب الجزء المبرى من أعلى تحت الشق العلوى والجزء المبرى من أسفل تحت الشق السفلى ويربط جيداً بشرائط البولى إثيلين وبعد خروج العين يتم قرط الأصل أعلى منطقة التطعيم بحوالى 10 سم وهذا الجزء يستخدم كدعامة للطعم الجديد .

2- التطعيم بالقلم :

القلم عبارة عن جزء من فرع من الأشجار المراد إكثارها خضرياً ويجب أن تكون هذه الأشجار مثمرة قوية النمو غزيرة المحصول وخالية من الأمراض والآفات . ويؤخذ القلم عادة من أطراف الأفرع ويكون بطول 15 -20 سم وسمكه 1 - 1.5 سم ويجب أن يكون خشب الأقلام ناضجاً وعمره لايقل عن

6 أشهر ويفضل قبل أخذ الأقلام بأسبوعين أن يتم إزالة أنصال الأوراق مع ترك عنق الورقة وذلك لتنشيط خروج البرعم الطرفى بعد التطعيم وتجرى عملية التطعيم بالقلم خلال فترة النشاط من أبريل - سبتمبر مع تجنب فترات ارتفاع درجات الحرارة فى الصيف وتجرى بعدة طرق أهمها :

(أ) التطعيم بالقلم القمى :

طريقة حديثة للتطعيم وسهلة فى تنفيذها وتتم بقرط الأصل فوق سطح التربة بمسافة 25 - 30 سم ويعمل به شق ثم يبرى القلم من كلا الجانبين ويركب فى الشق ويربط جيداً ثم يكيس بكيس من البولى إثيلين شفاف طوله 20 سم للمحافظة على الرطوبة حول الطعم وتمتاز هذه الطريقة أيضاً بأن نسبة نجاحها مرتفعة وبعد 10 - 15 يوماً يتم رفع الكيس وتجرى هذه الطريقة فى الفترة من أبريل إلى سبتمبرمع تجنب فترات ارتفاع درجة حرارة الجو .

وتم تطوير هذه الطريقة - وذلك بلف شريط البولى إثيلين حول قلم الطعم حتى النهاية مع عدم تركيب كيس ووجد أن هذه الطريقة تعطى نتائج أفضل .

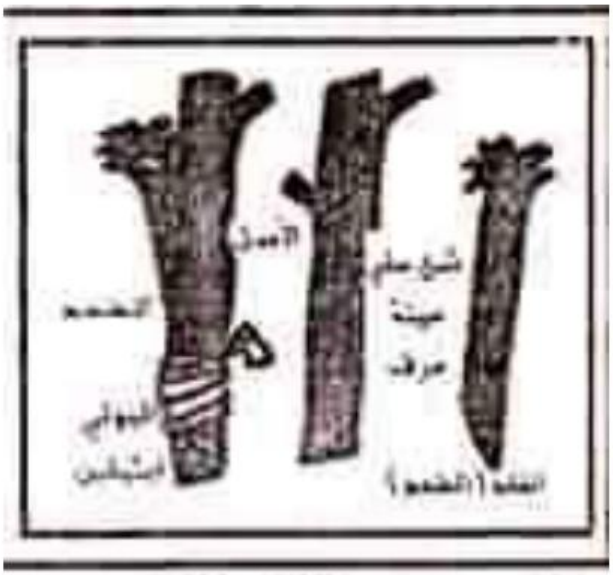
وقد وجد أن تركيب القلم القمى بدون وجود برعم طرفى يؤدى إلى نتائج جيدة من حيث التفريع للشتلة حيث يخرج من مكان إبط الأوراق أفرع جانبية من 2 - 4 أفرع وبذلك يمكن توفير فترة زمنية لاتقل عن 6 شهور بعد زراعة الشتلة وإجراء قصف البرعم بغرض التفريع علاوة على ذلك التقليل فى إرتفاع التفريع بالإضافة إلى قوة الشتلة .

(ب) التطعيم بالقلم الجانبى مع شق على شكل حر ف (T) :

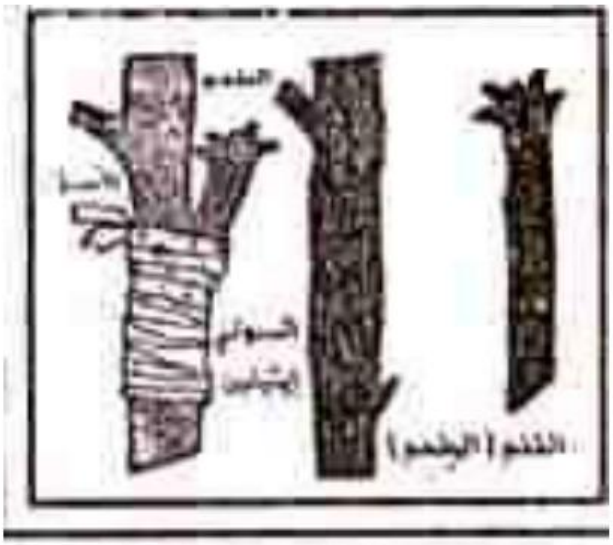
وفيه يبرى القلم من قاعدته من جانب واحد ثم يعمل فى الأصل شق على شكل حرف (T) ثم يثبت القلم فى الشق بين قلف الأصل وخشبه ثم يربط بالبولى إثيلين وبعد 2 - 3 أسابيع يبدأ البرعم الطرفى فى النمو فيتم قرط الأصل فوق الطعم ويمكن أن يتم ذلك على مرحلتين . أنسب موعد لإجراء هذه الطريقة فى الفترة من أبريل - سبتمبر مع تجنب ارتفاع حرارة الجو مع مراعاة الاحتياطات اللازمة لوقاية الطعم من الجفاف ويفضل أن يتم التطعيم عند وجود دورة نمو جديدة على الأصل .

(ج) التطعيم بالقلم الفينير الجانبى :

وفى هذه الطريقة يتم كشط جزء من نسيج القلف فى القلم وجزء بسيط من نسيج الخشب ثم يبرى من الجانب الآخر برية طولها 2 - 3 سم من أسفل ويعمل كشط مماثل فى نسيج الأصل مع عمل شق طوله 2 - 3 سم فى الجزء السفلى من الكشط مع ترك أنسجته ويركب القلم بحيث يتلاقى الكشط فى القلم والأصل مع بعضهما ويوضع الجزء المبرى من القلم من أسفل فى الشق الموجود بالأصل ثم يربط جيداً بشرائط البولى إثيلين وبعد نجاح الطعم يتم قرط الأصل على ارتفاع 10 سم تستخدم كدعامة للطعم الجديد ثم تزال بعد ذلك .



التطعيم بطريقة الغيتو الجانبي



التطعيم بالقلم القمي الجانبي

تطعيم الأشجار المسنة :

تحمل أشجار المانجو البذرية عادة ثماراً رديئة الصفات أو تعطى محصولاً ضئيلاً أو لاتثمر مطلقاً أو قد تكون بعض أصناف المانجو قليلة المحصول أو أكثر عرضة للإصابة بالأمراض والآفات فيمكن تغييرها بأصناف أخرى غزيرة المحصول جيدة الصفات ، وذلك بأن يقرط جذع الشجرة على ارتفاع 1 - 1.5 م من سطح التربة . أو تقرط الفروع الرئيسية إذا كان التفريع منخفضاً ثم التطعيم بالقلم فى أبريل ومايو بنظام التطعيم القلفى .

وعند نجاح الطعم يكون قد تم تغيير الصنف إلى الصنف المنتخب المطلوب وإذا لم ينجح ينتخب بعض الأفرع القوية التى خرجت على الأصل ويتم تطعيمها بإحدى طرق التطعيم السابقة وتزال باقى النموات فى نهاية أغسطس من نفس العام أو فى ربيع العام التالى .

ويعاب على هذه الطريقة أن جذوع الأشجار المسنة وفروعها قد تتعرض للجفاف بفعل تعرضها لأشعة الشمس المباشرة . فيراعى أن يدهن مكان القطع بعجينة بوردو وقد يخشى بعض الزراع قرط الأشجار قبل

التأكد من نجاح التطعيم فيمكن التطعيم على الأفرع المسنة خلال فترة النشاط وبعد نجاح التطعيم يتم قرط الأصل على ارتفاع 15 سم فوق الطعم مع دهان مكان القطع بعجينة بوردو.

العناية بالشتلات المطعومة حديثاً :

1- العناية بالرى على فترات متقاربة من 2 - 5 أيام حسب نوع التربة وتجنب العطش حيث أنه يؤدى إلى عدم التحام عيون وأقلام الطعم مع الأصل وجفافها .
2- حماية الشتلات المطعومة من أشعة الشمس المباشرة أو التظليل الدائم .
3- إزالة النموات التى تخرج من أسفل منطقة التطعيم .
4- بعد نجاح التطعيم يمكن تسميدها بمعدل 10 - 15 جم سلفات نشادر كل 2 - 3 أسابيع .
5- الوقاية من الإصابة بالأمراض وبالأخص البياض الدقيقى والحشرات مثل البق الدقيقى والحشرات القشرية والتربس .

مواصفات الشتلات المطعومة الجيدة :

1- يجب ألايزيد ارتفاع منطقة التطعيم عن 35 - 40 سم من سطح التربة ولايقل عن 25 سم لأنه كلما ارتفعت منطقة التطعيم كلما ضعف نمو الطعم وعدم القدرة على تربية الأشجار على ارتفاع منخفض وبالتالى ارتفاع حجر الشجرة .
2- أن يكون الالتحام تاماً بين الأصل والطعم ويكون طول الطعم من 30 - 40 سم وأنسجته ناضجة .
3- أن يكون عدد الأفرع (2 - 3 أفرع) موزعة على الساق وغير خارجة من نقطة واحدة .
4- خالية من الإصابات المرضية والحشرية والتشوهات الخضرية .
5- أن يكون حجم الكيس أو الإصيص أو الصلية يتناسب مع حجم الشتلة المطعومة ويراعى المحافظة التامة على جذور الشتلة عند نقلها .
6- عدم ترك أربطة التطعيم بعد التأكد من تمام نجاح عملية التطعيم بفترة كافية (6 شهور) حتى لاتؤدى إلى عمل اختناق فى الأصل مما يؤثر على نجاح الشتلة بعد زراعتها فى المكان المستديم .

إنشاء بستان المانجو :

يتوقف نجاح إنشاء بستان المانجو على عدة عوامل أهمها:
1- صلاحية التربة للزراعة وخلوها من الأملاح الضارة .
2- صلاحية المياه لرى أشجار المانجو .
3- توافر نظام الصرف .
تحرث الأرض مرتين فى الأراضى الرملية وثلاث فى الأراضى الثقيلة بحيث يكون الحرث عميقاً ومتعامداً ليساعد على سهولة نمو الجذور وتعمقها فى التربة . كذلك التأكد من عدم وجود طبقة صماء تحت التربة وتزحف الأرض وتسوى إذا كانت ستروى بالغمر أو تترك بطبيعتها دون تسوية فى حالة الرى بالتنقيط بعد ذلك يتم تقسيم الأرض إلى مساحات صغيرة كل منها 4 - 5 فدان حتى يسهل إجراء عمليات الخدمة والعمليات الزراعية الأخري - كما يتم عمل طرق بين هذه المساحات ويفضل ألا يقل عرض الطريق عن 4 متر وألا يزيد البعد بين الطرق المتوازية عن 100 متر لكى تزرع مصدات الرياح على حافتها وخاصة فى الجهة الغربية والبحرية ويراعى أن تكون الطرق متعامدة وتشق المصارف حول كل قطعة بجوار الطرق الرئيسية وبطول صفوف مصدات الرياح مع مراعاة ألا يقل عمق المصرف عند نقطة بدايته عن 120 سم ويمكن الاستعاضه عن المصارف المكشوفة بالمصارف المغطاة وذلك لتلافى الفقد فى مساحة الأرض .

ويغرس حول كل قسم فى الجهتين البحرية والغربية أشجار كازورينا على بعد متر من بعضها ويمكن إقامة صف ثانى من الكازورينا فى المناطق شديدة الرياح بحيث يكون بينه وبين الخط الأول 2 متر ويكون البعد بين الأشجار متر بالتبادل (رجل غراب) وذلك لوقاية أشجار المانجو من العوامل الجوية الضارة مثل الرياح الشديدة والبرد والصقيع شتاءاً والحرارة الساخنة صيفاً مما يضر النباتات ولاسيما الصغيرة منها ويراعى أن تتم الزراعة قبل زراعة أشجار المانجو بفترة كافية 6 شهور إلى سنة وإذا كانت الأرض بها نسبة جير عالية وبها

ملوحة متوسطة يزرع السرو والتوكسوديم ويمكن زراعة الكايا أو الماهوجنى (ذات عائد اقتصادى مرتفع جداً) .

مسافات الزراعة :

بعد حرث الأرض التى سيتم زراعتها بأشجار المانجو حرثاً جيداً تزحف حتى يتم تسوية سطحها لضمان انتظام عملية الرى . ثم يتم بعد ذلك تعيين المسافة بين الأشجار وتختلف المسافة بين الأشجار تبعاً لعدد من العوامل هى :

1- نوع التربة : فإذا كانت رملية أو صفراء خفيفة تزرع الأشجار على مسافات أقل عما إذا كانت الأشجار المنزرعة فى أرض صفراء غنية فى مواردها الغذائية لأن الأشجار فى الحالة الثانية تكون أكثر نمواً وأكبر حجماً

2- الصنف : هناك بعض أصناف المانجو أشجارها ذات حجم كبير مثل أشجار الصنف بايرى وزبدة وهذه تزرع على مسافت أبعد عن الأشجار الأقل فى قوة نموها .

3- طريقة الإكثار : ما إذا كانت الأشجار المزروعة بذرية أو مطعومة فالأشجار البذرية أقوى فى النمو وذات حجم أكبر من الأشجار المطعومة . وعلى ذلك ففى الحالة البذرية تزرع الأشجار على مسافة أكبر من الأشجار المطعومة .

4- طريقة الرى : ففى حالة الرى بالغمر تزرع الأشجار علي مسافات أكبر من الرى بالتنقيط وذلك لكبر حجم الأشجار الأولى وصغرها فى الثانية .

أشجار بذرية عديدة الأجنة	تربة صفراء تربة رملية	10أمتار (42 شجرة/ فدان) 8-7 أمتار(66-84 شجرة/فدان
أشجار مطعومة	تربة صفراء تربة رملية	8-7 أمتار(66-84 شجرة/فدان 7-6 أمتار(84-110 شجرة/فدان

أما باقى الأراضى التى تروى بنظام الرى بالتنقيط فيمكن أن تقل مسافات الزراعة بمقدار متر عن المسافة السابقة . وقد وجد أن الزراعة الكثيفة على مسافة غرس 5 * 5 م بالطريقة المربعة فى الأراضى الرملية تحت نظام الرى بالتنقيط أعطى نتائج جيدة مع إتباع أسلوب التربية والتقليم المناسب للمحافظة على حجم الشجرة بما يتناسب مع مسافة الزراعة - الشجرة بهذه الطريقة تعطى إثمار فى جميع الإتجاهات ويصلها الضوء من جميع الإتجاهات .

وحديثاً يتم اتباع نظام الزراعة الكثيفة وبالطريقة المستطيلة حيث وجد أن الأشجار بهذه الطريقة تكون أقل تزاحماً عن الطريقة المربعة والتى تؤدى إلى تلاحم النباتات وملء المسافة بين النباتات وبالتالى نقص الضوء وقلة التهوية وفى هذه الطريقة تقل المسافة بين الأشجار وتزداد بين الخطوط فيمكن أن تزرع الأشجار على مسافات 3 * 5 أو 4 * 5 أو 3 * 6 أو 4 * 6 م وقد تقل عن ذلك . حيث تصبح الأشجار فى صورة سياج ويراعى فيها مايلى :

1- أن يكون اتجاه الخطوط من الشمال للجنوب حيث يسمح باقتسام كل من الجهتين الشرقية والغربية فى وقت سطوع الشمس بينما فى اتجاه من الشرق إلى الغرب ستتركز الإضاءة معظم اليوم على الجهة الشمالية .

2- أن يكون اتجاه الصفوف من الشرق للغرب (المسافة واسعة) .

3- تربى الأشجار بالطريقة الهرمية حيث يؤدى ذلك إلى تخلل الضوء إلى جميع أجزاء الشجرة بينما اتساع حجم الأشجار مع كثافة قمتها يؤدى إلى وجود قلب فارغ من الأوراق نظراً لعدم تعرض قلب الشجرة للضوء الذى يؤدى إلى حدوث موت للأفرع Die Back .

4- تربى الأشجار بحيث لايزيد ارتفاعها عن 80 % من المسافة بين الأشجار وزيادة ارتفاع الشجرة عن هذه النسبة يؤدى إلى تظليل الجزء القاعدى للشجرة المجاورة .

5- ضبط المسافة بين الأشجار مع التربية (عن طريق التقليم) مع تكوين مجموع خضرى جيد يحمل ثمار جيدة التلوين جيدة الصفات ويسهل من إجراء عمليات الخدمة والحصاد وتقليل الفاقد من الثمار وبالتالى تقليل تكلفة الإنتاج . مع مراعاة عدم ترك الأشجار لتشغل المسافة بينها وبين بعضها لأن ذلك يؤدى إلى تقليل المحصول بنسبة 40 % على اعتبار أن (نظام السياج) ذلك يحرم الشجرة من الحمل فى اتجاهين ويصبح حملها فى 3 اتجاهات فقط .

الملوحــة :

يؤدى إجهاد الملوحة (زيادتها على أشجار المانجو إلى وجود أعراض تتمثل الأعراض الطفيفة لسمية الكلوريد فى إحتراق قمة الورقة وإلتفاف حوافها - إلا أنه عند زيادة السمية يتوقف النمو وتسقط الأوراق وتموت الشجرة وفى حالة تعرض الأشجار لمستويات مرتفعة من الصوديوم تظهر على الأوراق مساحات أو بقع ميتة وهناك إعتقاد بأن الملوحة تؤدى إلى : -

1- نقص فى إستطالة خلايا الأوراق .
2- تؤثر على نشاط المرستيم القمى .
3- يقل النتح نسبيا بزيادة تعرض الأشجار لظروف الملوحة .

ووجد أن الأصناف عديدة الأجنة أكثر تحملا للملوحة من الأصناف وحيدة الجنين . وقد وجد أن الأصل عديد الأجنة 13 - 1 يتحمل الملوحة وارتفاع نسبة الجير يتحمل 20% كربونات كالسيوم ويتحمل ملوحة ماء الرى التى تحتوى على 600 جزء فى المليون كلوريد وقد اقترح أن ميكانيكية تحمل الملوحة فيه مبنية على التحمل الفسيولوجى الكبير لتركيزات الكلوريدات فى أنسجة الورقة أكثر من كونها ترجع إلى الانتقاء أو الاختيار الذاتى لامتصاص العناصر والتى توجد فى الأنواع الأخرى وعموماً يمكن القول أن التحمل للصوديوم والذى أظهرته تلك السلالة يرجع إلى طرد العنصر من الأفرخ وتجميعه فى الفجوات العصارية لخلايا الجذر .

زراعة : تأثير الملوحة على أشجار المانجو

مواعيد الزراعة :

أنسب ميعاد لزراعة البستان هو مارس وأبريل أى عند فصل النمو ويحسن التبكير عن ذلك فى الوجه القبلى - كما يمكن الزراعة خلال شهر سبتمبر مع توفير الحماية الكافية للشتلات من برودة الشتاء .

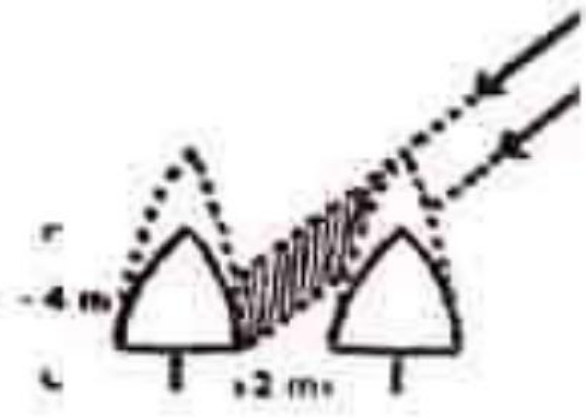
حفـــر الجـــور :

يتم تعيين مواقع حفر الجور وتحفر بأبعاد 80 * 80 * 80 سم فى الأراضى الخصبة ويزداد أبعادها إلى 1 * 1 * 1 م فى الأراضى الرملية أو الثقيلة أو فى حالة وجود مشاكل فى التربة ويتطلب ذلك تغيير تربة الجورة - وتترك الجور بعد الحفر معرضة للشمس من (2 - 4 أسابيع) ثم يخلط التراب الناتج من الطبقة السطحية خلطاً جيداً بالسماد البلدى القديم المتحلل حوالى 4 - 6 مقاطف أو السماد العضوى المعامل أو جزء من الطمى وذلك لتغيير قوام التربة الرملية المفككة + 1 كجم سلفات نشادر + 2/1 كجم سلفات بوتاسيوم + 1 ك كبريت زراعى + 1 - 2 ك سوبر فوسفات ثم يعاد التراب المخلوط إل ى الجورة مرة ثانية مع ترك مسافة 30 سم العلوية بدون ردم وتروى الجورة مرة أو مرتين قبل الزراعة ثم تروى بعد جفافها جفافاً مناسباً .

تزرع الشتلة ويشق الكيس البلاستيك من أسفل ومن الجانب ويتم التخلص منه نهائياً وعدم تركه حول الشتلة وعدم الاكتفاء بشقة من أسفل ثم تكمل الجورة برمل أو تراب نظيف خالى من أى إضافات سماد ويكبس أو يضغط التراب حولها بدون الضغط على تراب الصلية حتى لاتتفكك الصلية وتتمزق الجذور ثم تربط النباتات فى سنادات مثبتة بجانبها حتى لاتميل بتأثير الرياح وتنمو مستقيمة ثم تروى النباتات عقب الغرس مباشرة وبعد ذلك تروى كل 2 - 3 أيام تبعاً لظروف التربة والجو وعدم تعريضها للعطش حتى تخرج دوراً جديداً من الأغصان ومن أجل رى الأشجار بانتظام والاقتصاد فى مياه الرى . يعمل بواكى خاصة أو حوض مستدير ذو اتساع خاص لكل شجرة ويزداد عرض البواكى أو الأحواض التى بها الأشجار كل سنة بحيث لايقل عن قطر حجر الشجرة .

الزراعة بطريقة الخنادق :

وهى طريقة ظهرت حديثاً وهى عبارة عن حفر خندق بطول الخط (ويكون الاتجاه من الشمال للجنوب) بعرض متر وعمق متر ثم خلط التراب الناتج بالسماد العضوى أو الكومبوست ويفضل الكومبوست لعدم احتوائه على بذور الحشائش وبذلك تكون الزراعة نظيفة مع إضافة أسمدة بادئة مثل السوبر فوسفات ، سلفات البوتاسيوم وسلفات النشادر وسلفات المغنسيوم مع إضافة الكبريت الزراعى ثم يعاد التراب مرة أخرى وتروى الخطوط عدة مرات ثم تزرع الشتلات ، وتراعى كل إجراءات الزراعة المتبعة والمذكورة سابقاً عند الزراعة ومابعد الزراعة .



المسافة بين أشجار المانجو تحدد إرتفاع الشجرة وإرتفاع الشجرة المسموح به إلى تظليل الشجرة المجاورة

معاملة الأشجار بعد الزراعة :

سبق ذكر أن أشجار المانجو خاصة الصغيرة منها تكون حساسة لحرارة الصيف وبرودة الشتاء ، وعليه يجب تغطية الأشجار الصغيرة بعد زراعتها بغطاء من عيدان الذرة أو سعف النخيل أو أكياب من البوص مع مراعاة فتحه من الجهة البحرية فى الصيف وفتحه من الجهة القبلية فى الشتاء وذلك لدخول الهواء من الجهة البحرية وأشعة الشمس من الجهة القبلية . وفى بعض المناطق يتم عمل أقفاص من الجريد على شكل مخروط أبعاد قاعدته 80 * 80 سم وارتفاعه 160 سم ويوضع هذا المخروط حول الأشجار الصغيرة فى سنين عمرها الأولى (1 - 4 سنوات) ويغطى هذا المخروط بالخيش ويجب أن يكون الغطاء متسعاً بحيث لايتعارض مع النمو الطبيعى للأوراق والأفرع . وعند الرغبة فى إزالة هذا الغطاء يجب أن يتم ذلك تدريجياً حتى لاتتأثر الأشجار بأشعة الشمس أو البرودة المفاجئة .

خدمة بستان المانجو :

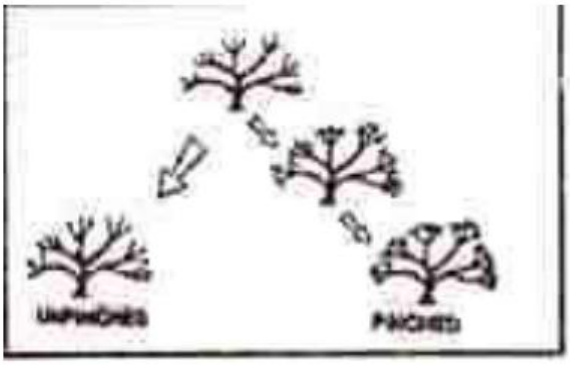
1- تربية الأشجار :

بعد زراعة الشتلات فى المكان المستديم توالى بعمليات الرى والتسميد بالمقننات السمادية والمائية والتى تعمل على تشجيع النمو ويجب مراعاة أهمية تربية شجرة المانجو وهى فى مرحلة الشتلة الصغيرة حيث يسهل تشكيلها وبالتالى يتم الحصول على شجرة ذات مواصفات جيدة تعطى إثماراً جيداً كماً ونوعاً ويجب عند تربية الشجرة مراعاة مايلى :

(أ) عدم ارتفاع بداية التفريع عن 50 - 60 سم وإذا زاد ارتفاع الساق الرئيسى بدون تفريع عن هذه المسافة فيتم تطويش الساق الرئيسى على هذه المسافة أو إزالة الجزء الزائد ويتم ذلك فوق عقدة مباشرة أو تحتها . مما يشجع خروج نموات أسفل منطقة التطويش أو القطع .

(ب) يتم اختيار 2 - 3 أفرع قوية موزعة بقدر الإمكان على طول الساق وهذا يكون فى حالة إجراء القطع أسفل العقد مباشرة أما إذا كان القطع فوق العقدة مباشرة فتخرج الأفرع من أسفل العقد مباشرة ثم يزال الزائد من الأفرع .

(ج) تترك هذه الأفرع (الرئيسية) للنمو فإذا حدث لها تفرع على مسافة 40 - 60 سم تترك على حالها مع إزالة جميع النموات التى تكون موجودة على الفروع من الداخل وذلك لفتح قلب الشجرة وعدم وجود نموات تقفل قلب الشجرة وتمنع دخول الضوء . أما إذا لم تتفرع هذه الأفرع الرئيسية واستمرت فى النمو لمسافة أكبر من ذلك فيعمل على إجبارها على التفريع وذلك بإجراء التطويش أو قطع الجزء الزائد مما يؤدى إلى حدوث التفريع وخروج نموات جديدة يزال منها الموجود داخل الشجرة ثم تترك الشجرة تنمو طبيعياً بعد ذلك إلا إذا حدث نمو شارد أو غير طبيعى يؤدى إلى إعاقة وصول ضوء الشمس أو يمنع حركة الهواء فيتم إزالته . ويجب مراعاة الرش بأوكسى كلورو النحاس عقب أى تقليم وذلك لتطهير الجروح الناتجة من إجراء التقليم وذلك بتركيز 400 جم / 100 لتر ماء .



العريق :

يجب الاهتمام بإجراء عملية العزيق حيث تؤدى إلى تهوية التربة والتخلص من كثير من المسببات المرضية ويجب مراعاة عدم تثبيت عمق العزيق حتى لاتتكون طبقة مندمجة غير منفذة (صماء) .

1- المزارع الصغيرة :

يجب العناية بإجراء عملية العزيق جيداً حيث أن الأشجار تكون صغيرة والأرض مكشوفة وتروى على فترات متقاربة ولذلك يجب أن يكون العزيق سطحياً حتى لاتتعرض 1 الشعيرات الجذرية للتقطيع لأن الجذور لم تتعمق فى التربة بعد .

ويجب التركيز على إزالة الحشائش وخاصة النجيليات حيث تمتد إلى أسفل التربة وتنافس جذور الأشجار والغذاء والماء علاوة على إعاقتها فى الانتشار- وإذا كانت منطقة الجذور لايظللها حجر الشجرة وخاصة فى المناطق الصحراوية فلابأس من ترك بعض الحشائش ذات الأوراق العريضة وذلك لتقليل التأثير الحرارى للشمس على جذور الأشجار وذلك حتى تظلل أفرع الأشجار منطقة انتشار الجذور وقد وجد أن تغطية منطقة أسفل الشجرة بقش الأرز يعطى نتائج جيدة فى حفظ الرطوبة والتقليل أو منع نمو الحشائش .

2- المزارع الكبيرة :

(أ) المزارع المثمرة فى الأراضى الصحراوية :

* فى الغالب أن هذه المزارع تروى بالتنقيط ولذلك يقتصر وجود الحشائش التى تهم المزارع فى منطقة حجر الشجرة والتى تصلها مياه الرى ولذلك يقتصر العزيق فى هذه المنطقة ويكون العزيق سطحى حتى لاتتعرض الجذور للتقطيع وتغطية التربة أسفل حجر الشجرة بقش الأرز .

* يتعرض بتن الحلقة الموجودة حول الشجرة لحدوث تزهير بالأملاح واحتواء هذا الجزء على كمية كبيرة من الأملاح وعند زيادة كمية المياه لأى سبب أو سقوط أمطار تذوب الأملاح وتصل إلى الجذور وتسبب ضرر جسيم لها مما يعرض الأشجار للذبول والضعف ولذلك يجب تغيير البتون على الأقل مرة كل عام تفادياً لهذا الضرر .

* ويجب إجراء عملية غسيل للأملاح كلما دعت الحاجة لذلك .

(ب) المزارع الكبيرة فى أراضى الوادى :

* هذه المزارع أشجارها مسنة تعمقت جذورها ووصلت إلى مسافات كبيرة تحت سطح التربة حتى وصلت إلى مستوى الماء الأرضى فى كثير من الأحيان وإهمال العزيق لعدة سنوات يؤدى إلى تماسك حبيبات التربة فى الطبقة السطحية حتى الـ 80 سم الأولى وهى منطقة انتشار الجذور والشعيرات الجذرية وبالتالى تقل التهوية وتزداد أعفان الجذور ويزداد نشاط الكائنات اللاهوائية والتى تعتبر بالغة الضرر للجذور ولذلك يجب إجراء

عملية العزيق فى سطح التربة بما لايقل عن 30 سم ويجب إجراء الحرث للتربة مرتين متعامدتين حتى يتم تفكيك التربة .

مقاومة الحشائش باستخدام المبيدات :

ويمكن الاستعاضة عن إجراء العزيق وذلك باستخدام مبيدات الحشائش وذلك على حسب نوع الحشائش السائدة فى البستان على النحو التالى :

(أ) فى حالة الحشائش الحولية السائدة يستعمل الجرامكسون بمعدل 1 لتر / 200 لتر ماء وذلك من 2 - 3 مرات بفاصل شهرين بين الرشة والأخرى أو يستعمل الباستا بمعدل 4 لتر / 200 لتر ماء لكل فدان بفاصل 1 - 2 شهر بين الرشة والأخرى .

(ب) فى حالة الحشائش المعمرة (نجيل - سعد - حلفا - حجنة - عليق) يتم رش البقع الموبؤة بهذه الحشائش فقط بالراوند أب أو لانسر بمعدل 20 سم3 مبيد + 10 جم سلفات نشادر + 0.5 سم3 زيت طعام لكل لتر ماء وذلك 1 - 2 مرة أما فى حالة إدا كانت الأرض كلها موبؤة بالحشائش المعمرة السابق ذكرها يرش البستان بالراوند أب أو اللانسر بمعدل 4 لتر مبيد + 2 كجم سلفات نشادر + 100 سم3 زيت طعام لكل 200 لتر ماء / فدان .

التسميـــد :

تقل الاحتياجات السمادية لأشجار المانجو بدرجة ملموسة عن احتياجات أشجار الفاكهة الأخرى . والمبالغة فى الإضافات السمادية للأشجار صغيرة السن تؤدى إلى تأخر وصولها إلى عمر الإنتاج الاقتصادى الذى يميز الصنف ، ولقد لوحظ أن الإسراف أو المبالغة فى الإضافات السمادية وبخاصة الآزوت للأشجار البالغة يؤدى إلى اتجاه الأشجار إلى إعطاء نمو خضرى كثيف على حساب المحصول .

وكما أن الإسراف فى التسميد الآزوتى يدفع أشجار المانجو للنمو الخضرى فإنه يمكن دفع الأشجار لإعطاء محصول منتظم عن طريق اتباع برنامج تسميدى مناسب ويجب أن نفهم العلاقة بين النمو الخضرى والزهرى فى المانجو حتى يمكن أن نضع برنامج التسميد المناسب للأشجار . وهناك اعتقاد سائد بأن إيقاف النمو الخضرى مبكراً فى الخريف نتيجة عدم التسميد أو العطش أو انخفاض درجة الحرارة يشجع على تكوين تزهير جيد فى الموسم التالى .

وتستجيب أشجار المانجو فى العديد من مناطق زراعتها للتسميد ويظهر ذلك فى شكل زيادة معدل النمو الخضرى ويكون ذلك بصفة خاصة بالنسبة لعنصر الآزوت . أما بالنسبة لتأثير التسميد على المحصول فإن هناك عوامل أخري تتداخل مع التسميد فى تأثيرها على زيادة المحصول مثل عوامل المناخ والتى يكون لها تأثير كبير على الأزهار والإثمار فى أشجار المانجو مما يجعل من الصعب فصل تأثير التسميد عن بقية العوامل الأخرى .

النتروجين :

يعتبر من أكثر العناصر تأثيراً على النمو والمحصول فى أشجار المانجو وهو يستخدم بكميات كبيرة بواسطة الأشجار وهو أيضاً الأكثر فقداً من التربة بفعل الغسيل مع ماء الصرف . وقد وجد أن النسبة العالية للمركبات الكربوهيدراتية إلى المكونات الآزوتية (C/NRatio) فى وقت تكشف البراعم الزهرية وغيرها ترتبط ارتباطاً وثيقاً لظروف الإثمار فى أشجار المانجو . كما وجد أن التكشف ونمو الأفرع الجديدة يعتمدان أساساً على ظروف توفر النتروجين والمدد الرطوبى وذلك لدخول الآزوت فى تكوين الأحماض الأمينية والتى لها دور بتكشف البراعم الزهرية - كما أن تبادل الحمل يتأثر بالحالة الغذائية للشجرة وخاصة عنصر الآزوت وتقدر الاحتياجات من الآزوت للشجرة فى السنة من 0.5 - 1.5 كجم .

ووجد أن الإفراط فى الآزوت له تأثير سيئ على مواصفات الثمار حيث يزيد من التحلل الداخلى للثمار وضعف فى تكوين الثمار - كما أنه يؤدى إلى زيادة ملحوظة فى النمو الخضرى وتأخير نضج الأفرع ووصولها إلى مرحلة الإثمار ومن مصادر النتروجين اليوريا - نترات البوتاسيوم - نترات الكالسيوم - سلفات النشادر ونوع الأسمدة المضافة تتحدد على أساس نوع التربة وسعتها التبادلية وعموماً أملاح النشادر تزيد من حموضة التربة أما أملاح النترات تعمل على الاتجاه نحو القاعدية .

وتتعدد المصادر السمادية لعنصر النتروجين وتختلف عن بعضها فى درجة الذوبان فى الماء - وعلى ذلك يمكن بصفة عامة تقسيم المصادر السمادية إلى مجموعتين كما يلى :

1 - أسمدة سهلة الذوبان فى الماء وتلائم لإضافة النتروجين خلال مياه الرى .

2- أسمدة صعبة الذوبان فى الماء ولا تلائم الإضافة خلال مياه الرى .

*** أسمدة سهلة الذوبان فى الماء :**

1- حامض النتريك 60 % (% ن = 13.3) .
2- اليوريا (% ن = 46.0) .
3- نترات النشادر (%ن = 33.0) .
4- نترات الكالسيوم (% ن = 17.1) .
5- نترات البوتاسيوم (% ن = 13.7) .
6- سلفات النشادر النقى (% ن = 20.6) .

*** أسمدة صعبة الذوبان فى الماء :**

1- سلفات النشادر (% ن = 20.2) .
2- نترات الجير المصرى (% ن = 15.5) .
3- نترات النشادر الجيرية (% ن = 31.0) .

وفيما يلى بعض العوامل التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند استخدام هذه المصادر السمادية :

1- عادة لايتسبب عن حقن الأسمدة النتروجينية فى تيار مياه الرى أية مشاكل . وتتميز الصور النتراتية واليوريا بسهولة حركتها فى التربة مع حركة المياه وبالتالى يجب مراعاة أنها قابلة للفقد بسهولة بالغسيل عند زيادة معدلات الرى . أما الصورة الأمونيومية مثل سلفات النشادر فهى أقل قابلية للحركة فى التربة نتيجة لتحويلها إلى الصورة المتبادلة وقد تفقد بالتطاير فى الأراضى الغنية بالجير (بكربونات الكالسيوم) أو ذات رقم الحموضة المرتفع أو عند انخفاض مستوى الرطوبة بالتربة . ويمكن التقليل من تطاير الآمونيا عند إضافتها مع الأسمدة العضوية وعدم إضافتها تحت نظم الرى بالغمر خاصة فى الأراضى الخفيفة القوام بالمقارنة بإضافتها تحت نظم الرى الحديثة .

2- يستخدم حامض النيتريك كمصدر للتسميد النتروجيني بالإضافة إلى تأثيره على خفض درجة حموضة مياه الرى رقم pH مما يساعد على تقليل فرصة ترسيب الأملاح فى شبكة الرى وبالتالى منع انسداد فتحات الرى سواء فى نظام الرى بالتنقيط أو الرش - كذلك فإن الرى بمياه محمضة يؤدى إلى خفض مؤقت فى درجة حموضة محلول التربة مما يؤدى إلى زيادة درجة تيسر العناصر الغذائية فى بيئة النبات .

3- تعتبر أسمدة اليوريا ونترات النشادر من أكثر مصادر التسميد النتروجينى استخداماً للإضافة من خلال مياه الرى لما تتميز به هذه المركبات من درجة ذوبان عالية .

4- لايفضل استخدام أسمدة سلفات النشادر أو نترات الجير المصرى أو نترات النشادر الجيرى للإضافة خلال مياه الرى لبطئ أو صعوبة ذوبانها فى الماء نتيجة احتواء هذه الأسمدة على قدر غير قليل من الشوائب صعبة الذوبان فى الماء مثل الجير والأتربة . أما سلفات النشادر النقية أو مايطلق عليها المستورد فيمكن إضافته من خلال مياه الرى . وعموماً فإنه يفضل استخدام سماد سلفات النشادر للإضافة إلى التربة مع الأسمدة العضوية خلال الخدمة الشتوية أو أثناء عمليات التجهيز للزراعات الجديدة حيث تساعد على الإسراع من تحلل الأسمدة العضوية .

الفـــوسفور :

يستخدم بسهولة بكميات أقل من النتروجين والبوتاسيوم ، والفوسفور لايفقد من التربة بسهولة وكمية الفوسفور تقدر بربع كمية النتروجين ويضاف مرة أو اثنين فى العام ويفضل إضافته مع السماد العضوى ومن أعراض نقص الفورسفور يكون إنتشار اللون الأخضر على الأوراق الجديدة بطئ ولذلك نجد الورقة مبرقشة الألوان وذات بريق ولمعان منخفض والأوراق المسنة يتغير لونها إلى اللون البرونزى ويقل حجم الأوراق عن حجمها الطبيعى وقد يحدث لها تساقط أما على المحصول فيؤدى نقصه إلى إنخفاض المحصول وزيادة التساقط وإرتفاع الحموضة فى الثمار بدرجة كبيرة وزيادة سمك القشرة وغالبا مايكون مركز الثمرة لين أو عصيرى أما على الجذور وخاصة فى الأشجار الصغيرة يؤدى إلى بطئ وإنتشار الجذور .

أما زيادة إضافة الفوسفور يؤدى إلى زيادة تراكمه فى التربة بكميات كبيرة مما يؤدى إلى خفض عنصر الزنك والنحاس المتاحة للنبات ويظهر ذلك بصفة خاصة فى الأراضى الرملية الخفيفة ويضاف الفوسفور مع التسميد العضوى والكبريت لتسهيل الامتصاص ويعتبر سماد السوبر فوسفات .

(الأحادى - الثنائى - الثلاثى) الأكثر شيوعاً كمصدر للفوسفور . يوصى بإضافة الفوسفور كحامض فوسفوريك فيما عدا الأراضى الحامضية التى يقل فيها pH عن 6 .

*** الأسمدة الفوسفاتية :**

هناك العديد من مصادر الأسمدة الفوسفاتية التى يمكن استخدام البعض منها للإضافة من خلال مياه الرى وتحدد مدى صلاحية أى من هذه المصادر للإضافة من خلال مياه الرى على حسب درجة وسهولة الذوبان فى الماء . وتقسم الأسمدة الفوسفاتية إلى أسمدة سهلة الذوبان فى الماء مثل حمض الفوسفوريك 80 % والذى يحتوى على 57.9 فو2أ - وأسمدة صعبة الذوبان فى الماء مثل سوبر فوسفات عادى (فو 2أ 15 %) وسوبر فوسفات مركز 45.5 % وتربل فوسفات - 37 % فو2أ .

وفيما يلى بعض العوامل التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند استخدام هذه المصادر السمادية :

1- بصفة عامة يجب الاحتياط عن إضافة الأسمدة الفوسفاتية من خلال مياه الرى - فيؤدى إلى تركيز الكالسيوم والمغنسيوم مع ارتفاع رقم الحموضة pH فى ماء الرى إلى ترسيب الفوسفات فى صورة فوسفات ثلاثى الكالسيوم أو فوسفات المغنسيوم مما يؤدى إلى مشاكل الانسداد .

2- يستخدم حامض الفوسفوريك للإضافة من خلال مياه الرى كمصدر للتسميد الفوسفاتى اللازم لنمو النبات حيث يتميز بأنه فى صورة سائلة أيضاً بتأثيره الإيجابى على خفض درجة حموضة محلول الرى وبالتالى محلول التربة ولو لأوقات محدودة وهذا الانخفاض فى درجة حموضة pH يساعد على عدم ترسيب الفوسفات نتيجة لوجود الكالسيوم والمغنسيوم فى ماء الرى كذلك يؤدى الانخفاض فى رقم الحموضة إلى سهولة حركة الفوسفات فى التربة بالمقارنة بمصادر الفوسفات الأخرى .

3- لاتصلح أسمدة سوبر الفوسفات العادى وسوبر الفوسفات المركز وتربل الفوسفات للإضافة خلال مياه الرى نظراً لاحتوائها على نسبة عالية من المواد صعبة الذوبان فى الماء مثل الجبس (كبريتات الكالسيوم) وفوسفات ثلاثى الكالسيوم .

4- ويفضل استخدام سماد سوبر الفوسفات العادى للإضافة إلى التربة مباشرة خلال عملية التجهيز للزراعات الجديدة أو خلال عمليات الخدمة الشتوية خاصة فى أراضى الوادى ويرجع ذلك إلى إمكانية الاستفادة من محتوى هذا السماد من الجبس فى تحسين الخواص الطبيعية لمثل هذه الأراضى ويفضل استخدام سوبر الفوسفات المركز وتربل الفوسفات لنفس الخواص فى الأراضى الصحراوية حديثة الاستصلاح وذلك لارتفاع نسبة الفوسفات بكل منهما وبالتالى توفير تكاليف النقل لوحدة الفوسفات وفى جميع الحالات يفضل إضافة هذه الأسمدة الفوسفاتية مع السماد العضوى

5- يفضل إضافة 100 % من احتياجات النباتات من الأسمدة الفوسفاتية إلى التربة مباشرة فى صورة سوبر الفوسفات العادى خلال عملية التجهيز للزراعات الجديدة أو عمليات الخدمة الشتوية لأشجار الفاكهة فى أراضى الوادى .

ويفضل إضافة 75 % من احتياجات النباتات من الأسمدة الفوسفاتية إلى التربة مباشرة فى صورة سوبر فوسفات مركز أو تربل فوسفات خلال عمليات التجهيز للزراعات الجديدة أو خلال عمليات الخدمة الشتوية لأشجار الفاكهة فى الأراضى الصحراوية حديثة الاستصلاح .

وهذه الأسمدة رخيصة نسبياً ولكن صعبة الذوبان فى الماء وبهذه الطريقة يمكن تخفيض كمية الأسمدة الفوسفاتية خلال شبكة الرى وكذلك تقليل فرصة حدوث مشاكل الانسداد وذلك يؤدى إلى كفاءة استخدام الأسمدة .

البوتاسيوم :

من أكثر العناصر تأثيراً فى النمو ومحصول أشجار المانجو بعد النتروجين ، ترجع أهمية البوتاسيوم فى قيامه بدور هام فى تفاعلات إنزيم التنفس وفى تصنيع المواد السكرية والنشوية والسليولوزية والعمل على انتقال السكريات ويساعد على عملية امتصاص الجذور للماء والمواد المغذية كما يساعد على الاستفادة من المركبات الآزوتية والفوسفاتية الجاهزة للامتصاص من التربة ويعمل على تحسين نوعية الثمار بصورة عامة ويستخدم البوتاسيوم بمعدلات 1 - 1.25 قدر النتروجين ومن الأسمدة الشائعة الاستخدام هى سلفات البوتاسيوم ونترات البوتاسيوم وسلفات البوتاسيوم المغنسيومى ويحدث فقد ملموس للبوتاسيوم من التربة عن طريق الغسيل وعموماً يضاف البوتاسيوم بكميات تساوى تلك المضافة من النتروجين والإسراف فى التسميد البوتاسى قد يؤدى إلى نقص امتصاص الكالسيوم والمغنسيوم - ويجب تجنب استعمال كلوريد البوتاسيوم عند وجود نسبة من الكلور فى التربة أو مياه الرى ونسبة البوتاسيوم المسموح بها فى ماء الرى تتراوح بين 20 - 40 فى المليون والأراضى التى تفتقر للبوتاسيوم التربة الرملية والتربة الكالسية وأنواع الأسمدة البوتاسية هى :
نترات البوتاسيوم (بو2أ 46.6 % وهى سهلة الذوبان فى الماء .

أعراض نقص البوتاسيوم على الورق

وكبريتات البوتاسيوم 48 % وهى صعبة الذوبان فى الماء .

*** وفيما يلى بعض العوامل التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند استخدام هذه المصادر السمادية :**

1- يعتبر نترات البوتاسيوم من أفضل مصادر التسميد البوتاسى والتى يمكن إضافتها من خلال مياه الرى نظراً لسهولة ذوبانها فى الماء .

2- لايفضل استخدام سلفات البوتاسيوم للإضافة من خلال مياه الرى نتيجة لاحتوائه على شوائب غير ذائبة من الأتربة والجير ونظراً لعدم توفر مصادر أخري للتسميد البوتاسى أكثر ملائمة للإضافة من خلال مياه الرى فإنه عادة مايستخدم لهذا الغرض رائق هذا السماد بعد التخلص من الشوائب والمواد غير الذائبة بالإذابة والترشيح من خلال قطع من الشاش والأسفنج الصناعى .

3- يفضل إضافة 50 - 75 % من احتياجات النباتات من الأسمدة البوتاسية إلى التربة مباشرة فى صورة سلفات البوتاسيوم خلال عملية التجهيز للزراعات الجديدة أو خلال عمليات الخدمة الشتوية فى أراضى الوادى وفي الأراضى الصحراوية حديثة الاستصلاح على الترتيب . ويفضل إضافة المعدلات المذكورة من سلفات البوتاسيوم مع الأسمدة العضوية . ويعتبر سلفات البوتاسيوم من أرخص مصادر التسميد البوتاسى ولكن صعب الذوبان فى الماء وإضافة المعدلات المذكورة خلال عمليات التجهيز أو الخدمة الشتوية يؤدى إلى تخفيض كمية وتكاليف الأسمدة البوتاسية كاملة الذوبان فى الماء التى تضاف من خلال شبكة الرى وكذلك تقليل فرصة حدوث مشاكل الانسداد وبالتالى رفع كفاءة استخدام السماد .

الكالسيوم والمغنسيوم :

يجب عدم إضافة الكالسيوم والمغنسيوم فى الأراضى التى تحتوى على نسبة جير عالية والأراضى الجيرية التى نشأت من أحجار كربونات الكالسيوم أو حجر الدولوميت أو إذا احتوت مياه الرى على 60 جزء فى المليون كالسيوم ويمكن التوصية بالرش بعنصرى الكالسيوم والمغنسيوم . والإضافة الشهرية الموصى بها 6 كجم للفدان فى صورة كلوريد أو نترات كالسيوم - ويمكن رش سلفات المغنسيوم بمعدل 0.5 جم / لتر ماء .

وأعراض نقص المغنسيوم تكون فى وجود خط فاصل بين المنطقة الصفراء والخضراء على طول جانبى العرق الوسطى فى الأوراق كاملة النمو فى أواخر فصل الصيف وأوائل فصل الشتاء من أول الأعراض التى تظهر نتيجة لوجود نقص فى عنصر المغنسيوم ثم تزداد مساحة المناطق الصفراء لتلتحم معا وقد تكون هناك مناطق خضراء اللون فى قاعدة الورقة وأحيانا فى قمتها وفى النهاية قد يتحول لون الورقة كلها إلى الأصفر - وقد تظهر أعراض الإصابة بصورة جزئية على الشجرة على أحد الأفرع الرئيسية أو أحد جوانب الشجرة .

العناصر الصغرى :

تحتاج إليها الأشجار بكميات قليلة جداً وأعراض نقص هذه العناصر على أشجار المانجو نادرة الظهور فى الأراضى الحامضية حيث أن هذه الأراضى تحتوى على كميات كافية من عناصر الحديد ، المنجنيز ، النحاس ، البورون ، الكوبالت ، الموليبدنيوم والكبريت بينما الأراضى الرملية والقلوية تفتقر كثيراً لهذه العناصر ويجب إضافتها للأشجار عن طريق الرش وعادة تكون رشة واحدة أو رشتين سنوياً كافية لإعطاء نمو جيد تحت معظم الظروف وترش هذه العناصر (زنك ، منجنيز) فى صورة سلفات هذه العناصر بمعدل 3 جم / لتر ماءأو فى الصورة المخلبية بمعدل 1 جم / لتر ماء وأعراض نقص الزنك تظهر بوضوح على النموات الحديثة وتظهر فى صورة الأوراق الصغيرة والمتجمعة وتكون أكثر صلابة من الأوراق العادية وحدوث انحناء فى نصل الورقة ويلتوى العرق الوسطى إلى أعلى أو إلى أسفل مسبباً انحناء الجزء القمى فى نفس الاتجاه والعروق تظهر أكثر وضوح ويرجع السبب فى انحناء الأوراق وعدم نموها طبيعياً إلى عدم انتظام فى معدل النمو بين نصل الورقة على أى جانب من العرق الوسطى . كما تتميز الفروع والأغصان الحديثة بقصر سلمياتها وتكون الأوراق رقيقة مستدقة وتتجه الأوراق لتميل بزاوية قائمة على الأفرع كما تميل هذه الأفرع إلى الذبول ثم الجفاف لتسبب موت الأطارف فى الأفرع الحديثة .

ومن التوصيات المستخدمة فى تقليل ظهور أعراض نقص عنصر الزنك خفض درجة حموضة التربة (PH) وذلك بمساعدة الكبريت وإستخدام الأسمدة ذات التأثير الحامضى مثل سلفات الأمونيوم وسلفات البوتاسيوم أما بالنسبة لعنصر الحديد فإن أعراض نقصه تظهر بوضوح فى الأراضى الجيرية ووجوده فى التربة بصورة غير ميسرة للنبات وذلك بسبب إرتفاع PHالتربة أو سوء تهويتها ويمكن علاجه عن طريق الحديد المخلوب للتربة فى الصورة FEEDHA فى الأراضى الجيرية بمعدل 70 جم / للشجرة - أما عنصر البورون فيمكن إستخدام البوراكس مرة واحدة فى العام أو عن طريق الرش بمعدل 0.25 رطل / 100 جالون ماء .

أسمدة العناصر الصغرى :

هناك العديد من مصادر التسميد بالعناصر الصغرى التى يمكن استخدام البعض منها للإضافة من خلال مياه الرى على حسب درجة وسهولة الذوبان فى الماء .

أسمدة سهلة الذوبان فى الماء :

- حديد مخلبى FeEDTA والنسبة المئوية للعنصر 10 .
- حديد مخلبى FeEDDHA والنسبة المئوية للعنصر 6 .
- زنك مخلبى ZenDT والنسبة المئوية للعنصر 13.5 .
- منجنيز مخلبى MnEDTA والنسبة المئوية للعنصر 2 .
- نحاس مخلبى CUEDTA والنسبة المئوية للعنصر 3 .

أسمدة صعبة الذوبان فى الماء :

- سلفات حديدوز 7 ماء والنسبة المئوية للعنصر 20.0 .
- سلفات زنك 1 ماء والنسبة المئوية للعنصر 36.0 .
- سلفات منجنيز 4 ماء والنسبة المئوية للعنصر 24.0 .
- سلفات نحاس 5 ماء والنسبة المئوية للعنصر 25.0 .
- بوراكـس 10 ماء والنسبة المئوية للعنصر 11.0 .

وقد لوحظ استجابة النباتات للتسميد بالعناصر الغذائية الصغرى خاصة الحديد والزنك أو النحاس من خلال مياه الرى وكذلك البورون فى حالة النباتات التى تروى بمياه الترع ،

* وفيما يلى بعض العوامل التي يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند استخدام المصادر السمادية لهذه العناصر :

1- يفضل استخدام الصور المخلبية كمصدر للعناصر الغذائية الصغرى من خلال مياه الرى . وتتميز هذه الصورة المخلبية بقدرتها العالية على الذوبان فى الماء وصعوبة تثبيتها فى التربة وبالتالى سهولة تيسيرها وامتصاصها بواسطة النبات - وتتميز المركبات المخلبية أيضاً بقدرتها العالية على مقاومة الفقد بالغسيل .

2- يفضل استخدام الصور المخلبية (FeeEDDHA) ذات اللون الأحمر الطوبى عن الصورة المخلبية (FeEDAT كمصدر لعنصر الحديد للإضافة من خلال مياه الرى حيث لايسهل تثبيته فى الأراضى المصرية القلوية . ويمكن استخدام أى من صور الحديد للإضافة رشاً من خلال التسميد الورقى .

3- كفاءة امتصاص العناصر الغذائية الصغرى في صورة مخلبية أعلى حوالى 3 - 5 كفاءة امتصاص العناصر الغذائية الصغرى الممثلة فى صورة سلفات ويجب أن تؤخذ هذه الخاصية فى الاعتبار عند تقدير تكاليف استخدام أى من صور العناصر الغذائية الصغرى .

4- يجب زيادة تركيز عناصر الحديد والزنك والمنجنيز فى المحلول المغذى (مياه الرى + العناصر الغذائية) حوالى 50 % عند وجود كربونات الكالسيوم (الجير) فى التربة بنسبة 5 - 10 % أما إذا زادت نسبة الجير عن 10 % فإنه يفضل إضافة العناصر الغذائية رشاً على الأوراق .

خلط الأسمدة :

عادة مايقوم المزارع بخلط مجموعة من الأسمدة بغرض إضافتها مجتمعة كسماد مركب قبل الزراعة أو حتى خلال الموسم وذلك بهدف خفض تكاليف العمالة وزيادة كفاءة توزيع السماد فى التربة وزيادة كفاءة امتصاص الأسمدة بواسطة النبات حيث أن تواجد العناصر الغذائية مجتمعة وبنسبة متزنة فى بيئة نمو النبات يؤدى إلى زيادة كفاءة الامتصاص عنه إذا وجد أحد هذه العناصر منفرداً فى البيئة وهذا يؤكد مدى الخطأ الذى قد ينشأ عن إضافة أحد الأسمدة فى يوم وإضافة سماد آخر فى اليوم التالى أي أنه يجب إضافة كل من هذين السمادين أو أكثر فى صورة مخلوط من الأسمدة يتضمن جميع العناصر الغذائية التى يحتاجها النبات .

ونظراً لأهمية موضوع خلط الأسمدة وخطورة المشاكل التى قد تحدث إذا ماتم الخلط بطريقة غير سليمة خاصة على سلامة وكفاءة شبكات الرى فيراعى أخذ الأسس التالية فى الاعتبار عند خلط الأسمدة وتتوقف هذه الأسس على الغرض من الخلط :

*** خلط الأسمدة بغرض الإضافة من خلال مياه الرى :**

فى هذه الحالة يجب عدم خلط الأسمدة التى تحتوي على السلفات (مثل سلفات النشادر ، سلفات البوتاسيوم ، سلفات المغنسيوم) أو الفوسفات عدا حامض الفوسفوريك (مثل سوبر فوسفات عادى أو مركز ، تربل فوسفات) مع الأسمدة التى تحتوى الكالسيوم (نترات الجير ، نترات النشادر الجيرية) - كذلك يجب عدم خلط الأسمدة التى تحتوى على الفوسفات عدا حامض الفوسفوريك (مثل سوبر فوسفات عادى أو مركز ، تربل فوسفات) مع الأسمدة التى تحتوى على المغنسيوم (سلفات المغنسيوم أو سماد النترات) .

ومن أهم الأسمدة التى يمكن أن تخلط لتضاف من خلال شبكة الرى :

نترات النشادر ، يوريا ، سلفات بوتاسيوم ، حامض فوسفوريك ، سلفات مغنسيوم ، أسمدة العناصر الغذائية الصغرى .

*** خلط الأسمدة بغرض الإضافة مباشرة إلى التربة :**

فى هذه الحالة يمكن خلط جميع الأسمدة مع مراعاة أن يتم الخلط الجيد فى الحقل وقبل الاستخدام مباشر - ومن الجدير بالذكر أنه لايفضل أن يتم الخلط مع اليوريا أو نترات النشادر أو نترات الجير عند ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة الجوية حيث أن هذه الظروف قد تؤدى إلى تعجن المخلوط وصعوبة توزيعه فى الحقل .

ومن أهم الأسمدة التى يفضل خلطها لإضافتها مباشرة إلى التربة :

سلفات النشادر ، سوبر فوسفات عادى أو مركز ، تربل فوسفات ، سلفات بوتاسيوم .

إضافة الأسمدة بالرش على الأوراق :

وهذه الطريقة التى تستخدم لإمداد النبات بالعناصر الغذائية من خلال أجزاءه الهوائية والتى لها القدرة على امتصاص هذه العناصر والإستفادة منها ويطلق على هذا النوع من التسميد بالتسميد الورقى للمعاونة مع طرق التسميد الأخرى .

وتعتمد الفكرة الأساسية لتسميد النباتات بالرش على إمكانية امتصاص الأجزاء الهوائية من النباتات خاصة الأوراق للعناصر الغذائية من خلال الفتحات الثغرية المنتشرة على الأسطح العليا والسفلى للأوراق - كذلك فقد تمتص هذه العناصر بدرجة أقل بواسطة الأوراق القديمة من خلال الشقوق المنتشرة على أسطحها .

ونظراً لأن الفتحات الثغرية هى الممر الرئيسى لدخول العناصر الغذائية المضافة رشاً على الأوراق يمكن الحصول على أعلى استفادة ممكنة من التسميد الورقى عند إجراؤه فى الوقت المناسب من النهار والذى تكون فيه الفتحات الثغرية مفتوحة إلى أقصى قدر ممكن وعادة مايكون ذلك خلال الساعات الأولى من النهار أى فى الصباح الباكر ولايفضل الرش خلال وقت الظهيرة أو بعد الغروب حيث تكون الثغور مغلقة بدرجة كبيرة نسبياً .

وتزداد كفاءة الرش عند ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية وزيادة نسبة المجموع الخضرى خاصة الأوراق الحديثة الناضجة واستخدام التركيز والنسبة السمادية الملائمة لنوع النبات ومرحلة النمو والحالة الفسيولوجية له وظروف التربة النامى بها والعوامل الجوية المحيطة .

كذلك فإن إضافة مادة ناشرة إلى محلول الرش سيؤدي إلى زيادة سطح التلامس بين المحلول وسطح الأوراق وبالتالى زيادة فرصة امتصاص العناصر الغذائية من خلال أكبر عدد ممكن من الفتحات الثغرية - وتعتمد فكرة عمل المادة الناشرة على قدرتها الكبيرة على الالتصاق بكل من المادة الشمعية الموجودة على بشرة الأوراق والماء الذى هو الوسط الحامل للمادة الغذائية .
وهى بذلك تعمل كوسيط لزيادة سطح تلامس مادتين مختلفتين فى القطبية - وهناك العديد من المواد الناشرة إلا أن مادة تريتون بى TRITON B من أكثر المواد انتشاراً وتستخدم بتركيز 25 جم لكل 100 لتر من المحلول .

التسميد الورقى :

وعادة مايضاف إلى السماد الورقى مادة مساعدة على الامتصاص من خلال الفتحات الثغرية ومن أهم وأكفأ وأرخص المواد التى تستخدم لهذا الغرض اليوريا وتستخدم بتركيز 50 جم / 100 لتر .
وعلى ذلك فإنه من المتوقع أن يكون اختيار الوقت ومرحلة النمو والتركيز والنسبة السمادية المناسبة بالإضافة إلى توفر المادة الناشرة والمادة المساعدة على الامتصاص من أهم العوامل التى تؤدى إلى نجاح التسميد الورقى وتحقيق الغرض المطلوب منه .

*** ومن أهم الاحتياطات التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند إجراء التسميد بالرش :**

1- عدم استخدام مياه رى ذات ملوحة أكبر من 500 جزء / مليون .
2- عدم إجراء التسميد بالرش فى حالة تعرض النباتات للعطش .
3- عدم إجراء التسميد بالرش فى الأيام الممطرة .
4- عدم إجراء التسميد بالرش فى مرحلة الإزهار أو خلال المراحل الأولى من العقد حتى لايؤدى الضغط الناشئ عن اندفاع محلول الرش إلى حدوث تساقط ميكانيكى للأزهار أو العقد الصغير .
5- عدم الاعتماد على التسميد الورقى كطريقة أساسية لإمداد النبات النامى بالتربة بكل احتياجاته من العناصر الغذائية طوال مراحل النمو .

(أولاً) تسميد الأشجار الصغيرة :

يجب الأخذ فى الاعتبار أنه فى خلال الـ 4 سنوات الأولى من الزراعة أننا نقوم بعملية تربية الأشجار بالطريقة الصحيحة والعمل على تشجيع نموها بتوفير المياه اللازمة والعناصر السمادية المختلفة مع الأخذ فى الاعتبار زيادة عدد مرات الإضافة وذلك لزيادة استفادة النبات من السماد وتقليل الفاقد منه فى ماء الصرف وتتدرج الزيادة فى التسميد بزيادة عمر الأشجار كما تقل دقع التسميد .

(أ) التسميد العضوى والفوسفاتى :

يجب الاهتمام بتسميد أشجار المانجو خاصة الصغيرة السن ففى خلال الأربع سنوات الأولى من عمر الأشجار يتم تسميدها بالسماد البلدى بمعدل 10 م3 للفدان فى السنة الأولى ، 15 م3 فى السنة الثانية ، 20 م3 فى كل من السنة الثالثة والرابعةويضاف السماد البلدى إما نثراً أو فى خنادق مع نهاية محيط ظل الشجرة ويكون الخندق بعرض بعرض 40 سم وبعمق 60 سم ويفضل إضافته فى خنادق فى حالة الرى بالتنقيط وفى الأراضى الجديدة مع إضافة 0.5 كجم كبريت زراعى + 0.5 كجم سوبر فوسفات مع تقليبه جيداً بالتربة . أما الأراضى التى تروى غمراً فيمكن إضافته بالخنادق أو نثراً مع إضافة الكبريت والسوبر فوسفات بنفس المعدلات وذلك فى الفترة من نوفمبر - يناير وفى حالة إضافة الفوسفور فى صورة حمض فوسفوريك 10 % يتم الإضافة مع ماء الرى على دفعات أسبوعية أو نصف شهرية بما يوازى 4/1 كمية الآزوت للشجرة .

التسميد الآزوتى والبوتاسى

فى حالة الأشجار غير المثمرة أقل من 5 سنوات والتى تروى بالغمر يتم تسميدها خلال شهر أبريل - مايو - يونيه بإضافة 750 جم سلفات نشادر / شجرة (250 جم / شهر) بالإضافة إلى 250 جم سلفات بوتاسيوم فى يونيه وينثر السماد على بعد 10 - 30 سم من الجذع ويمتد حتى يصل إلى نهاية مسقط المجموع الخضرى أما فى حالة الأراضى التى تروى بالتنقيط فتحتاج الشجرة إلى 450 جم نترات نشادر تقسم على دفعات أسبوعية وكذلك سلفات البوتاسيوم يأخذ الرائق من محلول السماد البوتاسى وحقنة فى شبكة الرى .

(ثانياً) تسميد الأشجار الكبيرة السن :

إضافة السماد العضوى :

إضافة السماد العضوى ضرورى جداً لتحسين خواص التربة بتفكيك قوام التربة المتماسكة وتقليل المسامية والنفاذية الشديدة للأراضى الرملية والحصوية مما يؤدى إلى احتفاظها برطوبتها وحفظ المياه والأسمدة من الفقد مع ماء الرى .

ويتم إضافة السماد العضوى بطريقتين :

1- النثـــر :

ويتم ذلك بنثر السماد العضوى القديم المتحلل فى منطقة انتشار الجذور وبعيداً عن ساق الشجرة بمسافة 1 متر على الأقل ثم تقليب السماد مع التربة ويتم ذلك فى المزارع القديمة والتى تروى بالغمر وقد شغلت جذور أشجارها المسافة بين الأشجار والصفوف . كذلك يتم فى الأشجار المزروعة فى الأراضى الصحراوية وتروى بالتنقيط أو الغمر المقنن (فى حلقات) وقد وصلت الأشجار إلى مرحلة شبه ثبات فى حجمها وكان يضاف السماد العضوى لها قبل ذلك فى خنادق .

ويتم إضافة السماد العضوى بمعدل 6 - 8 مقاطف + 0.5 - 1.5 كجم كبريت زراعى + 1 - 2 كجم سماد سوبر فوسفات ثم يقلب فى التربة ثم تروى .

(ملاحظة : يضاف الفوسفور بكميات تساوى 4/1 كمية النتروجين) .

2- الإضافة فى الخنادق :

تتم إضافة السماد العضوى فى خنادق حول محيط ظل الشجرة منذ العام الثالث والرابع لزراعة الشتلة وحتى تبلغ الشجرة حجمها النهائى ويتم عمل خندق حول محيط ظل الشجرة بعرض 40 سم وعمق 50 سم ثم إضافة السماد العضوى لتراب الحفر بمعدل 4 - 6 - 8 مقاطف + 0.5 - 1.5 كجم كبريت زراعى + 0.5 - 2 كجم سوبر فوسفات حسب عمر الشجرة ثم إعادة التراب أو الرمل المخلوط ثم الرى . أو قد يتم عمل خندقين فى اتجاهين متقابلين من محيط ظل الشجرة بحيث يشغل الخندقين 2/1 المحيط على أن يتم عمل الخندقين الآخرين فى العام التالى ويضاف إليه السماد العضوى والكبريت والسوبر فوسفات بنفس المعدلات .

الفوسفـــور :

يجب ملاحظة أن كمية الفوسفور التى تحتاجها الشجرة تساوى 4/1 كمية النتروجين ومصدر الفوسفور فى نظام الرى بالتنقيط هو حمض الفوسفوريك حيث يعمل على تنظيف الشبكة بالإضافة إلى إمداد النبات باحتياجه من الفوسفور ويتم ذلك بإضافة 45 كجم / فدان من حمض الفوسفوريك تقسم على دفعات أسبوعية أو نصف شهرية من فبراير حتى نهاية يونيو مع مراعاة ألا يزيد تركيز حمض الفوسفوريك عن 0.1 - 0.2 سم / لتر ماء رى أو بمعدل 25 جم من الحمض / 1 م3 ماء يتم تزويد الأشجار باحتياجاتها السمادية من العناصر الصغرى عن طريق الرش على المجموع الخضرى وذلك بمعدل 3 جم / لتر ماء من سلفات الزنك - سلفات المنجنيز & 0.5 جم / لتر سلفات المغنسيوم وفى حالة الأراضى الجيرية يستخدم الحديد المخلبى عن طريق إضافته للتربة فى صورة Fe EDTHA بمعدل 50 - 70 جم / شجرة أو بمعدل 0.5 - 1 جم / لتر من نفس العناصر فى الصورة المخلبية مع مراعاة إضافة 100 جم بوراكس للموتور سعة 600 لتر + 300 جم يوريا وذلك لزيادة كفاءة عملية امتصاص هذه العناصر .

يجب معرفة الدور الهام الذى يقوم به عنصر الفوسفور حيث له دور كبير فى تكوين الأحماض النووية والتمثيل الغذائى ونمو وتطور الجذور وتكوين الشعيرات الجذرية وتنشيط نموها وزيادة العقد والمحصول وتحتاجه الأشجار بكميات أقل من النتروجين والبوتاسيوم وتقدر إحتياجات الأشجار من عنصر الفوسفور بربع كمية الأزوت وتحتاج الشجرة المثمرة حوالى من 200 - 300 جم فو2أ5 / شجرة / سنة أى مايوازى تقريبا 1.5 - 2 كجم سوبر فوسفات .

تضاف كمية السماد مع الخدمة الشتوية والكبريت والسماد العضوى كما سبق ذكره أو قد يضاف الفوسفور فى صورة حمض فوسفوريك تحت نظام الرى بالتنقيط وتحسب الكميات المطلوبة (من حمض الفوسفوريك 80 % تركيز / فو2أ5 57.9) على حسب عدد النباتات بالفدان وعمر الأشجار تقسم الكمية المطلوبة على دفعات اسبوعية أو نصف شهرية من فبراير حتى يونيو مع مراعاة ألا يزيد تركيز حمض عن . 1 - .2 سم / لتر ماء أو بمعدل 25 جم من الحمض لكل متر مكعب من الماء (الفدان يحتاج إلى 45 لتر حمض / سنة تقسم على دفعات) مع مراعاة ألا تزيد كمية المحلول المغذى عن 1 / 3 كمية الماء التى تحتاجها الشجرة فى اليوم .

فى حالة الأشجار المثمرة فوق 5 سنوات والتى تروى بالغمر فعند انتفاخ البراعم يتم إضافة الدفعة الأولى من الأسمدة الكيماوية الآزوتية والبوتاسية ويفضل أن يكون السماد الآزوتى سلفات النشادر وكذلك البوتاسيوم يكون سلفات البوتاسيوم وذلك للتأثير الحسن على تغير pH التربة فى اتجاه الحامضية وتختلف الكمية المضافة للشجرة حسب عمر الشجرة وحجمها وطبيعة التربة وعموماً تتراوح الكمية المضافة من السماد الآزوتى ما بين 1 - 1.5 كجم للشجرة وكذلك السماد البوتاسى مابين 0.5 - 1.5 كجم للشجرة مع إضافة الكبريت الزراعى بمعدل 0.5 - 1.5 كجم للشجرة .

ويلاحظ عدم الإفراط فى التسميد البوتاسى حتى لايؤدى إلى نقص امتصاص الكالسيوم والمغنسيوم .
فى حالة الأشجار التى تروى بالتنقيط يكون مصدر الآزوت نترات النشادر من الأسبوع الثانى من فبراير وبمعدل 6 - 8 دفعات شهرياً للشجرة وبمعدل 500 جم / شجرة حتى 10 سنوات وبمعدل 750 جم / شجرة حتى 15 سنة ، 1000 جم / شجرة أكبر من 15 سنة توزع على عدد الدفعات .
ويقترح فى حالة الأشجار المثمرة أن تضاف معدلات الأسمدة الكيماوية حسب طريقة الرى وعمر الأشجار كما يلى :

عمر الشجرة بالسنة	فى حالة الرى بالغمر		فى حالة الرى بالتسميد	
	سلفات نشادر جم/شجرة	سلفات بوتاسيوم جم/شجرة	نترات نشادر جم/شجرة	سلفات بوتاسيوم جم/شجرة
10-5	1000	750	500	500
15-10	1250	1000	750	750
أكبر من 15	1500	1250	1000	1000

ويتم رش الأشجار بالأسمدة الورقية الآتية :
(200 جم حديد مخلبى + 100 جم منجنيز مخلبى + 100 جم زنك مخلبى + 300 جم يوريا) وذلك لكل 600 لتر ماء ويضاف لهذا المخلوط 100 جم بوراكس مرة قبل التزهير ومرة بعد تمام العقد .
ملحوظة :
فى حالةإضافة الأسمدة من خلال السمادات تذاب الكمية المطلوبة من الأسمدة المختلفة فى الماء ثم يؤخذ الرائق ويحقن فى شبكة الرى ويراعى ذلك عن التسميد من خلال نظام الرى بالتنقيط .
يجب ألا يزيد تركيز السماد فى المحلول الذي يضاف مباشرة عن 0.5 جم / لتر وألا تزيد كمية كمية المحلول المغذى عن 1 / 3 كمية الماء التى تحتاجها الشجرة فى اليوم .

الرى :

الرى يعتبر من أهم عمليات الخدمة ذات التأثير الواضح على مدى نجاح زراعة المانجو لما له من تأثير كبير على نمو الأشجار وعلى كمية المحصول الناتج وصفات الثمار ، وهناك عدد كبير من العوامل التى تحدد المقدار اللازم للأشجار من الماء مثل الجو العادى (اساسى) ونوع التربة وعمر الأشجار وحجمها والمسافة بين الأشجار وحالة النشاط الفسيولوجى للأشجار .

1 - تأثير درجة الحرارة والمنطقة :
نجد أن كمية الماء اللزمة للفدان تزداد بزيادة درجة الحرارة مما يتطلب الرى على فترات متقاربة لتعويض ما يفقد من ماء نتيجة النتح من الأوراق وكذلك التبخير من سطح التربة ولذلك فإن الأشجار المنزرعة فى المناطق الجنوبية الحارة تستهلك كمية من مياه الرى أكبر بكثير عن تلك المنزرعة فى المناطق الشمالية أو الساحلية وذلك لكى تعطى أحسن محصول .

2 - تأثير اختلاف أشهر السنة :
تختلف الفترة بين الريات وكمية الماء المستخدمة فى الرى فى المنطقة الواحدة باختلاف أشهر السنة فيزداد الإحتياج للرى فى الأشهر التى ترتفع فيها درجات الحرارة مثل أشهر الصيف وبالتالى يلزم الرى على فترات متقاربة لتعويض ما يفقد من ماء ، بينما تقل كمية الماء المستخدمة وتتباعد الفترة بين الريات فى الأشهر التى تنخفض فيها درجات الحرارة ولذلك تزداد كمية الماء فى الأشهر الحارة (يونيو ، يوليو ، أغسطس) عنه فى الأشهر الأقل حرارة (أكتوبر ، نوفمبر ، ديسمبر) .

3 - اختلاف مقدرة الأرض على الإحتفاظ بالماء :
تختلف كمية الماء التى تعطى للأشجار باختلاف مقدرة الأرض على الإحتفاظ بالماء ولذلك فإن نوع التربة يحدد طول الفترات بين الريات المتتابعة ، كما يحدد كمية الماء اللازم إضافتها فى كل رية حيث أن كمية الماء المتساوية تبلل أعماقاً مختلفة من التربة حسب نوعها ، فالأراضى الطينية مقدرتها على الإحتفاظ بالماء يمكنها أن تبلل أعماقاً أقل من التربة الطينية عن التربة الرملية التى لا تحتفظ أو لا تمسك جزئيات الماء بقوة وبالتالى تتسرب لعمق أكبر فى التربة .

4 - عمر الأشجار وحجمها :

تختلف الإحتياجات المائية لأشجار المانجو باختلاف عمر الأشجار وبالتالى حجمها وذلك من الأشجار الصغيرة العمر حتى تصل إلى البلوغ وثبات الحجم وعندئذ لا يصبح لزيادة العمر تأثير على الإحتياجات المائية للأشجار .

5 - درجة تعمق الجذور فى التربة :

تختلف كمية الماء التى تضاف للأشجار باختلاف درجة تعمق الجذور فى التربة . فكلما كانت جذور الأشجار متعمقة فى التربة كلما زادت فرصتها فى الحصول على الماء من أعماق مختلفة من التربة .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن الإسراف فى ماء الرى أو زيادته عن اللازم يكون له تأثيراً عكسياً على كمية المحصول وجودته . لذلك يجب أن يضع المزارع هذه النقطة فى اعتباره عند رى أشجار المانجو . كما أن قلة ماء الرى عن اللازم تقلل نمو الأشجار وكفاءة الأوراق فى تمثيل الغذاء مما يؤثر بالتالى على المحصول .

6- حالة النشاط الفسيولوجى للأشجار :

وخاصة فى الأشجار الكبيرة المثمرة والتى يمكن تقسيم مراحل النشاط فيها كما يلى :

(أ) بعد جمع المحصول وحتى بدء انتفاخ البراعم الزهرية :

يراعى فى هذه الفترة إطالة فترات الرى وقد يمنع الرى نهائياً فى الأراضى الصفراء الثقيلة ولا ينصح بالرى إلا فى حالات الضرورة (مثل تجنب أضرار الصقيع) لأن الإسراف فى الرى خلال تلك الفترة يؤدى إلى تشجيع التزهير المبكر غير المرغوب فيه حيث أنه يظهر أثناء الشتاء وتكون درجة الحرارة غير ملائمة لنمو الأنبوبة اللقاحية (إنخفاض درجة الحرارة إلى 60° ف) يؤدى إلى توقف نمو الأنبوبة اللقاحية وكذلك لضعف نشاط الحشرات الملقحة خلال تلك الفترة بالإضافة إلى تعرض تلك الأزهار للصقيع فى الشتاء أو غسيل حبوب اللقاح بفعل المطر .

(ب) فترة التزهير والعقد :

عند انتفاخ البراعم الزهرية تعطى الأشجار رية غزيرة لتشجيع خروج الأزهار ويراعى خلال فترة التزهير والعقد احكام الرى بحيث لا تعطش الأشجار مما يؤدى إلى جفاف وتساقط الأزهار والعقد وكذلك عدم المغالاه فى الرى مما يؤثر تأثيراً سيئا على تنفس جذور الأشجار ، وما يتبع من تأثير ضار على الأزهار والعقد .

(ج) فترة نمو الثمار حتى اكتمال النمو :

خلال هذه الفترة يراعى العناية بالرى وتقصير الفترة ما بين الريات نظراً لحاجة الثمار للمياه لنموها وكذلك لإرتفاع درجة الحرارة والعطش فى تلك الفترة يؤدى إلى زيادة تساقط الثمار ، ويستمر ذلك حتى تصل الثمار إلى مرحلة اكتمال النمو إلى حجمها النهائى تقريباً .

(د) فترة نضج الثمار :

يراعى فى هذه الفترة إطالة الفترة مابين الريات والتحكم فى كمية المياه التى تعطى للأشجار وذلك لدفع الثمار للنضج ، والمغالاه للرى فى تلك الفترة قد يؤدى إلى تشقق الثمار . كما أن تقليل المياه يساعد الثمار على سرعة تلوينها .

رى مزارع المانجو :

تأثير طريقة الرى على الملوحة والمحصول :

من المعروف أن طريقة الرى لها تأثير على كمية وجودة المحصول وباستخدام نظم الرى السطحية المختلفة تكون حركة المياة فى الأراضى الزراعية حركة متتابعة من التشبع بالمياه بعد الرى مباشرة ويليها فترة جفاف جزئى إلى بداية موعد الرية التالية وبذلك تتعرض النباتات إلى مرحلتين يطلق عليهما الفترات الحرجة حيث لا يستفيد النبات فيها بالمياه وهى المرحلة شديدة الإبتلال وكذا الجفاف وأفضل رطوبة يمتصها النبات حيث تسمى نسبة الرطوبة المثلى .

انتظام الرى وتوفير نسبة الرطوبة المثلى له تأثير كبير على المحصول من حيث الكمية والجودة حيث يمكن زيادة المحصول بنسبة تتراوح بين 25 - 300 % مع توفير باقى الإحتياجات الأخرى من تجهيز التربة والتسميد ومقاومة الحشائش والآفات وتعرض الأرض إلى فترات من التشبع بالمياه والجفاف يؤدى إلى انتقال الأملاح أعلى سطح التربة وعند الجفاف تتركز الأملاح على الطبقة السطحية وبتوالى الرى يزداد تركيز الأملاح .

ويمكن أن يؤثر الرى بالغمر سلبيا على نمو الأشجار وكمية المحصول حيث أن أول استجابة للأشجار لعملية الرى تتمثل فى حدوث انخفاض فى كفاءة عملية التمثيل والبناء الضوئى ويرجع ذلك بصفة أساسية إلى انخفاض تركيز الأكسجين فى التربة ويمكن أن ينخفض تركيز الأكسجين فى التربة بعد اجراء عمليات الرى بالغمر من 20 % إلى أقل من 2 % .

يجب الإهتمام باقامة نظام الرى الثابت لمزرعة المانجو وذلك بعد غرس الأشجار وريها رية الزراعة .. ويتم فى حالة الأشجار الصغيرة السن عن طريق إتباع طريقة البواكى ويتم ذلك باقامة بواكى عرضها من نصف المتر إلى متر واحد وبحيث تكون الأشجار فى منتصفها ويفضل ألا يزيد طول الباكية عن 30 متراً وبحيث تحتوى على 5 - 6 أشجارمع مراعاة أن يقل طول الباكية عن ذلك فى الأراضى الخفيفة والرملية حتى يمكن وصول ماء الرى إلى كل الأشجار وعدم تسربه فى قطاع التربة . وتوالى الأشجار بالرى بعد ذلك وعدم تعرضها للعطش لأن مجموعها الجذرى فى ذلك الوقت يكون قليل الإنتشار مما يقلل من مقدرتها على تحمل العطش .

وتختلف مواعيد رى الأشجار الصغيرة تبعاً لحالة التربة والجو حيث يتم رى الأشجار الصغيرة بعد غرسها كل 15 يوم فى الصيف فى الأراضى الطينية بينما تروى كل أسبوع فى الأراضى الخفيفة والرملية ومع انخفاض درجة الحرارة فى الشتاء فإن الفترة تطول بين الريات فتتراوح ما بين 20 - 30 يوماً فى الأراضى الطينية وتكون 12 - 15 يوماً فى الأراضى الخفيفة والرملية خلال السنة الثانية وحتى التزهير يتم إطالة الفترة بين الريات نظراً لانتشار جذور الأشجار بتقدمها فى العمر . ويتوقف ميعاد الرى بصفة عامة وإلى حد كبير على حالة التربة والظروف الجوية وحالة الأشجار وطبيعة نموها .

أما بالنسبة للأشجار المثمرة فإن كمية وطريقة الرى تختلف بدرجة كبيرة تبعاً لنوع و،طبيعة التربة وإيضاً للظروف المناخية وحالة الأشجار المنزرعة فى الأراضى الخفيفة والرملية تحتاج لكميات أكثر من مياه الرى وكذلك يتم رى الأشجار على فترات متقاربة بعكس الأشجار المنزرعة فى الأراضى الطينية حيث يتم رى الأشجار على فترات أطول تتراوح بين 15 - 30 يوماً ويختلف احتياج الأشجار للرى تبعاً لفترات النمو والإثمار وأيضاً تبعاً لدرجات الحرارة .

ففى أوائل فصل النمو يجب امداد الأشجار بحاجتها إلى الماء حيث تكون مقبلة على التزهير والنمو ، وإذا تعرضت الأشجار للعطش فى ذلك الوقت فقد يتسبب عنه بعض الأضرار لكل من النمو والتزهير ويزيد التأثير الضار فى حالة المناطق التى لا تسقط فيها الأمطار كذلك فإن الرى يكون ضرورياً في هذه الفترة بعد الانتهاء من عمليات العزيق والتسميد التى تجرى أثناء الشتاء وذلك بهدف استفادة الأشجار بالأسمدة التى تم اضافتها (السماد البلدى) وتأخير الرى فى هذه الفترة يؤدى إلى تأخير التزهير والعقد مما يعرض الأزهار والثمار الحديثة العقد إلى ارتفاع درجة الحرارة أو التعرض لرياح الخماسين مما يزيد من فشل العقد وتساقط عدد كبير من الأزهار العاقدة ومن ثم يجب الاهتمام برى أشجار المانجو عقب الانتهاء من التسميد والخدمة الشتوية فى أواخر شهر فبراير حتى تنمو الأشجار وتزهر عقب ارتفاع درجة الحرارة ودفء الجو .

ويجب الاحتياط عند رى الأشجار أثناء فترة التزهير والعقد بحيث يكون فى صورة تجرية خفيفة (رى على الحامى) إذا لزم الأمر ويمكن منع الرى إذا كان قد تم رى الأشجار ريا غزيرا فى الفترة السابقةللتزهير خصوصا في الأراضى الطينية. أما إذا كانت الأرض رملية فيجب عدم منع الرى أثناء التزهير ولكن يجب إمداد الأشجار بكمية بسيطةمن الماء وإذا كان من الضرورى رى الأشجار فى هذه الفترة فيكون على الحامى وأن يكون الرى فى الصباح الباكر أو فى المساء .

وأثناء فترة نمو الثمار تحتاج أشجار المانجو إلى كمية كبيرة من الماء حتى يساعد ذلك على النمو الجيد للثمار لأنها تحتاج كمية كبيرة من الماءلتمتلئ خلاياها بالعصير . وتعتبر هذه الفترة أقل حرجا من الفترة السابقة حيث يمكن للثمار مقاومة العطش أو زيادة الرى إلا أنه يجب مراعاة عدم اهمال الرى حتى يمكن الحصول على انتاج عال من الثمار .

وقلة الرى أو التعطيش فى فترة دخول الثمار فى أطوار اكتمال النمو يسبب بطء الزيادة فى الحجم مما يؤدى فى النهاية إلى صغر حجم الثمار وانخفاض قيمتها التجارية والتعطيش النسبى يؤدى إلى التبكير بتلون القشرة الخارجية للثمار أو تحول لونها إلى الأخضر الفاتح .

ويعطى المزارعون من منطقة الدلتا وأرض الوادى أراضيهم المنزرعة بأشجار المانجو كمية من مياه الرى تبلغ حوالى 7000 متر مكعب من الماء سنويا فى حين تبلغ الاحتياجات المائية للفدان حوالى 5724 متر مكعب وذلك فى حالة الرى السطحى بينما تكون 4728 متر مكعب للفدان فى حالة الرى بالرش و 4331 متر مكعب للفدان فى حالة الرى بالتنقيط وهذه الكميات موزعة على مدار السنة وتكون قليلة فى أشهر الشتاء حيث تتراوح بين 160 متر مكعب للفدان إلى 240 متر مكعب للفدان فى أشهر ديسمبر ويناير فى الطرق الثلاث من الرى إلى 447 - 748 متر مكعب للفدان فى أشهر مايو - يوليو . وفى حالة عدم الرى فى الشتاء فإن هذه الكمبات تزاد على المقادير فى الأشهر الأخرى .

ولتجنب الإسراف فى ماء الرى يجب مراعاة النقاط التالية :

1 - الإهتمام بتسوية سطح التربة لسهولة توزيع ماء الرى بين صفوف الأشجار وبحيث لا يحدث تراكم لماء الرى فى أجزاء من المزرعة ومناطق أخرى تكون التربة فيها مرتفعة ولاتأخذ كفايتها من الماء .
2 - العمل على مقاومة الحشائش حتى يسهل ملاحظة حركة الماء أثناء الرى وأيضا تقليل ما يستهلك من ماء بواسطة الحشائش النامية .
3 - اختيار أنسب وسيلة للرى (طرق الرى) بحيث نعمل على نوفير ماء الرى مع سهولة اجراء العمليات الزراعية .
4 - عند الرى يجب التحكم فى ماء الرى عند وصول الماء إلى حوالى ثلثى طول الحوض أو الباكية ثم يترك الماء ليصل إلى الجزء الجاف من الأرض بتأثير الانحدار وبذلك يمكن التحكم فى ماء الرى ولا نسمح للمياه بالتراكم فوق سطح الأرض وبالتالى منع الإسراف فى ماء الرى .

طرق رى مزارع المانجو :

(أ) طريقة الأحواض :

وفيها يتم تقسيم أرض المزرعة إلى حياض يحيط بكل منها بتن من جميع الجهات بحيث يفصل كل صفين من الحياض قناة للرى ويحتوى الحوض على عدد من الأشجار (4 - 6 أشجار) وعند الرى تطلق المياه داخل الحوض وتتوقف مساحة الحوض وبالتالى عدد الأشجار فيه على درجة استواء سطحج التربة ونوعها ومدى احتياج الأشجار للرى وتمتاز هذه الطريقة بأنها سهلة الإجراء ومصاريف تجهيز الأرض تكون قليلة نسبيا إلا أن عيوبها الإسراف فى استهلاك المياه .

(ب) طريقة البواكى :

تستعمل لرى أشجار المانجو الصغيرة السن أو الحديثة الغرس وتتلخص الطريقة فى حصر كل صنف من الأشجار فى حوض مناسب يسمى باكية عرض 1 - 1.5 متر ويمكن أن يزداد عرض الباكية بزيادة عمر الأشجار وكبرها فى الحجم وبعد ذلك تستخدم الطرق الأخرى فى الرى ويختلف طول الباكية حسب طبيعة التربة فيكون طولها أقصر فى الأراضى الرملية وذلك بالمقارنة بالأرض الثقيلة أو الطينية .
وتتميز هذه الطريقة بالإقتصاد فى كمية الماء المستعملة وأيضا فى امكانية استغلال المسافات بين البواكى فى زراعة المحاصيل الأخرى .

(ج) طريقة الأحواض الفردية للأشجار :

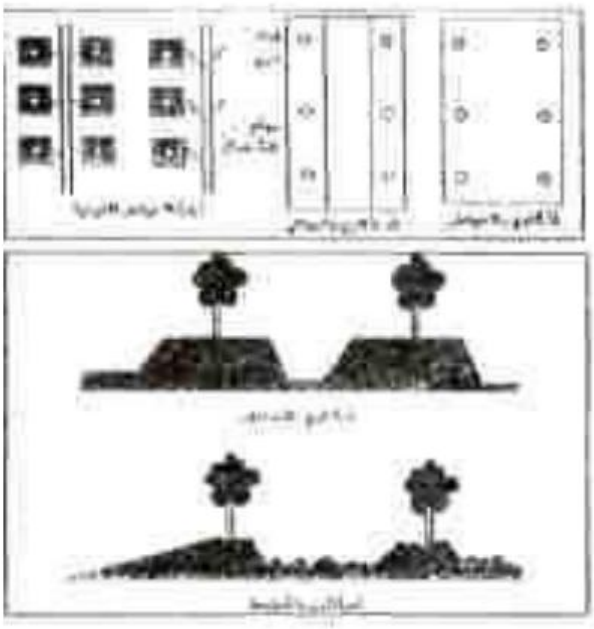
تقل فى هذه الطريقة مساحة الحوض بحيث لا يشمل إلا شجرة واحدة ويأخذ الحوض أشكالا مختلفة فقد يكون مربعا أو مستطيلا أو دائريا وكما هو موضح فى الشكل التوضيحى فإنه يتم عمل قناة رى رئيسية بطول البستان وبحيث تفصل أو تتوسط حوضين ثم يخرج من هذه القناة الرئيسية قنوات أصغر تسمى المراوى وهى تكون متعامدة عليها بحيث يفصل كل منها بين حوضين ثم يخرج من هذه المراوى قناة أخرى ثالثة أصغر تصل إلى كل شجرة وتمتاز هذه الطريقة بأنها تساعد على التحكم فى كمية المياه التى تعطى للشجرة الواحدة بدرجة أكثر من طريقة الأحواض العادية وذلك لصغر مساحة الحوض إلا أن هذه الطريقة تتطلب الدقة فى تسوية سطح التربة وهى تفضل فى الأراضى الخفيفة .

(د) طريقة المصاطب :

فى هذه الطريقة تقام مصاطب عرضها متر بحيث تزرع الأشجار فى منتصفها ويتم الرى فى المساحات الموجودة بين المصاطب وذلك فى حالة الأشجار أو تعمل قناتين يجرى فيها الماء على جانبى المصطبةفى حالة الأشجار الصغيرة ويتوقف عدد الأشجار التى تروى فى المصطبة على نوع الأرض وطبيعتها ويفضل ألا يزيد عدد الأشجار على المصطبة الواحدة عن ست أشجار . ولا يفضل استخدام هذه الطريقة فى حالة الأراضى الملحية حيث أنها تساعد على تزهر الأملاح على سطح التربة .

(هـ) طريقة الخطوط :

فى هذه الطريقة يتم عمل خطوط (قنوات) بحيث تشغل كل المساحة بين صفوف الأشجار أو جزء منها وقد تكون الخطوط عريضة أو ضيقة وذلك تبعا لكمية المياه المطلوب إضافتها للأشجار حيث تقل هذه الكمية كلما ضاقت الخطوط أو قل عددها . ولمنع تراكم الأملاح على سطح التربة يفضل استعمال الرى بالخطـــوط (القنوات) العريضة أو الواسعة بحيث يكون عرض الخط أو القناة حوالى متر ويتحدد عدد الخطوط أو القنوات على حسب المسافة بين صفوف الأشجار المنزرعة .



(و) الرى بالرش :

وفيها يتم مد أنابيب ثابتة بين صفوف الأشجار أو أنابيب يمكن نقلها وهذه الأنابيب متصلة بأنابيب أخرى قائمة ينتهى كل منها بفتحة يخرج منها الماء على شكل رذاذ وتستخدم هذه الطريقة فى الأراضى غير المستوية ويتم رش الماء إما فى مستوى منخفض تحت مستوى قمم الأشجار خاصة إذا كان الماء به نسبة من الصوديوم أو الكلوريد يمكن أن تضر الأوراق أو يتم الرش فى مستوى مرتفع فوق الأشجار . والطريقة الأولى هى المفضلة فى حالة احتواء الماء على كلوريد الصوديوم فقد وجد أن وجود 100 جزء في المليون من الكلوريد أو 70 جزء فى المليون من الصوديوم فى ماء يضر الأوراق إذا كان الرى بالرش .

أما فى الأراضى التى تروى بالتنقيط فيوضع بجوار كل شجرة فى السنوات الثلاثة الأولى نقاطان تصرف كل منهما 4 لتر فى الساعة وتعمل حلقة حول الأشجار للمحافظة على المياه دون تسربها بعيدا عن الشجرة ويزداد قطر هذه الشجرة تدريجيا مع زيادة الأشجار فى العمر وتحتاج الأشجار من 24 - 40 لترا يوميا (3 - 5 ساعات رى) تبعا لدرجات الحرارة خلال العام وعمر الشتلة ويفضل أن يكون الرى فى الصباح الباكر .

أما فى حالة الرى بالتنقيط فى الأشجار المثمرة فيراعى بعد الثلاث سنوات الأولى من عمر الأشجار أن يعمل خطى تنقيط يبعد كل منهما عن الأخر بمقدار 1 - 1.5 متر وتوضع النقاطات على بعد بينهما وبين بعضهما والأشجار موجودة فى وسطهما وذلك لتشجيع إنتشار جذور الأشجار مما ينعكس على حجم المجموع الخضرى وقوة نموه وبالتالى إثماره ويفضل ألا تلامس المياه جذوع الأشجار ويراعى أن يكون تصرف النقاطات فى بداية الخطوط مماثل لتصرفه فى نهاية الخطوط ويجب أن تشمل الشبكة مرشحات فى بدايته لعدم إنسداد النقاطات وضرورة الصيانة المستمرة لشبكة الرى والمرور على النقاطات بصفة مستمرة لضمان عدم إنسدادها ويتم تنظيم عملية الرى مع إحتياجات الأشجار الفعليةعلى مدار السنة كما سبق ذكره وتتراوح كمية المياه المضافة يوميا إلى الأشجار 40 - 100 لتر يوميا تصل خلال فترة الشتاء نوفمبر ، ديسمبر (يناير ، فبراير) (40 لترا) وتزيد تدريجيا فى مارس ، مايو ، إبريل (60 - 80 لترا) وتصل إلى قمتها فى يونيو ، يوليو ، أغسطس (100 لتر يوميا) وتبدأ فى التناقص تدريجيا حتى أخر (سبتمبر ، أكتوبر) (60 - 80 لتر) ويلاحظ أن مواعيد الرى تتوقف على الظروف الجوية ويمكن أن تطول فترة الرى فى الشتاء إلى 2 - 3 أيام مع الأخذ فى الإعتبار كميات المياه الموصى بها ويراعى خلال فترات الصيف أن يكون الرى فى الصباح الباكر والأفضل فى المساء .

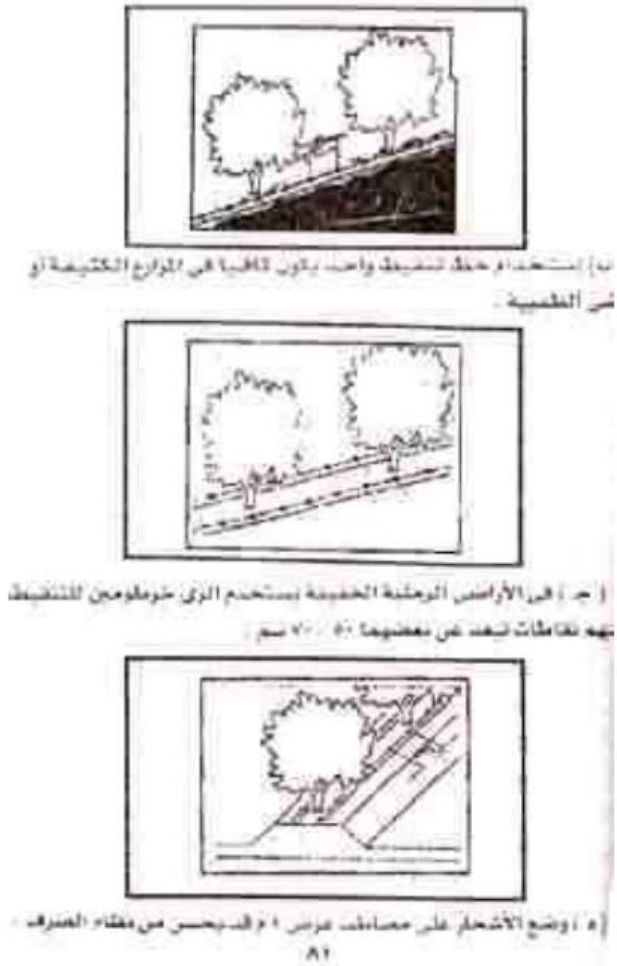
وضع النقاطات فى الرى بالتنقيط فى المانجو :

(أ) فى المزارع الحديثة الزراعة يمكن وضع عدد 2 - 3 نقاطات على جانبى الشتلة .
(ب) إستخدام خط تنقيط واحد يكون كافيا فى المزارع الكثيفة أو الأراضى الطمييية .
(جـ) فى الأراضى الرملية الخفيفة يستخدم الرى خرطومين للتنقيط عليهم نقاطات تبعد عن بعضهما 50 - 70 سم .
(د) وضع الأشجار على مصاطب عرض 1 م قد يحسن من نظام الصرف .

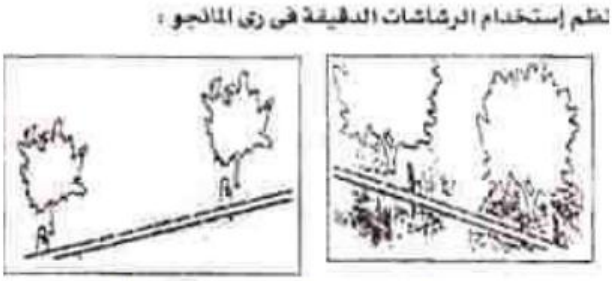
نظم إستخدام الرشاشات الدقيقة فى رى المانجو :

(أ) فى المزارع الحديثة يستخدم رشاش واحد بجوار كل شتلة .
(ب) فى الأراضى الرملية الخفيفة تستخدم رشاشتين بجوار كل شجرة يتداخل مداهما معاً وتصريف كل رشاش 25 - 30 لتر / ساعة .
(جـ) وقد يستخدم رشاش واحد بحيث يغطى المساحة المحيطة بظل الشجرة بالكامل ويكون تصرفه 50 - 100 لتر فى الساعة .

طرق الرى بالتنقيط



طرق الرى بالتنقيط



إستخدام الرشاشات الدقيقة فى رى المانجو

تقدير حاجة الأشجار للرى :

يمكن الإعتماد على عدد من الدلائل أو المؤشرات لتحديد حاجة أشجار المانجو للرى منها :

1 - الخبرة الشخصية :

من المعروف أن المزارع المتمرن يمكن بعد خبرة طويلة أن يحدد الوقت المناسب لرى أشجاره وذلك عن طريق ملاحظة الأشجار أو فحص التربة فحصا عاما من حيث درجة جفافها أو تبللها وعمق هذا البلل أو

الجفاف ، ويمكن للمزارع عمل حفرة بعمق 30 سم ثم يأخذ كمية من التربة من قاع الحفرة بقبضة يده ويضغط عليها فإذا تشكلت على شكل اليد فيدل ذلك على توفر نسبة من الرطوبة وعدم الحاجة للرى أما إذا لم تشكل مع الضغط عليها فيدل ذلك على جفاف التربة وضرورة الرى .

2 - إستعمال بعض الأدلة النباتية :

يمكن زراعة بعض النباتات السريعة النمو مثل عباد الشمس والأذرة حيث تظهر علامات الذبول على أوراق النباتات بدرجة أكثر وضوحا وقبل أن تظهر على أشجار المانجو مما يعطى فكرة عن قرب إحتياج الأشجار للرى .

3 -تقدير كمية الرطوبة فى التربة :

وحيث يتم تقدير نسبة الرطوبة فى التربة ومقارنتها بكمية الرطوبة التى يمكن للأشجار أن تستفيد منها والتى تتراوح بين الذبول المستديم والسعة الحقلية ويمكن تقدير الرطوبة فى التربة بعدة طرق مثل تقدير الرطوبة عن طريق الوزن وهى أكثر الطرق إستعمالا ويبين الجدول التالى نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية والذبول المستديم لأنواع الأراضى المختلفة والتى يمكن الإسترشاد بها لمعرفة مدى إحتياج الأشجار للرى أو يتم تقدير الرطوبة عن طريق قوة الجذب بواسطة أجهزة خاصة تعرف بالتنشيومترات والتى توضع فى التربة ويتم الرى عند وصول قراءات التنشيومترات لدرجات معينة تختلف حسب طبيعة الأرض .

جدول يبين نسبة الرطوبة فى التربة عند السعة الحقلية والذبول المستديم لأنواع مختلفة الأراضى :

قوام الأرض	السعة الحقلية%	الذبول المستديم%	الماء المتاح %
رملية	12-6	6-2	6-4
رملية طميية	18-10	8-4	8-6
طمية	26-18	12-8	24-10
طينية طمية	31-23	15-11	16-13
سلتية طينية	35-27	17-13	18-14
طينية	39-31	19-15	20-16

4 - ملاحظة نمو الثمار :

وهى تعتمد على ملاحظة المزارع ثم عمل منحنيات للتغير فى نمو الثمار وملاحظة أى إختلافات فى معدل النمو أو ظهور إنكماش فى الثمرة يدل على إحتياج الأشجار للرى .

تحويل الرى بالمزارع القديمة :

كثير من المزارعين يرغبون فى تغيير نظام الرى السطحى (الغمر) إلى رى تنقيط فى مزارعهم - هذه الأشجار تكون لأشجارها مجموع جذرى كبير منتشر ومتعمق وأخذت الأشجار أحجاما كبيرة تتناسب مع المجموع الجذرى فى قوته وإنتشاره وإتباع أسلوب الرى بالتنقيط مع هذه المزارع يؤدى إلى تدمير وإنهيار المجموع الجذرى الذى تأقلم على الرى السطحى .

ولتحويل نظام الرى يتم تحويله بإستخدام نظام البلر الفقاعى Bubbler system تصل التصرفات المستخدمة فى هذا النوع إلى 300 لتر / ساعة ويمتاز هذا النوع بإنخفاض الضغوط المطلوبة لتشغيله مع الإحتياج إلى أقل درجات ترشيح الأمر الذى يقلل من مشاكل الإنسداد كما أنه مناسب مع الرى تحت ظروف إرتفاع ملوحة الأرض والمياه لكفاءته فى عملية الغسيل كذلك إستخدام الرشاشات الصغيرة ميكروجيت (Spray) Micro Jet .

يمتاز هذا النوع بزيادة المساحة المبتلة حيث يتم توزيع المياه على هيئة رذاذ تحت الأشجار ويصل قطر إبتلاله إلى أكثر من 5 متر ويتراوح تصريف الرشاشات من 30 - 100 لتر / ساعة .

(ثالثاً) التقليـم :

كثير من المزارعين ينظر إلى تقليم أشجار المانجو بأنه عملية غير ضرورية ويترك الأشجار لحالها سواء الحديثة الزراعة أو المثمرة وتكون النتيجة بعد سنوات قليلة أو كثيرة تدهور المزرعة بالكامل وانخفاض انتاجها كثيرا وليعلم المزارع أن التقليم عملية ضرورية جدا وفى سطور نوضح أهداف إجراء التقليم :

1 - إزالة التشوهات الخضرية والزهرية.
2 - تنظيم حمل الأشجار بالتغلب على ظاهرة تبادل الحمل أو كسر حدتها .
3 - تركيز إنتاج الثمار الجيد على الجزء الخارجى من محيط الشجرة وبعمق واحد متر للداخل .
4- زيادة المحصول عن طريق إيجاد التوازن فى نمو الشجرة حيث يزداد المحصول بزيادة عدد النموات الحديثة على الشجرة .
5- إنتاج أفرع حمل قصيرة تكون أكثر مقاومة للرياح وبذلك يقل التساقط ويزداد المحصول .
6- فتح قلب الشجرة وتوصيل الضوء والهواء إلى كافة أجزاء الشجرة عن طريق إزالة الأفرع المتشابكة والغير مرغوب فيها والغير منتجة للثمار
7- تجديد شباب الأشجار المسنة وضعيفة الإنتاج .
8- تقليل وجود الخشب الغير منتج وهذا يؤدى إلى زيادة التهوية فى الأشجار .
9- إنتاج ثمار ذات مواصفات جودة عالية .
10- تسهيل عملية جمع الثمار وخفض تكاليفها .
11- الحصول على الحجم الأمثل للأشجار وتسهيل عمليات الخدمة .
فى العادة لايتم تقليم أشجار المانجو ويقتصر ذلك على إزالة الأفرع الجافة والميتة والمتشابكة والمتداخلة بدرجة تعيق وصول الضوء إلى قلب الشجرة وعند خروج عدد كبير من الأفرع عند نفس النقطة (المستوى) وتزاحم بعضها البعض فهذه يمكن تقليمها وإزالتها أيضا والمفضل عموما هو تربية الأشجار الصغيرة بطريقة تضمن التوزيع الجيد للأفرع الرئيسية بدلا من الإكثار من التقليم .

تقليم الأشجار المثمرة :

يتم التقليم عادة فى الوقت الذى يكون فيه تأثيره أقل ضررا على الأشجار ويتم ذلك فى بداية نشاط ونمو الأشجار أو تكوين نموات جديدة .

وتجرى عملية التقليم بعد جمع الثمار مباشرة ويتم كالأتى :

1 - تجرى إزالة الشماريخ الزهرية المشوهة وكذلك التشوهات الخضرية وتجرى عملية الإزالة بجزء من النسيج السليم أسفل الجزء المشوه بمسافة 20 - 30 سم .
2 - إزالة الأفرع المصابة والجافة والميتة وتكون الإزالة كلية إذا كان الفرع كله ميت أو جاف وإذا كانت أجزاء من الأفرع وخاصة الأجزاء الطرفية فيتم تقليم الجزء المصاب مع جزء من النسيج السليم و يراعى أن يكون القطع فوق عقد مباشرة .
3 - تزال الأفرع المتزاحمة والمتراكبة على بعضها لفتح قلب الشجرة وإذا كان هناك فرع رئيسى مسئول عن قفل قلب الشجرة يزال هذا الفرع من عند إتصاله بالجذع ولا يجرى له تقصير لأن إجراء التقصير يؤدى إلى خروج نموات تؤدى إلى قفل قلب الشجرة وتصبح أسوأ مما كانت .
4 - يراعى عدم إزالة أفرع محيط من الشجرة الخارجى لأن ذلك يؤدى إلى تقليل حجم الشجرة وتقليل مسطح الإثمار .
5 - الأفرع الشاردة عن هيكل الشجرة يجرى لها عملية تقصير أو إزالة حسب وضع الفرع .
6 - المسافة بين الأشجار يجب أن تسمح بسقوط ضوء الشمس فيها وتتخللها حركة الهواء لذلك يجب إجراء تقصير للأفرع التى تشغل هذه المسافة بحيث تكون المسافة بين الأشجار خالية تماما مما يسمح بحركة الهواء وسقوط ضوء الشمس .
7 - فى حالة الأشجار المرتفعة فى الحدائق القديمة تجرى عملية تقليم لتقليل إرتفاع الأشجار حتى يتسنى إجراء عمليات الخدمة وجمع الثمار بكفاءة عالية ويجب أن يكون إرتفاع الشجرة 6 - 8 أمتار ويقدر أقصى إرتفاع للشجرة بحوالى 80 % من المسافة بين الأشجار وفتح قلب الشجرة فى نفس الوقت بإزالة الأفرع الداخلية وليست للخارجية مع مراعاة المحافظة على حجم الشجرة بإجراء تقليم سنوى وإجراء تقصير الإرتفاع إلى 10 - 12 متر كما يجرى فى بعض الحدائق فهو خطأ لأن الأشجار سوف تعطى نموات أسفل منطقة القطع مما يؤدى إلى قفل الشجرة فى هذه المنطقة وعدم وصول الضوء مما يؤدى إلى موت وجفاف الأفرع التى تحمل محصول ، كذلك فإن هذه الأفرع تعاود النمو إلى أعلى وبذلك فإنه فى خلال سنوات قليلة ترجع الأشجار لنفس الإرتفاع وبذلك تعود مشكلة الإرتفاع .

8 - فى حالة الأشجار البذرية المرتفعة والمتزاحمة يجرى لها تجديد شباب كما سبق أو يتم تغيير صنف هذه الأشجار بأصناف مرغوبة ويتم ذلك على فترة 3 إلى 4 سنوات بحيث لا يتعرض المزارع لإنخفاض كبير فى الدخل وذلك بإتباع الأتى :

(أ) تحديد 3 - 4 أفرع رئيسية موزعة حول الجذع الرئيسى للشجرة .
(ب) إزالة ماهو زائد من الأفرع عن هذا العدد سواء كان فى المحيط الخارجى أو داخل قلب الشجرة على أن يراعى أن تكون هناك مسافة بين الأفرع ولا يوجد فرعين متقاربين بشدة أو متلاصقين .
(جـ) قرط فرع أو إثنين على إرتفاع 1.5 - 2 متر من سطح الأرض أو على مسافة 50 سم من منطقة التفريع .
(د) إجراء تطعيم قمى بعدد 3 - 4 أقلام حسب سمك الفرع .
(هـ) بعد نجاح التطعيم يتم تربية الأقلام الناجحة والموجودة نحو الخارج ، ويكفى 2 قلم ناجح على الفرع .
(و) إذا فشل التطعيم القمى يتم معاودة التطعيم على الأفرع الخارجية على الجذع فى الربيع التالى ويكون التطعيم على الأفرع الموجودة على المحيط الخارجى للفرع الرئيسى .
9 - فى حالة الأشجار التى تعانى من قلة محصولها نتيجة قلة التزهير وذلك لقلة الأفرع الموجودة أو لعدم وجود حجر للشجرة يجرى لها عملية تطويش للأفرع سواء الثانوية أو الأفرع عمر سنة وسننتين وذلك بإزالة منطقة البرعم الطرفى مع جزء من الفرع مما يشجع خروج نموات أسفل القطع وبذلك تزداد عدد الأفرع التى تحمل محصول بعد ذلك .
10 - يزداد إصابة جذع شجرة المانجو بالتشقق نتيجة عوامل كثيرة مثل إرتفاع الحرارة - الرطوبة فى منطقة الجذع ولذلك يراعى عدم تعرى جذع الشجرة بعدم إزالة الأفرع السفلية وإن كانت وصلت إلى مستوى سطح التربة يفضل رفعها بعمل تشعيبات خشبية وبذلك نضمن عدم تعرض الجذع للحرارة المنعكسة من التربة مع السماح بحركة الهواء وعدم رفع الرطوبة فى هذه المنطقة .
11 - فى حالة إصابة جذع الشجرة بالتشقق بدرجة متقدمة ووصل التشقق إلى إنفصال منطقة القلف عن الخشب يجرى الأتى :
إزالة منطقة القلف (اللحاء) المفصولة بواسطة ألة حادة وتكون الإزالة لمنطقة القلف المفصول فقط ثم تنظف المنطقة المزال قلفها ثم تدهن بعجينة بوردو والتى تتكون من الأتى : 1 كجم كبريتات نحاس + 2 كجم جير حى + 10 - 15 لتر ماء + مادة لاصقة .
12 - عموما بعد إجراء عملية التقليم يجب تطهير مكان الجروح وذلك بدهان مكان قطع الفروع السميكة بعجينة بوردو وترش الشجرة كلية بمحلول إكسى كلورو النحاس أو بوليرام بمعدل 400 جم / 100 لتر ماء أو مان كوبر أو إنتركول كومبى بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء مع إضافة مادة ناشرة مثل ترايتون (ب) أو سوبر فيلم بمعدل 50 سم لكل 100 لتر ماء .
مع مراعاة غسيل الشجرة بالمحلول بحيث يشمل المجموع الخضرى وخشب الأفرع الرئيسية والثانوية - علاوة على ذلك فإن إكسى كلورو النحاس يقتل نسبة كبيرة من جراثيم العفن الداخلى لثمار المانجو وكذلك لفحة الأزهار والذى يكمن فى البراعم وأباط الأوراق وكذلك الأشنة .

ماكينة تقليم أشجار المانجو بطريقة الأسيجة

التزهير المبكر :

يزال التزهير المبكر حتى أواخر يناير وتكون الإزالة عن طريق قصف الشماريخ الزهرية ويجب إزالتها فورا وعدم الإنتظار حتى يكبر الشمراخ بل يمكن إزالة البرعم بمجرد تباعد الأوراق الحرشيفية المحيطة بالبرعم وظهور سنبلة الشمراخ . وكلما تم القصف والشمراخ صغير كانت الفرصة أكبر لخروج شمراخ أو شماريخ أسفل منه وفى الموعد المناسب ويراعى عدم قص الشمراخ بجزء من الفرع لأن ذلك يقلل أو يمنع من خروج شماريخ جديدة . ويراعى إحكام الرى وعدم الإسراف لأنه من العوامل المساعدة على التزهير المبكر .

التقليم الصيفى :

يجرى التقليم الصيفى إعتباراً من شهر مايو بإزالة الشماريخ الزهرية المشوهة وكذلك التشوهات الخضرية ويراعى أن يكون القطع أسفل الجزء المشوه بمسافة 15 - 25 سم وبذلك يتم توفير المواد الغذائية التى تستهلكها هذه الأجزاء المشوهة وتنبيه البراعم الموجودة لإخراج نموات خضرية أسفل القطع فى نفس الموسم القادم وبذلك يمكن الحد من ظاهرة تبادل الحمل وكذلك حماية الشجرة من كثير من الأفات والأمراض التى تتخذ الشماريخ المشوهة مرتع خصب لتكاثرها وإنتشارها .

أهم أصناف المانجو فى مصر :

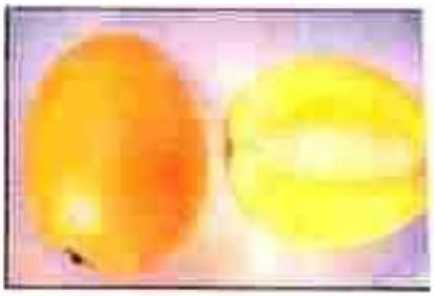
أصناف المانجو فى مصر كثيرة جدا أو معظمها ذات أصل وارد من الخارج على وجه الخصوص من الهند وجزيرة سرى لانكا (سيلان) ومن فلوريدا وبعضها محلى النشأة .
وفيما يلى تقسيم لأصناف المانجو تبعا لمصدرها وهناك العديد من الأصناف التى نشأت محليا نتيجة حدوث إنعزالات وراثية فى بذور الأصناف المختلفة :

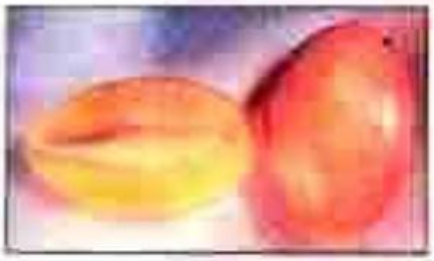
1 - أصناف مستوردة من الهند وسيلان :

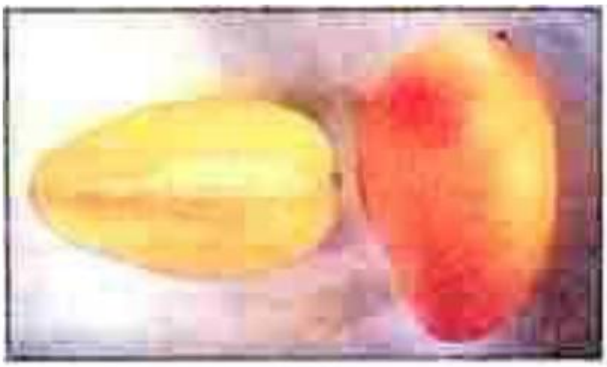
هندى بسنارة - قلب الثور - جولك - آرومانس - لانجرا - فجرى كلان - عويس- بايرى - مبروكة .لونج - سيلان 1 ، 48 .

2 - أصناف مستوردة من فلوريدا وجنوب إفريقيا :

مثل كارى - كوشمان - دوت - إدوارد - فلوريجون - جلين - جولدن لاينيز - كيت - ماليكا - بارفين - سايجون - تومى أتكينز - فان دايك - هادن - جولى - كنت - باكمير .
أدخلها معهد بحوث البساتين .







مانجو

3 - أصناف محلية :

وأهمها : زبدة - تيمور - مسك - كوبانية - دبشة - هندى خاصة - منتخب القناطر - صديق - أرنية - الملك - صباع الست .

وفيما يلى تقسيم لأصناف المانجو تبعاً لبعض الظواهر الهامة والتى تفيد المزارع عند اختيار الأصناف قبل الزراعة .

(أ) تقسيم الأصناف حسب موعد النضج :

1- أصناف مبكرة النضج :

هندى بسنارة - بايرى - الفونس - جولك - أرومانس - سيلان 1 - سيلان 48 - لونج .

2- أصناف متوسطة النضج :

مبروكة - جيلور كليموكى - عويس - قلب الثور - زبدة - والى باشا - لانجرا بنارس - هندى خاصة - تيمور .

3- أصناف متأخرة النضج :

مسك - نيلم - محمودى - كوبانية - رقبة الوزة - سجرست - فجرى كلان - دبشة - كيت .

(ب) تقسيم من حيث شدة المعاومة (تبادل الحمل) :

1- أصناف شديدة المعاومة :

لانجرا بنارس - جولك - محمودى - زبدة .

2- أصناف متوسطة المعاومة :

مبروكة - قلب الثور - جيلوركليموكى - مسك - أرومانس .

3- أصناف خفيفة المعاومة :

هندى نسنارة - بايرى - تيمور - عويس - هندى الخاصة - دبشة - كوبانية .

(ج) تقسيم الأشجار من حيث درجة النمو :

1- أشجار قوية النمو :

بايرى - قلب الثور - زبدة - عويس - كوبانية - مسك - لانجرا بنارس - فجرى كلان - والى باشا .

2- أشجار متوسطة النمو :

هندى بسنارة - - مبروكة - جيلور كليموكى - ملجوبا - نيلم - دبشة - هندى الخاصة - كنت - تيمور .

3- أشجار ضعيفة النمو :

رقبة الوزة - سيلان 1 - سيلان 48 - كيت - سجرست .

(ج) تقسيم الأشجار من حيث درجة احتمالها للبرد :

1- أشجار قوية الاحتمال :

زبدة - تيمور - محمودى - بايرى - قلب الثور - كوبانية - عويس - مسك - لانجرابنارس - فجرى كلان - والى باشا .

2- أشجار متوسطة الاحتمال :

مبروكة - جيلور كليموكى - نيلم - دبشة - هندى الخاصة .

3- أشجار ضعيفة الاحتمال :

هندى بسنارة - جوللك - أرومانس - سيلان 1 - سيلان 48 .

(د) تقسيم الأشجار من حيث قابليتها للإصابة بتشوه العناقيد الزهرية :

1- أشجار شديدة الإصابة :

تيمور - الفونس - مستكاوى - مبروكة .

2- أشجار متوسطة الإصابة :

رقبة الوزة - دبشة - هندى بسنارة - بايرى - قلب الثور .

3- أشجار خفيفة الإصابة :

زبدة - هندى خاصة - لانجرا - فجرى كلان - كنت - كيت - منتخب القناطر .
وفيما يلى وصف لأهم أصناف المانجو فى مصر من حيث شكل الثمرة :

هنـدى سنـارة :

مستطيل رفيع - الحجم متوسط - متوسط الوزن 250 جم . اللون أخضر فاتح - القشرة ناعمة سميكة ورائحتها خفيفة مميزة . اللب برتقالى متماسك زبدى القوام ونكهة عطرية جميلة - خال من الألياف - البذرة كبيرة نوعاً درجة الصنف فاخر تبدأ فى النضج من منتصف يولية .

مبروكـة :

مستطيل - الحجم متوسط إلى كبير - متوسط الوزن 400 جم - اللون برتقالى - مخدد بلون أحمر جذاب - القشرة ناعمة الملمس سميكة عطرية الرائحة - اللب أصفر اللون داكن قرب البذرة متوسط الحلاوة متماسك خال من الألياف - نسبة السكر 10.3% - البذرة صغيرة الحجم تبدأ فى النضج فى حوالى نصف أغسطس .

عويـــس :

بيضى مائل منضغط - الحجم صغير - متوسط الوزن 250 جم - اللون أصفر - القشرة ناعمة سميكة - اللب أصفر برتقالى حلو جداً - خالى من الألياف والبذرة صغيرة - نسبة اللب 75 % من وزن الثمرة - TSS 23% - تبدأ النضج فى حوالى نصف أغسطس .

تيمـور :

الثمرة بيضى كبير - الحجم متوسط - اللون أخضر داكن مزرق - القشرة ناعمة رقيقة نوعاً ، عطرة الرائحة - لون اللب أصفر برتقالى زبدى القوام حلو المذاق جداً - خال من الألياف - البذرة صغيرة نوعاً تبدأ فى النضج فى أوائل سبتمبر .

قلب الثـور :

الثمرة قلبى - منضغط - الحجم كبير جداً - اللون أخضر فاتح - القشرة ناعمة - البذرة سميكة لاصقة باللب ذات رائحة عطرية خفيفة - اللب لونه أصفر زبدى القوام حلو الطعم جداً خال من الألياف - البذرة متوسطة تبدأ فى النضج فى أوائل سبتمبر .

الزبـــدة :

شكل الثمرة بيضى عريض منضغط قليلاً - كبيرة الحجم - متوسط الوزن 600 جم - خضراء اللون فى بعض المناطق تتلون باللون الأصفر إلى الأخضر المصفر - القشرة سميكة ناعمة - واللب برتقالى به ألياف سميكة لينة قرب القشرة - نسبة اللب 75% من وزن الثمرة - زبدى حلو الطعم نسبة السكر 12 % - تنضج من سبتمبر - أكتوبر - والصنف جيد .

جيلور كليموكى :

الثمرة مستطيلة - الحجم كبير - لون القشرة أخضر مشرب باصفرار خفيف - ناعمة الملمس - اللحم لونه أصفر ليمونى - زبدى القوام - حلو - به حموضة مقبولة - خال من الألياف والبذرة متوسطة تبدأ فى النضج فى منتصف سبتمبر .

المسـك :

الشكل بيضى مائل للاستدارة - متوسط الوزن 250 جم - اللون برتقالى محمر يعلوه لون قرمزى قرب القاعدة بالناحية المعرضة للشمس - القشرة ناعمة الملمس - اللب برتقالى اللون - نسبته 65% من وزن الثمرة - زبدى الطعم - حلو المذاق - تنضج الثمار متأخرة فى أواخر أكتوبر .

الفـــونس :

بيضى مائل بطرف مسحوب - متوسط الحجم - الوزن 320 جم - اللون أخضر مصفر أو أصفر عليه خد أحمر - القشرة ناعمة - متوسطة السمك - عطرة الرائحة - اللب برتقالى تبلغ نسبته 70 % من وزن الثمرة - حلو ذات نكهة جيدة - نسبة السكر 14 % - والمواد الصلبة الذائبة 21 % خالى من الألياف - الصنف فاخر .

دبشـــــة :

بيضى غليظ - الحجم كبير جداً - الوزن 800 جم - لون القشرة أخضر غامق وأخضر فاتح - الجلد ناعم سميك - اللحم لونه أصفر فاتح متماسك - حلو خال من الألياف - البذرة صغيرة تبدأ فى النضج فى أواخر سبتمبر نسبة اللب 75 % من وزن الثمرة - نسبة السكر 13 % .

كوبانيـة :

الثمرة بيضى مستدير - الحجم متوسط - متوسط الثمرة 400 جم - الجلد أملس رقيق عطرى الرائحة - اللون أصفر مخضر إلى الأصفر - اللب أصفر برتقالى - زبدى متماسك - حلو الطعم خال من الألياف - البذرة صغيرة نوعاً تبدأ فى النضج أواخر سبتمبر - نسبة السكر 14 % .

بايـــــرى :

الثمرة بيضى صغير إلى متوسطة الحجم - متوسط الوزن 300 جم - اللون أصفر مشرب باخضرار - القشرة رقيقة - اللب برتقالى اللون - عصيرى حلو الطعم به حموضة خفيفة - خال من الألياف - تبلغ نسبته 80 % من وزن الثمرة - ونسبة السكر به 12.5 % - البذرة صغيرة - تبدأ النضج فى أوائل أغسطس .

لانجـــرا :

الثمرة بيضى والحجم متوسط والوزن 300 - 350 جم - القاعدة مستديرة - اللون أخضر فاتح - القشرة ناعمة لها رائحة عطرية - اللب لونه أصفر برتقالى متماسك - اللحم زبدى القوام خالى من الألياف تمتاز بمقاومتها لظاهرة تشوه العناقيد الزهرية - وحيد الجنين متوسط النضج - تبلغ نسبة السكر 15.5 % - نضج الثمار من منتصف أغسطس إلى منتصف سبتمبر ودرجة الصنف فاخر .

فجرى كـلان :

الثمرة بيضية مستطيلة منضغطة قليلاً - متوسط الوزن 750 جم - اللون أخضر مشرب بالاصفرار - القشرة ناعمة رقيقة - اللب أصفر ذهبى - اللحم زبدى القوام خالى من الألياف - وحيدة الجنين قليل الإصابة بتشوه العناقيد الزهرية متأخرة النضج جداً (آخر سبتمبر وأكتوبر) - نسبة اللب 80% من وزن الثمرة - حلو المذاق نسبة المواد الصلبة الذائبة 14% - الصنف ممتاز .

منتخب القناطر :

صنف منتخب حديثاً من جنين جنسى - من صنف الهندى الخاصة - الأشجار متوسطة النمو غزير المحصول الثمرة مستطيلة طولها 15 - 17 سم - اللون أصفر برتقالى بخد أحمر - القشرة ملساء رقيقة جلدية - اللب زبدى القوام أصفر برتقالى - نسبة المواد الصلبة الذائبة عالية 18 - 20 % عديدة الأجنة - قليل الإصابة بتشوه العناقيد الزهرية - متوسط النضج (أغسطس وأوائل سبتمبر) .

كـــــنت :

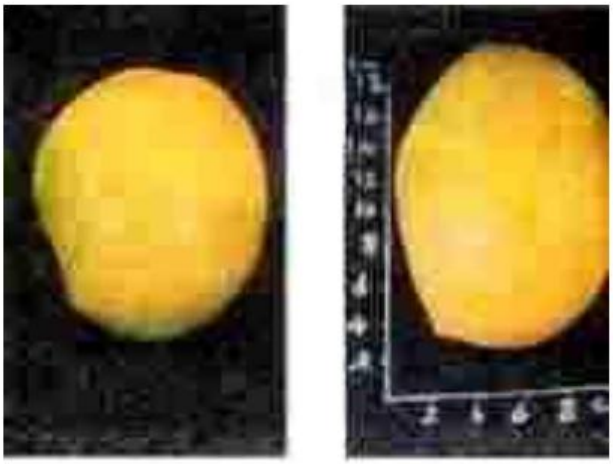
الأشجار متوسطة النمو - متوسطة النضج - الثمار مستديرة مطاولة لون القشرة أصفر برتقالى بخد أحمر والقشرة سميكة نوعاً واللحم زبدى عصيرى ولونه أصفر غامق نسبة السكريات متوسطة (15 - 17%) توجد ألياف طويلة نوعاً على البذرة ووحيد الجنين .

مســـك :

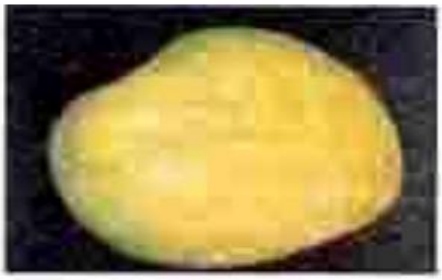
الثمرة بيضى - الحجم صغير - اللون برتقالى محمر القشرة ناعمة الملمس - لون اللب برتقالى زبدى القوام - لذيذ الطعم ورائحة عطرية قوية خال من الألياف - البذرة كبيرة نوعاً تبدأ فى النضج من منتصف إلى أواخر سبتمبر .

كـيت :

الأشجار محدودة النمو - متأخر النضج (سبتمبر) - الثمرة كبيرة الحجم (400 - 500 جم) - لونها أخضر غامق - قد تتلون بلون أصفر ضعيف وقد تأخذ خد قرمزى - اللحم متماسك - لونه أصفر برتقالى نسبة المواد الصلبة الذائبة 16% - منتظمة الحمل - تقاوم تشوه العناقيد الزهرية غزير المحصول .



أصناف المانجو زبدة ، بايرى



هندى بسنارة

إنتاج المانجو -

مشاكل إنتاج المانجو :

1- تبادل الحمل :

تحمل أزهار المانجو أساساً كما سبق القول على نموات عمر 6 شهور على الأقل نمت فى الموسم السابق ودلت الأبحاث على أن هناك هرمون تفرزه الأوراق هو المسئول عن عملية التحول الزهرى فى البرعم الطرفى لهذه النموات وأن البرعم فى حالة وجوده يفرز هرمون يتجه إلى أسفل ليمنع انقسام البراعم الجانبية وتحولها إلى الحالة الزهرية ومما سبق نجد أن الأشجار تحمل ثمار كثيرة فى موسم وتقل أو تنعدم فى الموسم الثانى وقد وجد أن الأصناف تختلف فى درجة معاومتها كما يلى :

*** أصناف شديدة المعاومة مثل :**

الزبدة - جولك - محمودى - لانجرا .

*** أصناف متوسطة المعاومة مثل :**

مبروكة - قلب الثور - مسك - أرومانس .

*** أصناف خفيفة المعاومة مثل :**

هندى بسنارة - بايرى - تيمور - دبشة - عويس - كوبانية .

وقد وجد أنه يمكن ببعض المعاملات الزراعية تقليل ظاهرة المعاومة لحد ما مثل العناية بالتسميد والرى فى سنوات الحمل الغزير مما يشجع خروج نموات جديدة فى نفس الموسم تحمل ثماراً فى الموسم التالى وكذلك

التقليم المبكر للشماريخ الزهرية المشوهة فى سنة الحمل الغزير كما سبق الذكر ودلت الأبحاث على استعمال بعض المواد الهرمونية فى سنوات الحمل الغزير فى نوفمبر وديسمبر يشجع على تحول البراعم الخضرية إلى براعم زهرية تعطى أزهاراً فى الموسم التالى .

2- مرض التشوه الخضرى والزهرى فى المانجو :

يصيب مرض التشوه فى المانجو كثيراً جداً من أصناف المانجو التجارية المعروفة وكان هذا المرض سبباً فى قلة محصول المانجو وتقليل مساحات كبيرة منها ويعانى من هذا المرض معظم مناطق إنتاج المانجو فى العالم فى الهند ، باكستان ، السودان ، مصر وفلوريدا بأمريكا ويشمل هذا المرض الأشكال التالية :

(أ) تشوه الشتلات :

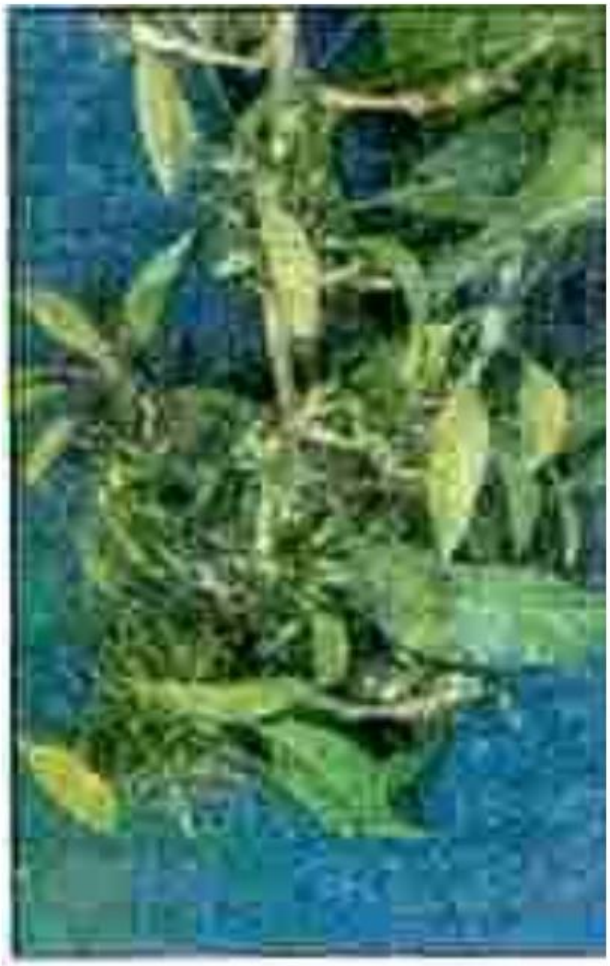
وتظهر فى صورة نموات خضرية كثيفة ذات أوراق رمحية صغيرة أو قد تظهر فى صورة أفرع صغيرة متقزمة خالية من الأوراق والشتلات التى تظهر بها هذه الظاهرة تكون متقزمة ضعيفة النمو ويموت نسبة كبيرة منها فى المشتل والشتلات الباقية تستمر ضعيفة النمو غالباً ماتموت بعد نقلها للمكان المستديم وقد وجد الباحثون فى مصر أن الشتلات البذرية الصغيرة لاتظهر بها تلك الأعراض مدة الستة شهور الأولى من عمرها ثم تبدأ فى الظهور بعد ذلك .

(ب) التشوه الخضرى :

ويظهر فى صورة نموات خضرية ذات أفرع سميكة نسبياً كثيرة التفرع ويخرج أوراق صغيرة رمحية الشكل وهذه النموات المشوهة لاتحمل أزهاراً أو ثماراً وتجف هذه النموات الخضرية ثم يصاحبها ضعف شديد فى الأشجار وموتها .

(ج) التشوه الزهرى :

وفيها تتحول الشماريخ الزهرية إلى كتلة متزاحمة من الأزهار غالباً ماتكون مذكرة ولاتحمل ثماراً ووجد أن الأصناف تختلف فى درجة إصابتها بهذا المرض وتقسم إلى أصناف شديدة الإصابة (تيمور - مبروكة) وأصناف متوسطة الإصابة (هندى - قلب الثور) وأصناف قليلة الإصابة (زبدة - لانجرا) ووجد أن هناك علاقة بين خدمة مزارع المانجو وبين نسبة الإصابة داخل الصنف الواحد فإذا كانت المزرعة معتنى بها قلت نسبة التشوه الزهرى وزاد المحصول .



التشوه الخضري

صورة شمراخ مشوه وشمراخ سليم

3- التزهير وعدم الإثمار :

لوحظ أن بعض أشجار المانجو البذرية أحياناً تعطى أزهاراً غزيرة جداً ولكنها لاتعطى ثماراً وقد تعطى عدد قليل جداً وقد يرجع ذلك إلى أحد الأسباب التالية :

(أ) فى بعض أزهار هذه الأشجار وجد أن المحيطات الزهرية الأساسية مختزلة مما يؤثر على كفاءة عملية التلقيح والإخصاب .

(ب) الأشجار قد تحمل شماريخ زهرية كاملة ولكن تسود فيها نسبة الأزهار المذكرة وقد تصل إلى 95% من الأزهار الكلية بالشمراخ وفى هذه الحالة لاتحمل الأشجار ثماراً أو تحمل عدداً قليلاً جداً منها .

ولعلاج الحالتين السابقتين يتم قرط الأشجار على ارتفاع 1.5 م كما سبق ذكره وتطعم بأقلام من الصنف المرغوب فيه .

4- التزهير المبكر :

من المعروف أن أنسب ميعاد للتزهير فى مصر مارس وأبريل ولكن قد يحدث أن تعطى الأشجار تزهير مبكر فى ديسمبر ويناير وخاصة عند دفء الجو نسبياً فى الشتاء وهو تزهير غير مرغوب فيه نظراً لأنه يتعرض لموجات انخفاض درجة الحرارة فى الشتاء فتؤدى إلى تساقط الأزهار وجفافها كما أن درجة الحرارة المنخفضة خلال هذه الفترة تكون غير ملائمة لنشاط الحشرات التى تقوم أساساً بعملية التلقيح والإخصاب وأيضاً إذا تمت عملية التلقيح والإخصاب فإن درجة الحرارة المنخفضة (أقل من 16° م) تؤدى إلى موت الجنين وعدم اكتمال نموه ويمكن التغلب على هذه الظاهرة بإطالة الفترة مابين الريات فى الشتاء خاصة فى الأراضى الصفراء والتى تحتفظ بالمياه كما يراعى عدم تحميل محاصيل خضر أو حقلية أو أشجار فاكهة مع أشجار المانجو مما يتطلب معه استمرار ريها خلال الشتاء . ويعالج بقصه بمجرد ظهوره .

5-التساقط :

المقصود بالتساقط هو تساقط الأزهار أو الثمار فى مراحل نموها المختلفة - ويوجد نوعين من التساقط :

(أ) تساقط طبيعى :

وفيه تسقط الثمار التى لم يتم بها التلقيح والإخصاب بحالة طبيعية أو سقوط الثمار الزائدة عن قدرة الأشجار على حملها .

(ب) تساقط غير طبيعى :

يحدث هذا التساقط بسبب الضعف الشديد للأشجار غير المعتنى بها وقد ينتج عن سوء عمليات الخدمة مثل المغالاة فى عملية التسميد الآزوتى أو الرى الغزير خلال فترة التزهير والعقد أو التعطيش الشديد ثم الرى بغزارة أو الرى خلال فترات ارتفاع درجة الحرارة الشديدة فى الصيف أو الإصابة بالأمراض مثل البياض الدقيقى والحشرات أو ناتج عن الأثر الميكانيكى لهبوب الرياح خاصة إذا كانت حرارتها مرتفعة ومحملة بالرمال .

ويمكن الحد من التساقط عموماً بمراعاة زراعة أكثر من صنف فى البستان مع زراعة مصدات الرياح حول الأشجار بكثافة كافية ووضع برنامج خدمة متوازن من حيث الرى والتسميد ومقاومة الآفات والحشرات .

6- التزاحـــــم :

التنافس الشديد فى نمو جذور الأشجار المتقاربة يؤثر على نمو مجموعها الخضرى فيكون بالتالى محدود وبذلك يصبح المسطح الخضرى المتوفر لحمل الأزهار والثمار قليل ، كما أن التزاحم يؤدى إلى تظليل الأشجار لبعضها وعدم توفر الإضاءة اللازمة لحدوث الإزهار ونمو الثمار كما يحدث جفاف فى الأفرع الداخلية المظللة وينخفض محصول هذه المزارع جداً كما تقل جودة الثمار - ولذلك يجب الاهتمام بزراعة الأشجار على المسافات الموصى بها حتى تنمو طبيعياً أما فى المزارع القديمة المتزاحمة فيجب تقليع جزء من هذه الأشجار لتوفير مسافات زراعة ملائمة وكذلك قرط الأشجار العالية وذلك لتجديد شبابها ولدفعها لتكوين هيكل مجموع خضرى جيد ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن هذه العملية قد تستغرق 2 - 3 سنوات حتى تبدأ الأشجار فى حمل محصولاً تجارياً جيداً .

التزاحم فى أشجار المانجو

الأمراض والآفات التى تصيب المانجو

(أولاً) مرض البياض الدقيقى :

يصيب هذا المرض الشماريخ الزهرية والأوراق الحديثة والثمار الصغيرة والأفرع الغضة .

أعراض الإصابة بالمرض :

تكون الجراثيم على شكل مسحوق دقيقى أبيض يظهر على السطح العلوى للأوراق أو على السطحين أو على الأزهار قبل أو بعد التفتح وتمتد الإصابة لتشمل أجزاء النورة وينشأ عن الإصابة تساقط الأزهار ويتحول لون الشمراخ إلى اللون البنى المسود وكذلك يؤدى إلى تساقط العقد الصغير أما إذا أصيبت الثمار المتوسطة الحجم فيظهر عليها بقع بنية خشنة غير منتظمة مما يقلل من أهميتها التسويقية ولاتتأثر الثمار الكبيرة والأوراق الكبيرة بالبياض الدقيقى - ويمكن للمرض أن يعيش من موسم لآخر حيث يكون الفطر ساكن فى البراعم والأوراق المصابة .

المكافحـــــة :

(أ) يبدأ الرش الوقائى ضد المرض عند انتفاخ البراعم الزهرية من منتصف فبراير إلي مارس ويكرر الرش كل 15 يوم بأحد المواد الآتية : كبريت ميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء أو ثيوفيت 80% مشحوق قابل للبلل بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء على أن يتم الرش فى الصباح الباكر أو بعد العصر كما ينبغى ألاتعانى الأشجار من العطش عند الرش . ويمكن الرش الوقائى بالكبريت طالما لم تظهر أعراض المرض حتى منتصف مايو مع مراعاة عدم الرش عند ارتفاع درجة الحرارة - وفى حالة ظهور أعراض المرض يتم وقف الرش بالكبريت ويتم الرش بأحد المبيدات الفطرية الجهازية المتخصصة على أن يتم كل 12 - 15 يوم بمبيد ولايكرر الرش بمبيد واحد مرتين متتاليين ويفضل استخدام المبيدات ثنائية الغرض (للبياض + اللفحة) .

(ب) الرش العلاجى :

عند بداية الإصابة بالبياض وظهور أعراض الإصابة يتم الرش العلاجى بالتبادل بأحد المبيدات العلاجية :

سومى إيت	5 % مستحلب 40سم / 100 لتر ماء
ترميدال	9 % مستحلب بمعدل 45 سم/ 100 لتر ماء
كالكسين	75 % مستحلب بمعدل/ 100 لتر ماء
أفوجان	30 % مستحلب بمعدل 75 سم/ 100 لتر ماء
توبسين إم	70 % بمعدل 60جم/ 100 لتر ماء
سايرول	بمعدل 150سم/ 100 لتر ماء

هذا وينبغى لزيادة كفاء الرش مراعاة الى :

1- إضافة مادة لاصقة مثل ترايتون ب 1956 أو سوبر فيلم بمعدل 50 سم / 100 لتر ماء .

2- الالزام بالتركيز الموصى باستخدامه فزيادة التركيز تؤدى لحدوث طفرات وظهور سلالات من الفطر للمبيدات واستخدام تركيز أقل من الجرعة المميتة يفقد المبيد فاعليته .

3- المبيدات العلاجية معظمها مبيدات جهازية لايجوز خلطها مع بعضها أو مع أى مبيدات حشرية وإلا تفقد فاعليتها وكذلك لاتخلط معها الأسمدة الورقية .

4- تزيد كفاءة الرش وفاعليته بتغطية أسطح أوراق الشجرة جميعها بالمبيد وذلك باستخدام مواتير الرش ذات ضغط عالى ومعها قلاب للمبيد .

5- عدم تكرار رش الأشجار بالمبيد الواحد أكثر من مرتين .

6- ينبغى إيقاف الرش وقت الظهيرة عند ارتفاع درجات الحرارة وعدم الرش والأشجار تعانى من العطش .

مرض العفن الداخلي يسبب موت وتساقط الثميرات المانجو

لاحظ التلون الداخلي للثميرات المصابة

(ثانياً) مرض العفن الداخلى وتساقط ثميرات المانجو :

ويطلق على هذا المرض خطأ لفحة الأزهار أو الأنثراكنوز وهذا المرض منشر انتشاراً كبيراً وتتفاوت درجة الإصابة به بين الأصناف حيث أن ميسليوم الفطر المسبب يخترق أنسة المبيض ويستقر داخل الثمرة ويؤدى إلى موتها ثم سقوطها .

المكافحــة :

* الرش بأوكسى كلورو النحاس بعد التقليم الشتوى يؤدى إلى القضاء على نسبة كبيرة من جراثيم الفطر التى تكون كامنة فى البراعم وآباط الأوراق .
* رش الأشجار بأحد المركبات النحاسية التى يوجد بها النحاس بصورة متعادلة عند بداية تفتح وخروج الشماريخ الزهرية مثل كوسيد 101 بمعدل 250جم / 100 لتر أو كوبرس KZ بمعدل 300 جم لكل 100 لتر ماء ثم الرش رشة ثانية عند تفتح الأزهار بمادة توبسين إم بمعدل 60 جم / 100 لتر ماء وإذا تأخر الرش مابعد عقد الثمار فإنه يصبح غير مجد فى مقاومة المرض .

(ثالثاً) مرض موت الأطارف :

تؤدى الإصابة بهذا المرض إلى موت الجزء العلوى للأطراف (الأفرع) عمر سنة وسنتين وتلونه بلون قاتم ويمتد الموت فى اتجاه قاعدة الفرع وتسقط الأوراق مع وجود حد فاصل واضح بين الأنسجة السليمة والميتة مع تكرمش واضح فى الأنسجة الميتة ويمكن عن طريق مشاهدة هذا الحد الفاصل أن نفرق بين موت الأطارف وتأثير الصقيع الذى يؤدى إلى موت الأطراف ولكن بدون هذا الحد الفاصل .

موت الأطراف

موت الأطراف

المكافحــة :

* تقليم الأجزاء الميتة مع جزء من النسيج السليم من الفرع لمسافة 5 - 10 سم ثم الرش بأكسى كلورو النحاس 50% بمعدل 500 جم / 100 لتر ماء .

(رابعاً) التشوه الزهرى فى المانجو :

المسبب لهذا المرض هو فطر الفيوزاريوم مع الأكاروسات التى تلعب دوراً فى نقل المسبب المرضى وتهيئة الإصابة به وفطر الفيوزاريوم يعيش فى الأوعية الخشبية . ولذا يصعب مقاومته بالإضافة إلى احتواء أشجار المانجو على مواد راتنجية تعيق فعل المبيدات ولذلك ينصح بالآتى :

1- إزالة التكتلات الزهرية والخضرية مع جزء من النسيج السليم بمسافة 25 - 30 سم وذلك بعد جمع المحصول .

2- إجراء التقليم الصيفى وبذلك يتم توفير المواد الغذائية التى تستهلكها الأجزاء المشوهة .

- كما يؤدى التقليم إلى تنبيه البراعم الموجودة أسفل القطع لإخراج نموات خضرية فى نفس الموسم والتى تعطى أزهار وإثمار فى الموسم القادم وبذلك يمكن الحد من ظاهرة تبادل الحمل وكذلك حماية الشجرة من كثير من الآفات والأمراض التى تتخذ الشماريخ المشوهة مرتع خصب لتكاثرها وانتشارها .

3- جمع جميع مخلفات التقليم والتخلص منها خارج المزرعة بالحرق .

4- الرش بمحلول أكسى كلورو النحاس عقب التقليم مباشرة لأن عدم الرش يؤدى إلى دخول جراثيم فطر الفيوزاريوم عن طريق هذه الجروح وتحدث الإصابة مرة أخرى .

(خامساً) الذبول الفرتيسيليومى لأشجار المانجو الصغيرة :

يصيب هذا المرض أشجار المانجو الصغيرة وخاصة المزروعة فى حدائق محملة بالبطاطس أو الطماطم أو الباذنجان أو البرسيم .
يصيب الفطر المسبب للمرض الجذور ويسبب انسداد فى الحزم الوعائية ويحدث اختلال فى التوزان المائي بالشجرة يعقبه ذبول الأفرع وموت الأوراق غالباً على أحد جوانب الشجرة وتبقى الأوراق الميتة متعلقة بالأفرع المصابة معطية مظهر احتراق الأوراق وبتقدم الإصابة تموت الأشجار وعند عمل قطاع طولى بالأفرع المصابة يظهر تلون واضح لأنسجة الخشب باللون البنى والذى يمتد من قاعدة الساق إلى نهاية الأفرع الميتة ، وللحد من انتشار المرض ينصح بالآتى :
*زراعة شتلات سليمة خالية من المرض .
* عدم تحميل الطماطم والبطاطس أو الباذنجان أو البرسيم بحدائق المانجو الجديدة .
* إزالة الأشجار المصابة وحرقها .

(سادساً) الأورام :

لوحظ وجود الأورام على جذوع أشجار المانجو وعلى الأفرع الرئيسية بأحجام وتتلون باللون البنى الداكن بزيادة عمر الورم وتظل الأورام موجودة وتزداد فى العدد والحجم حتى إذا زادت إصابة الفرع بشدة تؤدى إلى موته وينصح بإزالة الأشجار المصابة وحرقها وتطهير مكانها بالجير الحى 20 - 25 كجم .

الأورام فى المانجو

(سابعاً) أعفان الثمار :

تصاب الثمار بالحدائق وبعد الحصاد بالأعفان ويعتبر العفن الدبلودى من أهم الأمراض التى تصيب الثمار حيث تبدأ أولى أعراض المرض عند طرف الثمرة المتصل بالعنق على هيئة بقعة صغيرة لونها بنى تتسع عند نضج الثمرة وتغطى نحو ثلثل الثمرة ويتقدم العفن حتى يشمل الثمرة . وتحدث الإصابة عن طريق الجروح الميكانيكية أو الكدمات التى تحدث للثمار عند الجمع أو التداول حيث يتغير جلد الثمرة إلى لون بنى مسود مع وجود فاصلواضح غير منتظم بين الأنسجة السليمة والمصابة ويفقد نسيج الثمرة تحت منطقة الإصابة تماسكه ويتلون بلون بنى مسود مصحوب برائحة تخمر وطعم غير مقبول ولتقليل الإصابة بالأعفان يجب جمع الثمار عن طريق سلة جمع الثمار المزودة بالمقص وتجنب سقوط الثمار على الأرض مع جمع الثمار فى صناديق بلاستيك .

آفـات المـانجو

مكافحة تربس المانجو - حشرة لفة أوراق المانجو - المن - ثاقبة براعم الخوخ والحشرات القشرية والبق الدقيقى :

الحشرات القشرية والبق الدقيقى :

تصيب الحشرات القشرية والبق الدقيقى أشجار المانجو وتتغذى الحشرات على العصارة وتفرز بعض الإفرازات العسلية التى تتكون عليها بعض الأعفان مكونة طبقة سميكة سوداء مما يقلل من التخليق الضوئى مسببة أضراراً شديدة للمانجو مما يقلل نمو الأشجار وتقل مساحة الأوراق وتظهر عليها مساحات صفراء وتسقط الأوراق وتموت الفريعات .

مقاومة البق الدقيقى والحشرات القشرية :

* يقاوم البق الدقيقي والحشرات القشرية بأحد الزيوت المعدنية الشتوية بمعدل 2 % أو الزيوت الصيفية بمعدل 1.5 % مخلوطاً بمبيد الملاثيون بمعدل 150 سم3 / 100 لتر ماء مع إضافة مادة ناشرة مثل ترايتون (ب) أو سوبر فيلم بمعدل 50 سم / 100 لتر ماء ويمكن خلط الزيوت المعدنية الخام الغير مضاف لها أحد المركبات الفوسفورية الجهازية أما إذا كان الزيت مخلوط بأحد هذه المركبات فلا يتم خلطه بأكسى كلورو النحاس وإلا أحدث سمية للأشجار .

الحشرات القشرية على الأوراق والإصابة بالحشرة القشرية

التربـــس :

تصيب حشرة التربس الأوراق الحديثة والأزهار والثمار ويظهر مظهر الإصابة بالحشرة فى ظهور لون فضى على الأوراق الحديثة وسقوط الأزهار وظهور لطع أو جرب على الثمرة فى أى مرحلة من مراحل نموها وتأخذ اللون البنى الفاتح وتكون خشنة عن بقية أجزاء الثمرة .

حشرة لفة أوراق المانجو :

مظهر الإصابة بهذه الحشرة فى الطور اليرقى حيث يلاحظ تواجد اليرقة (دودة) خضراء لامعة فى الشماريخ الزهرية وتسبب موت الأزهار وسقوطها - ووجود أوراق ملفوفة بها آثار مرضية - وجود خيوط حريرية مبعثرة حول البراعم الزهرية . سقوط الثمار - وجود حفر ذات لون بنى فاتح على سطح الثمرة .

مظهر الإصابة بلفة أوراق المانجو على الأوراق

المـن :

تظهر الإصابة بمن القطن على أوراق المانجو الحديثة والبراعم فتظهر الندوة العسلية ثم يظهر العفن الهبابى فتقل كفاءة الأوراق - ويتأثر التزهير ويتأثر العقد الحديث وبالتالى يقل المحصول كماً ونوعاً .

ثاقبة براعم الخوخ :

يرقة (دودة) تأخذ اللون البنى المحمر توجد بين الأوراق الحرشفية للبراعم وتسبب موتها .

المكافحـة :

الرش بمادة الملاثيون 57 % بمعدل 150 سم3 / 100 لتر ماء .

مقاومة الحفارات التى تصيب المانجو :

حفار ساق الخوخ ذو القرون الطويلة - حفار ساق السنط - ثاقبة الأفرع الكبرى .

مظهر الإصابة :

1- وجود ثقوب بيضاوية أو مستديرة على السوق والأفرع .
2- وجود أنفاق ممتلئة بنشارة الخشب ووجود نشارة حول سوق الأشجار المصابة .
3- ضعف الأشجار وتكسير الفروع وجفاف الأوراق .

المكافحـة :

1- تقليم الأفرع الجافة وحرقها - وعدم استخدام سنادات مصابة أو غير معاملة .
2- دهان منطقة التقليم بعجينة بوردو .
3- سحب اليرقات بالسلك - حيث يتم إدخال سلك ملتوى الطرف داخل أنفاق اليرقات حيث يخترق جسم اليرقة ثم يلف فى نصف دائرة ويسحب .
4- رش الأشجار خلال شهر مايو بمبيد سيديال 50 % أو باسودين 60 % بمعدل 300 سم / 100 لتر ماء ويكرر الرش بعد جمع المحصول .

القواقـع :

يتسبب وجود القواقع فى حدوث أضرار بالغة لأشجار المانجو حيث تتغذى على القلف والأوراق والثمار ويساعد سوء التهوية وكثرة الحشائش وزيادة الرطوبة على زيادة نشاطها والقواقع نشاطها ليلى وفى الصباح الباكر .

المكافحـة :

1- التخلص من الحشائش وتحسين تهوية التربة بإحكام عملية الرى .
2- جمع القواقع باليد وحرقها .
3- استخدام البرسيم كمصيدة للقواقع بوضعه فى أكوام فى أماكن انتشار القواقع ثم يحرق .
4- يوض 2/1 كجم كبريتات حديدوز على قطعة من البلاستيك حول الشجرة وعند ملامسة جسم الشجرة لكبريتات الحديدوز يحدث فيها خدوش فيتبخر الماء من جسمها فتموت .

القواقع والبزاقات على جذوع أشجار المانجو

ذبابة الفاكهة :

يبدأ تعليق مصائد الجاذبات الجنسية لذبابة الفاكهة داخل حدائق المانجو ابتداء من أول يوليو بواقع مصيدة لكل خمسة أفدنة . ويتم فحص المصائد أسبوعياً لتحديد موعد وطريقة العلاج اللازم فإذا وجد الذباب بأعداد كبيرة يتم رش الأشجار كلها بالدايمثويت 40 % بمعدل 75 سم / 100 لتر ماء .

أما إذا وجد الذباب بأعداد قليلة أو فى الأماكن التى تكون الإصابة بها منخفضة نسبياً فيتبع فيها الرش الجزئى ويتم برش الأشجار بمخلوط مكون من 2/1 لتر بومينال + 2/1 لتر دايمثويت 40 % + 19 لتر ماء - على أن تعالج الشجرة بمعدل 100 سم3 من محلول الرش مع رش صف وترك صف بدون رش ويراعى الرش الجزئى فى الحدائق التى تتواجد بها أصناف متأخرة النضج ولاينصح بالرش الكلى .

ونظراً لجمع الثمار فى هذه الفترة وحرصاً على صحة المستهلك وفى جميع الأحوال يجب جمع الثمار المتساقطة والتخلص منها أولاً بأول بدفنها على عمق 50 سم حتى لاتكون مصدراً لجذب الذباب وإعادة الإصابة .

كما يراعى عدم ترك الثمار على الأشجار بعد اكتمال النضج لتقليل فرص إصابتها بذبابة الفاكهة . كذلك يمكن وضع الثمار الساقطة فى أكياس بلاستيك غير منفذة للهواء مع إحكام غلقها ثم توضع فى الشمس فتموت اليرقات لارتفاع الحرارة داخل هذه الأكياس فى حالة وجود إصابة خفيفة بالبق الدقيقى والحشرات القشرية يبدأ العلاج الصيفى وتستخدم فيه الزيوت المعدنية بمعدل 1.5% لكل من زيت سوبر مصرونا - سوبر رويال زيت KZ أويل أما زيت كيميول يستخدم بمعدل 1.6% .

أما إذا كانت الإصابة شديدة يخلط الزيت المعدنى بمعدل 1 لتر لكل 100 لتر ماء + ملاثيون بمعدل 150 سم3 / 100 لتر ماء أو أكتيلك بمعدل 100 / 100 لتر ماء .

أعراض الإصابة بذبابة الفاكهة على ثمرة المانجو

إحتياطات عامة يجب مراعاتها عند إستخدام المكافحة الكيماوية

1- يجب أن تكون أرض الحديقة مروية ويجرى الرش بمجرد أن تتحمل أرض الحديقة السير عليها حيث لاينصح برش الأشجار وهى فى حالة عطش .
2- يجب أن يحتوى موتور الرش على قلاب للحصول على محلول رش متجانس .
3- تلافى فترة الظهيرة عند الرش خوفا من حدوث حرق للأوراق .
4- يجب تغطية السطح المعامل للأشجار تغطية كاملة بمحلول الرش حيث أن معظم المبيدات تعمل بالملامسة .
5- يجب تجنب خلط المبيدات إلا بعد التأكد من إمكانية الخلط للحصول على فاعلية عالية .
6- عند رش الأسمدة الورقية لاينصح بخلطها بالمبيدات حيث أن طريقة رشها لاتتطلب تغطية كاملة للمحافظة على السماد الورقى وخفض التكاليف .
7- تستخدم التركيزات الموصى بها فى محلول الرش من المبيدات المستخدمة للحصول على فاعلية عالية حتى لايضطر المزارع إلى تكرار عمليات الرش لتوفير التكاليف والجهد وعدم الإسراع فى وصول المبيدات إلى مستوى المقاومة .
8- إيقاف الرش بالمبيدات قبل جمع المحصول بفترة كافية (أسبوعين على الأقل) لتقليل متبقيات المبيدات فى الثمار للمحافظة على صحة المستهلك .
9- يجب التأكد من تاريخ الصلاحية على عبوة الرش والتخلص من العبوات الفارغة حتى لايساء إستخدامها .
10- يجب أن يرتدى عمال الرش ملابس الرش (الأقنعة الواقية والقفازات) وعدم التدخين أو التغذية أثناء الرش حتى لايحدث لها تسمم .

أهم الأمراض الفسيولوجية التى تصيب المانجو

1- لفحة الشمس (لسعة الشمس) :

تصيب ثمار بعض أصناف المانجو فى مختلف أطوار نموها وتظهر الأعراض فى صورة بقع بنية عديدة غائرة نوعا قد تكون منفصلة أو متصلة ببعضها ثم تعمل بقعة كبيرة أو صغيرة غائرة يسود لونها أو تكون مبيضة فى بعض الأصناف وقد يغلب وجود هذه الحالة عند حول قاعدة الحامل الثمرى للثمرة ونادرا من الجانبين بدلا من جانب واحد وفى بعض الأحوال قد يوجد تفلق حاد قد يصل للبذرة أما اللحم تحت البقعة فيكون لونه داكنا وفى حالة تلف إلى قرب البذرة . وقد تستمر الثمار المصابة عالقة بالأشجار حتى النضج أو تتساقط ويمكن أن تصل الإصابة إلى الثمار المظللة وعموما تزداد الإصابة فى الجهة القبلية وتؤدى الإصابة إلى عدم وصول الثمار إلى الحجم الطبيعى وموت الأجنة وإختزالها وبالتالى زيادة نسبة الثمار الساقطة ويمكن الوقاية من تأثير لسعة الشمس وذلك برش الثمار بمحلول الجير بتركيز 2 - 4% من 2 - 3 مرات فى إبريل ومايو .

لسعة الشمس على ثمار المانجو

لفحة الشمس

2 - تفلق الثمار :

قد تتفلق بعض الثمار وهى على الأشجار - وتكون هذه الظاهرة أكثر وضوحا فى بعض الأصناف عن أصناف أخرى - ويغلب أن تكون ناشئة عن رقة قشرة الثمرة وعدم تحملها للضغط الناشئ عند نمو اللب عندما تقرب الثمار من النضج - كما يحدث التفلق أيضا بسبب تمزق الأنسجة بعد إصابتها بلفحة الشمس أو مرض البياض أو بسبب الرى الغزير وقت إشتداد الحرارة أثناء النهار وفى هذه الحالة يراعى عدم الإفراط فى الرى وخاصة وقت إشتداد حرارة الجو - كما يراعى رى الأشجار بإنتظام وعدم تعرضها للعطش الشديد ثم ريها ريا غزيرا بعد ذلك كما تعالج الأشجار مباشرة إذا ظهر عليها أى مرض آخر ويحدث التفلق بحدوث شق طولى يبدأ عادة من الطرف القاعدى قرب نهاية عنق الثمرة إلى نصفين غير متساويين وعادة تظهر البذرة (نواة) فى

الجزء العريض وفى بعض الأصناف يظهر التفلق طوليا وعرضيا وغالبا يكون مستقيم أو شكل متعرج زجزاج وهو الأكثر شيوعا قبل وصول الثمار إلى مرحلة إكتمال النمو وقد يظهر التفلق فى بعض الأشجار البذرية وتكون نسبة الثمار المصابة عالية وتتكرر سنويا فهذه تعتبر صفة وراثية بالسلالة البذرية وعلاجها قرط الأشجار المصابة وتغيير الصنف بالتطعيم .

تفلق الثمار

3- ذبول البراعم والأوراق والفروع الحديثة وجفافها :

كثيرا ماتذبل وتجف البراعم الطرفية والأوراق إذا تعرضت الأشجار للصقيع أو لأشعة الشمس الحارة خصوصا إذا كان الجو جافا وتتأثر النباتات الصغيرة بهذه العوامل الجوية أكثر من الأشجار الكبيرة وكثيرا مايتسبب عنها موت تلك النباتات إذا أهملت وقايتها ولتجنب تأثير هذه العوامل يجب وقاية النباتات الصغيرة بعمل أخصاص لها وزراعة مصدات الرياح حولها .

4- التـــــدرن :

أعراض هذا المرض عبارة عن وجود تدرن ليفى صغير أو كبير من أنسجة فلينية بيضاء قد تكون منفصلة أو متصلة يمكن نزعه بالأصابع أو تشققات داخلية مع ليونة أنسجة الثمرة فى لب الثمرة فى الطرف القاعدى للثمرة أو الجزء الوسطى أو على جانب واحد من الثمرة ويكون لب الثمرة قليل السكريات أو عديم ، والثمار المصابة بهذه الظاهرة لايتم نضجها نضجا سليما حيث لايتم تحليل النشا إلى سكريات فقد وجد أن تعريض الثمار للحرارة المرتفعة من أشعة الشمس تؤدى إلى تثبيط عمل الإنزيمات (إنزيم الأميليز) وتثبيط تحليل النشا وتختلف درجة الإصابة بإختلاف الأصناف فقد تصل إلى 30 % فى الصنف الفونس .

ووجد أن السبب فى ذلك راجع إلى جمع الثمار وقت الظهيرة ووقت إرتفاع الحرارة حيث تتعرض الثمار للحرارة المتجمعة من أشعة الشمس أو من التربة فى هذه الفترة وقد تم تقليل هذه الظاهرة باسخدام التغطية وإستخدام نباتات خضراء فى التغطية .

5- تشقق القلف :

تشقق القلف هو أصلا صفة وراثية موجودة فى الأصل أو الطعم وتختلف باختلاف الأصناف إلا أن هناك عديد من العوامل تؤدى إلى ظهور التشقق وتفاقمه مثل :

1- إرتفاع الرطوبة فى منطقة الجذع .

2- تعرض الجذع لتأثير إرتفاع درجة الحرارة الناتج من تأثير ضوء الشمس المباشر .

3- إنعكاس الحرارة من سطح التربة فى المنطقة المحيطة بالجذع على جذع الشجرة .

4- إرتفاع حجر الشجرة وتعرية الجذع مما يجعله تحت تأثير عوامل إرتفاع الحرارة المباشرة من ضوء الشمس وإنعكاسها من التربة .

5- تهدل أفرع الشجرة ووصولها إلى سطح التربة بحيث تمنع وصول حركة الهواء فى منطقة الجذع ومما يؤدى إلى رفع الرطوبة.

6- كل هذه العوامل تؤدى إلى الإصابة بالفطريات وكائنات ثانوية أخرى .

7- ملامسة ماء الرى للجذع بصفة مستمرة وكذلك تعرض الجذع لمياه الرى فى حالة الرى بالرش - وبتفافم الإصابة تؤدى إلى موت القلف وفصله عن الخشب وظهور إفرازات صمغية قد تتجمع تحت القلف الميت وتؤدى إصابة القلف بالتشقق إلى ضعف الشجرة وقلة إثمارها .

تشقق القلف

وللمقاومة ينصح بالآتى : -

1- محاولة عدم تعرية جذع الشجرة وذلك باتباع أسلوب التربية السليمة للأشجار وكذلك عدم ترك الأفرع حتى تصل إلى سطح التربة أو قريب منها بل يجب أن تكون مرتفعة بعض الشئ وذلك برفع الأفرع بسنادات خشبية والذى يسمح بحركة الهواء وإجراء عمليات الخدمة .

2- تجنب وصول مياه الرى إلى جذع الأشجار وذلك عن طريق عمل حلقات أو بتون مما يؤدى إلى تقليل الرطوبة فى المنطقة المحيطة بالجذع .

3- علاج الأشجار المصابة وذلك بإزالة القلف الميت المفصول عن الخشب بسكين حاد ثم الطلاء بعجينة بوردو مع إضافة قليل من الغراء .

4- يمكن بعد الطلاء بعجينة بوردو للأشجار التى تم علاجها أو للأشجار التى يخشى عليها من التشقق أن تلف جذوعها بقش الأرز وقد وجد أن هذه الطريقة تؤدى إلى حماية الجذع .

6- الملوحـــــة :

يؤدى رى أشجار المانجو بمياه مالحة إلى ظهور أعراض تظهر على الأشجار وتختلف الأعراض على حسب تركيز الأملاح فى ماء الرى . فإذا كانت التركيزات بسيطة تكون الأعراض طفيفة (نتيجة سمية الكلوريد) وتتمثل فى إحتراق قمة الأوراق وإلتفاف حوافها وعند زيادة السمية يتوقف النمو وتسقط الأوراق وتموت الأشجار وفى حالة وجود تركيزات عالية من الصوديوم تظهر على الأوراق مساحات أو بقع ميتة ويحدث نقص فى مساحة الورقة وتغير فى تفريع النبات (الشتلات) وكذلك يتأثر المرستيم القمى ويقل النتح وتتأثر عملية

البناء الضوئى وتختلف الأصناف فى حساسيتها للملوحة حيث وجد أن الأصناف عديدة الأجنة أكثر تحملا عن الأصناف وحيدة الجنين كما أن الأشجار البذرية أكثر تحملا من الأشجار المطعومة .

7- نقص الزنك : (الورقة الصغيرة) .

8- جفاف الأشجار : نتيجة ارتفاع مستوى الماء الأرضى .

أعراض نقص الزنك على الورقة

جمع وتعبئة وتخزين الثمار

هناك العديد من المعاملات الزراعية التى تؤدى إلى الحصول على ثمار جيدة سواء للسوق المحلى أو التصدير وهى :

1- مسافات الزراعة :

حيث تؤدى مسافات الزراعة الضيقة إلى نمو الأشجار رأسيا وإرتفاعها مما يؤدى إلى تظليل الأشجار لبعضها وبذلك يتأثر المحصول وحجم الثمار وتلونها علاوة على إصابتها بكثير من الأمراض الفطرية والحشرية والتى تؤدى إلى حدوث تشوهات بها وبذلك تنخفض نوعيتها .

2- التقليم وفتح قلب الشجرة :

إهماله يؤدى إلى صغر حجم الثمار وعدم تلونها والتأثير على موعد إكتمال النمو .

3- عدم وجود مصدات رياح :

يؤدى إلى حدوث التأثير السئ لرياح الخماسين مما يؤدى إلى خدوش فى الثمار وفقد الرطوبة منها وذبولها .

4- عدم مقاومة البياض الدقيقى ومقاومة الحشرات القشرية والبق الدقيقى :

مما يؤدى إلى حدوث تشوهات بجلد الثمرة وإصابتها بالفطريات الرمية وحدوث خدوش وبالتالى تقليل أو انخفاض نوعيتها .

5 - عدم مقاومة ذبابة الفاكهة : مما يؤدى إلى تدمير الثمار .

6 - عدم تطبيق البرنامج السمادى المتزن :

فالنتروجين يجب أن تكون مستوياته منخفضة نسبيا عند عقد وتطور الثمار لتأثيره على اللونين الأحمر والأصفر ووجد أن نقص البورون يؤثر على القدرة التخزينية للثمار كما وجد أن نقص مستوى عنصر الكالسيوم بالثمار قبل الحمع يؤثر على الجودة التخزينية لها ويزيد من احتمال اصابتها بأضرار التخزين البارد (أضرار البرودة) وعموما يمكن القول بأن عدم التوازن المعدنى قد يؤدى إلى زيادة فرصة إصابة الثمار ببعض الإضطرابات الفسيولبوجية مثل الإنهيار الداخلى للثمار ، ووجد أن تكرار الرى قد يكون له تأثير على ظهور أمراض ما بعد القطف .

تحديد موعد قطف الثمار :

يمكن تحديدموعد قطف ثمار المانجو المختلفة كالآتى :

يجب قطف الثمار وهى فى اكتمال النمو والبلوغ الثمرى (أى صلبة) حيث تزيد مدة حفظها عن مثيلاتها المقطوفة وهى ناضجة أو صالحة للإستهلاك مباشرة - واكتمال النمو يشير إلى مرحلة تطويرية معينة فى وقت محدد وعندما يصل حجم الثمرة والوزن الجاف لها إلى أعلى مستوياتها ، تدخل الثمار التى لها ذروة تنفس فى عدة تغيرات تؤدى إلى النضج وتشمل هذه التغيرات اللون - القوام - الطعم - الرائحة وغيرها . وفى مثل هذه الثمار تحدث زيادة حادة ثم يعقبها تناقص فى التنفس ويرتبط دلك بنقل الثمرة من المرحلة غير المستساغة (غير الناضجة) ألى المرحلة المقبولة (الناضجة) ثم مرحلة النضج الزائد . وإذا لم تجمع الثمار يحدث اكتمال نموها وكذلك نضجها على الشجرة . وعادة ما تكون الثمرة جامدة خضراء اللون إدا ما تم فصلها من الشجرة قبل بداية مرحلة النضج بعدة أيام ، ومن المفضل جمع الثمار ومعاملتها وتعبئتها ونقلها وهى لا زالت جامدة خضراء اللون حتى تصل إلى أسواق التجزئة فى مرحلة تكون مناسبة (عادة مايغلب اللون الأصفر أو الأحمر على اللون الأخضر ولكن لازال اللب متماسك) وهناك مدى من مستويات إكتمال النمو للثمار الذى من خلاله يمكن تحديد متى تقطف الثمار والذى يحدث بعده تطور فى نضج الثمرة . وهناك بعض القياسات فى المادة الجافة ولون اللب تعطى دليل يمكن إرجاعه أو ربط علاقة بينه وبين ظروف التخزين والنضج وصلاحية الثمار للتسويق ولاشك أن المعدل الذى يحدث عنده نضج الثمرة تحت ظروف تخزينية معينة يتوقف على مرحلة التطور عند الجمع ويمكن تحديد إكتمال النمو على أساس :

1- المادة الجافة .
2- تغير لون لحم الثمرة (اللب) من الأخضر المصفر إلى الأصفر ثم البرتقالى .
3- لون قشرة الثمرة (لون الجلد) :
تغير لون القشرة من الأخضر الداكن إلى الأخضر الفاتح إلى الأصفر (فى بعض الأصناف) اللون الأحمر فى بعض الأصناف ليس دليلا يعتمد عليه لإكتمال النمو .
4- شكل الثمرة : تغير شكل الثمرة وإمتلاء الأكتاف .
5- حلاوة اللب . 6- الوزن النوعى .
7- عدد الأيام من التزهير .
وإكتمال نمو الثمار عامل هام فى تحديد جودة الثمار خاصة بالنسبة للأسواق البعيدة حيث أنه إذا إحتوت العبوة على ثمار فى مراحل مختلفة من إكتمال النمو فإنه يصعب أو يستحيل تحديد نظام تخزين فعال يضمن جودة الثمار على المستوى المطلوب عند وصولها لتلك الأسواق فقد يتسبب وجود ثمرة فى مرحلة إكتمال النمو المتقدم فى سرعة نضج الثمار الموجودة معها بنفس العبوة . ويكون نتيجة ذلك وصول الثمار فى مرحلة تظهر عليها أعراض المرض .

جمع ونقل الثمار :

يجب الإمتناع عن قطف الثمار بنزعها باليد أو بهز الأشجار أو إستخدام الخطاف والإستعانة بالسلالم المزدوجة وعدم ترك الثمار تسقط على الأرض بل يجب إستعمال مقصات الجمع وتجمع الثمار بقص العنق إلى الأطوال المطلوبة ونقلها إلى صناديق الحقل بعناية حيث يكون العنق قصير حوالى 1 سم بالنسبة للثمار التى قربت على النضج للتسويق المحلى ويكون العنق طويلا 2 - 3 سم بالنسبة للثمار البالغة الصلبة وذلك للتصدير .

حيث أن ثمرة المانجو البالغة تحتوى على ضغط داخلى مرتفع من شأنه أن يسبب خروج العصير الخلوى (اللاتكس Latex) بشدة وسرعة عند قطف الثمار بدون أعناق ويقل هذا الضغط الداخلى تدريجيا كلما تقدمت الثمرة فى النمو حتى ينعدم تقريبا عند النضج .
وبذلك يعمل العنق الطويل نوعا فى الثمار البالغة على الإحتفاظ بنضارتها مدة أطول وعدم سيولة العصير الخلوى على القشرة وحرقها وإسوداد لونها نتيجة الإصابة بالفطريات (يزال العنق بعد ذلك فى بيوت التعبئة) .

ويجب مراعاة ألا يعبأ صندوق الحقل إلى نهايته بالثمار بل يجب أن يكون هناك فراغ بين أعلا طبقة من الثمار وقاع الصندوق الذى يعلوها حتى لاتنضغط الثمار وتتهتك قشرتها ويسهل بذلك إصابتها أو عدواها بالفطر وعند وضع صناديق الحقل باللورى يجب أن تغطى فى النهاية بمشمع حتى يمنع عنها أشعة الشمس المباشرة .

إعداد الثمار :

تنقل الثمار بعد جمعها مباشرة إلى بيوت التعبئة مع ملاحظة عدم تعرض هذه الثمار إلى أشعة الشمس المباشرة مع الأخذ فى الإعتبار نقل الثمار بلطف خلال التداول وذلك لتقليل تعرض الثمار للأضرار الميكانيكية .

توصيات فنية على مواصفات الجودة بعد الحصاد

1- دلائل إكتمال النمو :

- تغير شكل الثمرة (إمتلاء الأكتاف).
- تغير لون القشرة من الأخضر الداكن إلى الأخضر الفاتح إلى الأصفر (فى بعض الأصناف) . اللون الأحمر فى بعض الأصناف ليس دليلا يعتمد عليه لإكتمال النمو .
- تغير لون لحم الثمرة من الأخضر المصفر إلى الأصفر ثم البرتقالى .

2- دلائل الجودة :

- تجانس الشكل والحجم - لون القشرة (على حسب الصنف) صلابة لحم الثمرة .
- الخلو من العفن والعيوب المختلفة ومنها ضربة الشمس وإحتراق الجلد الناتج عن السائل الناتج من الثمار
- الإحتكاكات الموجودة على جلد الثمرة - الفجوة الموجودة عند عنق الثمرة - مظاهر السلق نتيجة إستخدام الماء الساخن - أضرار البرودة والإصابات الحشرية .
- التغيرات المصاحبة للنضج وتشمل تحول النشا إلى سكر (الحلاوة الزائدة) إنخفاض الحموضة وزيادة الكاروتينات والمواد الطيارة الخاصة بالرائحة المميزة للمانجو .
- هناك إختلافات كبيرة بين الأصناف فيما يتعلق بالنكهة كعامل جودة (الحلاوة - الطعم اللاذع والرائحة المميزة) وكذلك القوام كعامل جودة (محتوى الألياف) .

3- الحرارة المثلى :

13 ° م لثمار المانجو الخضراء مكتملة التكوين .
10 ° م لثمار المانجو الناضجة جزئيا أو الناضجة .

4- الرطوبة النسبية : 90 - 95 % .

5- معدل التنفس :

درجة الحرارة م	معدل التنفس مل ك أ2/كجم X ساعة
10	16-12
13	22-15
15	28-19
20	80-25

* لحساب كمية الحرارة الناتجة أضرب معدل التنفس (مل ك أ2 / كجم/ ساعة * 440 والناتج = عدد وحدات بريطانية / طن / يوم أو إذا ضرب معدل التنفس * 122 نحصل على كيلو كالورى / طن مترى / يوم .

6- معدل إنتاج الإيثيلين :

درجة الحرارة م	معدل التنفس مل ك أ2/كجم X ساعة
10	0.5-0.1
13	1-0.2
15	4-0.3
20	8-0.5

7- الإستجابة للإيثلين :

تعريض ثمار المانجو إلى 100 جزء فى المليون إيثيلين لمدة

12 - 24 ساعة على درجة حرارة 20 - 22 ْ م ورطوبة نسبية 90 - 95% يؤدى إلى إسراع وتجانس النضج خلال 5 - 9 أيام حسب الصنف ومرحلة إكتمال النموعند قطف الثمار ولابد أن يكون تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون فى غرف الإنضاج أقل من 1 % .

8- الإستجابة للجو الهوائى المعتدل :

- الجو المعدل الأمثل : 3 - 5% أ2 + 5 - 8% ك أ2.
- الجو الهوائى المعدل يؤخر النضج ويقلل معدل التنفس وإنتاج الإيثيلين .
- فترة الحياة بعد القطف وعلى درجة 13 ْ م : 2 - 4 أسابيع فى الجو العادى و 3-6 أسابيع فى الجو الهوائى المعدل ويتوقف ذلك على الصنف ودرجة الصلاحية للقطف .
- تعريض ثمار المانجو إلى جو أقل من 2% أ2 أو أعلى من 8% ك أ2 قد يؤدى إلى سوء تلوين قشرة الثمرة (جلد الثمرة) - لون لحم الثمرة يصبح رمادى وتكون رائحة غير مقبولة .

9- أضرار طبيعية وفسيولوجية :

- لسعة السائل الناتج عن قطع العنق : عبارة عن سوء تلوين بنى داكن إلى أسود على قشرة الثمرة يسبب الضرر الناتج عن السائل الناتج عن قطع العنق .
- الإحتكاكات على جلد الثمرة : وينتج عن إحتكااك الثمرة بسطح خشن أو إحتكاك الثمار ببعضها وينتج عن ذلك سوء تلوين القشرة ويزداد فقد الماء .

- أضرار البرودة : وتشمل الأعراض عدم إنتظام النضج وسوء التلوين والنكهة وتنقر سطح الثمرة وتلون الجلد بلون رمادى ومظهر مسلوق وتزداد القابلية للإصابة باتلأمراض والأعفان وفى حالات أضرار البرودة المتقدمة يتلون لحم الثمرة باللون البنى .

ويتوقف أضرار البرودة وشدتها على الصنف ودرجة النضج(الثمار الأقل نضجا أقل تعرضا لأضرار البرودة) .

- أضرار الحرارة العالية : إن تعرض الثمار لحرارة أعلى من 30 ْ م ولمدة أطول من 10 أيام يؤدى إلى عدم إنتظام النضج وتبقع جلد الثمرة وتكوين نكهة شديدة واضحة .

وإذا زادت المعاملة كدرجة حرارة أو وقت المعاملة بالحرارة العالية بهدف مقاومة الأمراض أو الحشرات كما فى حالة إستخدام حرارة 46 ْ م كغمر فى الماء الساخن لمدة 60 - 90 دقيقة (حسب حجم الثمار) يمكن أن يسبب ذلك أضرار الحرارة العالية (مظهر مسلوق على الجلد وتلوين غير منتظم مبقع) وعدم إنتظام النضج فى الثمار .

* الإنهيار الداخلى للحم الثمار (تشقق الثمرة جهة العنق) يظهر على شكل إنهيار لحم الثمرة وتكون فجوة بين البذرة وعنق الثمرة وهذا العرض أكثر ظهورا فى الثمار الناضجة على الأشجار .
* تكوين طبقة تشبه الجيلى حول البذرة وذلك لإنهيار الأنسجة حول البذرة مما يعطى هذه الطبقة شكل يشبه الجيلى .
* ليونة مقدمة الثمرة (الطرف الزهرى) ويظهر فيها اللحم زائد النضج وقد يسوء لون هذه المنطقة . وتصبح إسفنجية وقد يعزى هذا العرض إلى نقص الكالسيوم .

10- الأضرار الباثولوجية :

* عفن الدبلوديا جهة عنق الثمرة ويسببه فطر Lasiodiplodia Theobrmae ويصيب المناطق المجروحة على عنق أو جلد الثمرة وينمو الفطر من العنق على شكل حلقات سوداء حول عنق الثمرة .

إستراتيجية المقاومة

1- التداول بعناية وتقليل الأضرار الميكانيكية .
2- المعاملة بالماء الساخن 5 - 10 دقائق (حسب حجم الثمار) وتغمر فى ماء حرارته 50 ْ م -+ 2 ْ م .
3- إستخدام مبيدات مابعد الحصاد (Thiabendazole Or Imazalil) كمعاملة منفردة أو بالإضافة إلى المعاملة بالماء الساخن .
4- المحافظة على درجة الحرارة المثلى والرطوبة المناسبة خلال كل فترات التداول .