The Future of Horticulture

FSA

Article

The Queen of Fruits: Mangoes and Sustainable Development

Integrating Environmental Conditions and Service Operations to Maximize Productive Yield (Reference Article)

Ahmed T. Al-Abbasi[1], Yusra Mohammed Saleh[1], Ayad H.E. Alalaf[1,*] and Mohamed M. Ibrahim[2]

[1]College of Agriculture and Forestry, Mosul University, Mosul, Iraq

[2]Hort. Dept. Fac. of Agric. Zagazig Univ., Egypt.

Corresponding author: ayad_alalaf@uomosul.edu.iq

https://doi.org/10.37229/fsa.fjh.2026.02.03

Future Science Association

Available online free at
www.futurejournals.org

Print ISSN: 2692-5826

Online ISSN: 2692-5834

Received: 25 December 2025
Accepted: 10 January 2026
Published: 3 February 2026

Publisher's Note: FA stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Abstract: Mango are evergreen fruits with high nutritional and economic value. They are very popular worldwide due to their distinctive flavor, earning them the title "Queen of Fruits." With suitable environmental conditions and proper horticultural care, mango trees can live for over 100 years. Mango trees thrive in tropical and subtropical climates, naturally growing well in hot and humid environments, with increased productivity in dry climates. They prefer light, sunny, and humid locations, where they grow well and produce a large harvest. Proper horticultural practices (such as pruning, fertilization, regular irrigation, and pest control) are essential for mango growth. These practices improve tree structure and strength, increase fruit yield and quality, enhance ventilation and light penetration, reduce fungal diseases, and control flowering and ripening timing, thus ensuring a bountiful harvest and sustained tree health. Mango orchards need to be cultivated effectively and their environmental conditions improved. Therefore, investing in understanding the interrelationship between environmental conditions and horticultural practices is the only way to ensure the sustainability of mango orchards and protect them from the challenges of changing climates, so that the "Queen of Fruits" remains at the forefront of profitable and successful crops.

Key words: Fruit: Mango, Environmental Conditions, Horticultural Practices, Sustainable Development.

ملكة الفواكه المانجو (العنبة) والتنمية المستدامة
التكامل بين الظروف البيئية وعمليات الخدمة لتعظيم العائد الإنتاجي (مقالة مرجعية)

أحمد طارق خليل[1] – يسرى محمد صالح[1] – أياد هاني العلاف[1] – محمد محمود ابراهيم[2]

قسم البستنة وهندسة الحدائق. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق
قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة الزقازيق – مصر

الخلاصة: تعتبر فاكهة المانجو من الفواكه المستديمة الخضرة ذات القيمة الغذائية والاقتصادية العالية وتحظى بشعبية عالية في العالم نظرا لنكهتها المميزة مما اكسبها لقب ملكة الفواكه، وهي من الفواكه التي يمكنها أن تعمر أكثر من ١٠٠سنة في حالة توفر الظروف البيئية الملائمة والعناية بها من ناحية اجراء عمليات الخدمة البستانية، تناسب اشجار المانجو الاجواء الاستوائية وشبه الاستوائية، وهي بطبيعتها تنمو بحالة جيدة في الاجواء الحارة والرطبة وتزداد الانتاجية في الاجواء الجافة، كما انها محبة للضوء والاماكن المشمسة والرطبة، اذ انها تنمو جيدا وتعطي محصولا كبيرا في هذه الاماكن، كما ان اجراء عمليات الخدمة البستانية (مثل التقليم والتسميد والري المنتظم ومكافحة الافات) ضرورية جداً لنمو المانجو، فهي تحسن هيكل الشجرة وقوتها، وتزيد من إنتاجية وجودة الثمار، وتعزز التهوية والضوء للداخل، وتقلل الأمراض الفطرية، وتتحكم في توقيت الإزهار والنضج، مما يضمن محصولاً وفيرًا وصحة مستدامة للشجرة عبر توجيه طاقتها بشكل فعال وتحسين ظروفها البيئية، لذا فأن الاستثمار في فهم العلاقة المتبادلة بين الظروف البيئية وعمليات الخدمة البستانية هو السبيل الوحيد لاستدامة بساتين فاكهة المانجو وحمايتها من التحديات المناخية المتغيرة، لتبقى (ملكة الفواكه) دائماً في صدارة المحاصيل المربحة والناجحة.

الكلمات الدالة: فاكهة : المانجو : الظروف البيئية : خدمة البساتين : التنمية المستدامة

المقدمة

تعود فاكهة المانجو (العنبة) *Mangifera indica* L. الى العائلة الفستقية Anacardiacea، التي تضم حوالي ٧٥ جنسا و ٧٠٠ نوعا معظمها فواكه استوائية والبعض الاخر تحت استوائية والاخرى معتدلة، وتتصف معظم اصناف هذه العائلة سواء اكانت اشجار او شجيرات بأن ازهارها تكون صغيرة محمولة في عناقيد كبيرة وثمارها صالحة للأكل، ويعتقد بأن الموطن الاصلي للمانجو هو منطقة جنوب اسيا خاصة في شرق الهند، حيث كانت وما زالت تزرع هناك منذ ٤٠٠٠ سنة مضت ، ومنها انتشر الى مناطق عديدة في بارما والملايو والصين والسيلان حيث تستخدم الاشجار واجزائها (الزهرية والثمرية) في المناسبات الاجتماعية والاعياد الدينية ، كما ان ثمارها لها شعبية في هذه المناطق، وقد كان للعرب الفضل الكبير بنشر زراعة هذه الفاكهة ويسمونها (بالعنبة او الانبج)، كما نقلها الرحالة الاسبان والبرتغاليون الى افريقيا واوربا وامريكا، ثم انتقلت زراعتها الى مناطق مختلفة استوائية وشبه استوائية في (اندنوسيا،امريكا،المكسيك،جنوب افريقيا، البرازيل وكوبا وغيرها)، كما نجحت زراعتها في عدد من المناطق العربية مثل (مصر، السودان، اليمن وفلسطين) (**Bally ،٢٠٠٦ وابراهيم،٢٠٠٧**)

تعتبر المانجو من أهم ثمار الفاكهة الاستوائية وتحت الاستوائية وتعتبر الهند وسيلان والملايو هو موطنها الأصلي، إذ عرفت في هذه المناطق منذ حوالي أربعة آلاف سنة، والمانجو ذات أهمية اقتصادية كبيرة هناك حيث تمثل المرتبة الثالثة في التجارة بعد الموالح (الحمضيات) والعنب، وثمرة المانجو ذات قيمة غذائية عالية ، فهي غنية بالعديد من الفيتامينات والعناصر الغذائية فهي تحتوى على فيتامين A وفيتامين C، وتحتوي على البروتينات والدهون والأحماض العضوية مثل الماليك والستريك، وكذلك على الكاروتين ، ويتميز لب ثمار المانجو في الأصناف الممتازة بطعم فاخر مما يجعلها مفضلة لدى المستهلكين على اختلاف أذواقهم لذا يطلق عليها اسم ملكة الفاكهة ، ويوفر لب ثمار المانجو قيمة غذائية وحيوية عالية كمصدر للطاقة بما يحتويه من سكريات، كما وتحتوي المانجو على الألياف والدهون والبروتينات والنشويات وكذلك غنية بمضادات الأكسدة وأحماض أوميجا الدهنية الغير مشبعة (**ابراهيم ومحمد،١٩٩٦ والعلاف، ٢٠١٧ج و RAJASEKARAN وSHARMILA، ٢٠٢٣**) .

الظروف البيئية الملائمة للنمو

أشجار المانجو إستوائية المنشأ (تنتشر زراعتها بين خطي عرض ٢٥° شمال و٢٥° جنوب خط الإستواء) حيث تنمو بحالة جيدة في الاجواء الحارة والرطبة ، وتتطلب المانجو لنموها الى جو حار رطب تتخلله فترات جفاف خلال فترة التزهير والعقد ونضج الثمار ، وتعتبر درجة الحرارة التي تتراوح بين (٢٤ – ٢٧م°) هي المثلى لنمو الاشجار، بينما يتوقف نمو الاشجار عند انخفاض درجات الحرارة دون ١٠م°، حيث يؤدي انخفاض الحرارة الى قلة نمو الاشجار وتأخر نضج الثمار، كما أن ارتفاع درجات الحرارة تؤثر سلبا في نمو الاشجار فيبطء النمو عند ارتفاع الحرارة الى حوالي ٤٢م°، وعموما تحتاج الاشجار لدرجة حرارة لا تقل عن ١٨م° اثناء فصل الصيف، وتنجح زراعة الاشجار على ارتفاعات مختلفة عن مستوى سطح البحر، ويلاحظ ان معظم الانتاج التجاري لأشجار المانجو المزروعة في الهند على سبيل المثال تكون على ارتفاع ٦٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر (**اغا وداؤد، ١٩٩١ وTaiti واخرون، ٢٠٢٥**)، وتعتبر أشجار المانجو من أكثر أنواع الفاكهة تأثرا بإنخفاض درجات الحرارة، حيث تختلف درجة تحمل الاشجار للبرودة شتاءا لعدة عوامل منها :

١- **عمر الأشجار** : وجد بأن الاشجار الفتية تكون اكثر حساسية للحرارة المنخفضة (١,٣ تحت الصفر) والتي تؤدي الى موت الاشجار ، أما الاشجار الكبيرة فتجف معظم فروعها ونمواتها .

٢- **الجزء النباتي** : تبين بان الافرع الزهرية والازهار تكون اكثر الاجزاء حساسية وتضررا بالبرودة تليها الاوراق ثم البراعم والفروع والاوراق المسنة التي تكون اقل حساسية .

٣- **الاصناف** : تختلف الاصناف بمدى تضررها بالبرودة شتاءاً ، حيث لوحظ بأن الصنف هندي بسارة من اكثر الاصناف تأثراً بالبرودة بخلاف الصنف تيمور .

٤- **طريقة الإكثار** : وجد بأن الاشجار البذرية تكون اكثر مقاومة للبرودة من الاشجار المكثرة بطرق الاكثار الخضري .

٥- **الحالة الغذائية للشجرة** : تبين بأن الاشجار المعتنى بها من خلال إجراء عمليات الخدمة البستنية خاصة التسميد والري تكون اكثر تحملا للبرودة والصقيع من الاشجار المهملة .

ويمكن معالجة أشجار المانجو التي أصابها البرد (الصقيع) من خلال تقليم الأشجار تقليماً جائراً وذلك بإزالة جميع الأفرع الجافة، اما التى بها قليل أو كثير من الجفاف فتقطع إلى ما بعد الأجزاء الجافة بحيث يكون معها أجزاء خضراء، اما الأشجار التى جفت رؤوسها فتقطع على ارتفاع ١,٥ – ٢ متر من سطح التربة وذلك عند ابتداء النمو وتحريك العصارة فتخرج من الجذع فروع كثيرة قوية النمو يختار منها الافرع التى تربى منها الأشجار الجديدة، وبعد إجراء التقليم يجب دهان الافرع المقطوعة بعجينة بوردو، كما يمكن حماية الاشجار من تاثير انخفاض درجات الحرارة عن طريق زراعة اشجار مصدات الرياح حول البستان، او لف الاشجار الصغيرة بالقش، او زراعتها بين أشجار مؤقتة كالموز مثلا، او القيام بسقي البستان في الايام التي تنخفض فيها درجات الحرارة (**الخفاجي واخرون، ١٩٩٠ وTaiti واخرون، ٢٠٢٥**).

يعتبر الضوء ضروري لنمو الاشجار نتيجة لدوره في نمو البراعم الزهرية وتحسين مواصفات الإثمار، إذ تعتبر أشجار المانجو من انواع الفاكهة التي تحتاج الى إضاءة جيدة، وتتحمل بشكل جيد الاشعة الشمسية الساطعة والتي هي من افضل الظروف للتزهير والعقد، وقد يؤخر التظليل (انخفاض اشعة الشمس) او يمنع تكون البراعم الزهرية، لذا لا بد من القيام بعملية التقليم لفتح قلب الشجرة وبالتالي السماح للضوء بالنفاذ الى داخل الشجرة للمساعدة في زيادة تكوين البراعم الزهرية (**الدجوي، ١٩٩١ وAlves de Azeredo واخرون، ٢٠١٨**).

وعلى الرغم من أن اشجار المانجو تقاوم الجفاف الا انها تحتاج الى توفر الرطوبة خلال فترة النمو الخضري، تنمو الاشجار في المناطق التي يكون معدل سقوط الامطار فيها يبلغ من ٢٠سم الى مناطق تزيد فيها كمية الامطار الساقطة عن ٢٥٠سم سنويا، ويعد التوزيع المنتظم للامطار الساقطة سنويا من اهم العوامل المحددة لنجاح تزهير وعقد ثمار المانجو، ولكن يجب ملاحظة ان ارتفاع الرطوبة كثيرا خلال فترة النمو الخضري تؤدي الى زيادة حجم الاشجار وزيادة دورات النمو

مقابل انخفاض في كمية الحاصل والانتاج، كما أن زيادة الرطوبة وسقوط الامطار الغزيرة والقوية اثناء التزهير يعيق من حدوث التلقيح (نتيجة إعاقة حركة وطيران الحشرات للقيام بعملية التلقيح الخلطي) وإعاقة عقد الثمار، إضافة الى ان الرطوبة العالية تساعد في انتشار الامراض خاصة الفطرية منها والتي تسبب تعفن الثمار وسقوطها (**العلاف ، ٢٠١٧ب وHussen ، ٢٠٢١**)، أما الرياح القوية فتسبب اضرارا بالغة للأشجار لذا يجب زراعة اشجار مصدات الرياح العالية حول بستان المانجو لتقليل ضرر الرياح القوية الجافة والتي قد تسبب تكسر افرع الشجرة وسقوط الاوراق والازهار والثمار العاقدة إضافة الى انها تسبب زيادة كمية الماء المفقود من النبات (النتح) والمفقود من التربة (التبخر) وبالتالي جفاف النبات (**العلاف،٢٠١٧د وVishawakarma واخرون،٢٠٢٥**).

التربة الملائمة

تنمو أشجار المانجو في ترب متباينة من الثقيلة حتى الخفيفة، وتعتبر الترب الخفيفة الصفراء العميقة والغنية بالمادة العضوية الجيدة الصرف والتهوية من افضل انواع الترب الملائمة لزراعة أشجار المانجو، ويمكن زراعة الاشجار في الترب الرملية على شرط العناية الجيدة بالتسميد العضوي والكيمياوي وري الاشجار، ويجب تجنب زراعة المانجو في الترب الثقيلة الطينية ذات المستوى المائي المرتفع لان الرطوبة الارضية المرتفعة تؤدي الى تساقط الثمار، ويفضل ان لا يقل مستوى الماء الارضي في الترب عن ١,٥ متر حتى لا تختنق جذور النبات وتتعفن وتكون عرضة للتصمغ والجفاف، وان وجود طبقة صماء من التربة على عمق اقل من متر من سطح الأرض تعيق نمو الجذور وتمنع صرف المياه الزائدة، كما أن أشجار المانجو لا تتحمل زيادة الملوحة الارضية ويجب ان لا تتجاوز الملوحة في محلول التربة عن ٨٠٠–١٠٠٠ جزء بالمليون، وتعتبر درجة حموضة التربة (pH) التي تتراوح بين ٥,٥ – ٧ مناسبة لزراعة الاشجار، ولقد وجد بأن أشجار المانجو يمكنها ان تتحمل غمر البستان بالماء لمدة تصل الى شهرين وهي بذلك تشابه أشجار النخيل (**حسن، ١٩٩٨ و Kamarudin واخرون،٢٠٢٤**).

العمليات الزراعية وخدمة المحصول :- تعتبر عمليات الخدمة البستنية من ضروريات استمرار الشتلات بالنمو الجيد حيث يتم القيام بها بمجرد الانتهاء من زراعتها في الارض الدائمة ، ومن أهم عمليات الخدمة التي تجرى في بستان المانجو هي :

١– التربية والتقليم

كثير من المزارعين ينظر إلى تقليم أشجار المانجو بأنه عملية غير ضرورية ويترك الأشجار لحالها سواء الحديثة الزراعة (الفتية) أو المثمرة، وتكون النتيجة بعد سنوات قليلة أو كثيرة تدهور المزرعة بالكامل وانخفاض انتاجها كثيراً حيث أن التقليم في أشجار المانجو عملية ضرورية جدا لانها تحقق الاهداف التالية حسب (**العلاف، ٢٠١٧أ وRaghavendar واخرون،٢٠٢٥**):

١ – إزالة التشوهات للنموات الخضرية والزهرية.

٢ – تنظيم حمل الأشجار بالتغلب على ظاهرة تبادل الحمل (المعاومة) أو كسر حدتها.

٣ – تركيز إنتاج الثمار الجيد على الجزء الخارجى من محيط الشجرة وبعمق واحد متر للداخل.

٤– زيادة المحصول عن طريق إيجاد التوازن فى نمو الشجرة حيث يزداد المحصول بزيادة عدد النموات الحديثة على الشجرة.

٥– إنتاج أفرع حمل قصيرة تكون أكثر مقاومة للرياح وبذلك يقل التساقط ويزداد المحصول.

٦– فتح قلب الشجرة وتسهيل نفاذ الضوء والهواء إلى كافة أجزاء الشجرة عن طريق إزالة الأفرع المتشابكة والغير مرغوب فيها والغير منتجة للثمار.

٧- تجديد شباب الأشجار المسنة والضعيفة الإنتاج .

٨- تقليل وجود الخشب الغير منتج وهذا يؤدى إلى زيادة التهوية فى الأشجار.

٩- إنتاج ثمار ذات مواصفات جودة عالية وتسهيل عملية جمع الثمار وخفض تكاليفها .

١١- الحصول على الحجم الأمثل للأشجار وتسهيل عمليات الخدمة البستنية .

فى العادة لا يتم تقليم أشجار المانجو خاصة في السنين الاولى من زراعتها في البستان 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 النموات يمكن تقليمها وإزالتها أيضاً والمفضل عموماً هو تربية الأشجار الصغيرة بطريقة تضمن التوزيع الجيد للأفرع الرئيسية بدلا من الإكثار من التقليم (**Rakshitha واخرون،٢٠٢٥**).

تقليم الأشجار المثمرة : يجرى التقليم عادة فى الوقت الذى يكون فيه تأثيره أقل ضرراً على الأشجار، ويتم ذلك فى بداية نشاط ونمو الأشجار أو تكوين نموات جديدة، وتجرى عملية التقليم بعد جمع الثمار مباشرة حسب ما ذكره (**اغا وداؤد،١٩٩١ وابراهيم ومحمد، ١٩٩٦ والعلاف،٢٠١٧أ**) على الشكل التالي:

١ – تجرى إزالة العناقيد الزهرية المشوهة وكذلك التشوهات الخضرية ، وتجرى عملية الإزالة بجزء من النسيج السليم أسفل الجزء المشوه بمسافة ٢٠ – ٣٠ سم.

٢ – 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 ويراعى أن يكون القطع فوق العقد مباشرة.

٣ – تزال الأفرع المتزاحمة والمتراكبة على بعضها والمتشابكة 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 تؤدي إلى قفل قلب الشجرة وتصبح أسوء مما كانت.

٤ – يراعى عدم إزالة الافرع المحيطة من هيكل الشجرة الخارجى لأن ذلك يؤدي إلى تقليل حجم الشجرة وتقليل مسطح الإثمار.

٥ – الأفرع الشاردة والبعيدة عن هيكل الشجرة يجرى لها عملية تقصير أو إزالة حسب وضع الفرع.

٦ – 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 تماماً مما يسمح بحركة الهواء وسقوط ضوء الشمس.

٧ – 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 ٦ – ٨ أمتار ويقدر أقصى إرتفاع للشجرة بحوالى ٨٠ % من المسافة بين الأشجار وفتح قلب الشجرة فى نفس الوقت بإزالة الأفرع الداخلية وليست الخارجية مع مراعاة المحافظة على حجم الشجرة بإجراء تقليم سنوي وإجراء تقصير الإرتفاع إلى ١٠ – ١٢ متر كما يجرى فى بعض الحدائق فهو خطأ لأن الأشجار سوف تعطي نموات أسفل منطقة القطع مما يؤدي إلى قفل الشجرة فى هذه المنطقة وعدم وصول الضوء وبالتالي 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.

٨ – فى حالة الأشجار البذرية المرتفعة والمتزاحمة يجرى لها تجديد شباب كما سبق ، أو يتم تغيير صنف هذه الأشجار بأصناف مرغوبة ويتم ذلك على فترة ٣ إلى ٤ سنوات بحيث لا يتعرض المزارع لإنخفاض كبير فى الدخل وذلك بإتباع الأتى:

(أ) تحديد ٣ – ٤ أفرع رئيسية موزعة حول الجذع الرئيسى للشجرة.
(ب) إزالة ما هو 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 ١,٥ – ٢ متر من سطح الأرض أو على مسافة ٥٠ سم من منطقة التفريع .
(د) إجراء تطعيم قمي بعدد ٣ – ٤ أقلام حسب سمك الفرع.
(هـ) بعد نجاح التطعيم يتم تربية الأقلام الناجحة والموجودة نحو الخارج ، ويكفى ٢ قلم ناجح على الفرع.
(و) إذا فشل التطعيم القمي يتم معاودة التطعيم على الأفرع الخارجية على الجذع فى الربيع التالي ويكون التطعيم على الأفرع الموجودة على المحيط الخارجى للفرع الرئيسى.

٩ – فى حالة الأشجار التى تعاني من قلة محصولها نتيجة قلة التزهير وذلك لقلة الأفرع الموجودة يجرى لها عملية تطويش للأفرع سواء الثانوية أو الأفرع بعمر سنة او سنتين وذلك بإزالة منطقة البرعم الطرفي مع جزء من الفرع مما يشجع خروج نموات أسفل القطع وبذلك تزداد عدد الأفرع التى تحمل محصول بعد ذلك .

١٠ – يزداد إصابة جذع شجرة المانجو بالتشقق نتيجة عوامل كثيرة مثل إرتفاع الحرارة والرطوبة فى منطقة الجذع ولذلك يراعى عدم تعري 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.

١١ – فى حالة إصابة جذع الشجرة بالتشقق بدرجة متقدمة ووصل التشقق إلى إنفصال منطقة القلف عن الخشب يجرى إزالة منطقة القلف (اللحاء) المفصولة بواسطة ألة حادة وتكون الإزالة لمنطقة القلف المفصول فقط ثم تنظف المنطقة المزال قلفها وتدهن بعجينة بوردو والتى تتكون من الأتى : ١ كغم كبريتات نحاس + ٢ كغم جير حي + ١٠ – ١٥ لتر ماء + مادة لاصقة.

١٢ – بعد إجراء عملية التقليم يجب تطهير مكان الجروح وذلك بدهان مكان قطع الفروع السميكة بعجينة بوردو وترش الشجرة كليا بمحلول إكسى كلورو النحاس أو بوليرام بمعدل ٤٠٠ غم / ١٠٠ لتر ماء أو مان كوبر أو إنتركول كومبي بمعدل ٣٠٠ غم / ١٠٠ لتر ماء مع إضافة مادة ناشرة مثل ترايتون أو سوبر فيلم بمعدل ٥٠ سم لكل ١٠٠ لتر ماء.

كما يجب مراعاة غسل الشجرة بالمحلول بحيث يشمل المجموع الخضرى وخشب الأفرع الرئيسية والثانوية ، علاوة على ذلك فإن إكسى كلورو النحاس يقتل نسبة كبيرة من جراثيم العفن الداخلي لثمار المانجو وكذلك لفحة الأزهار والذى يكمن فى البراعم وآباط الأوراق وكذلك الأشنة.

٢ – الري

يعتبر الري من أهم عمليات الخدمة لما له من تأثير واضح على النمو والمحصول الناتج وصفات الثمار ، تعتمد كمية الري وطريقته في أشجار المانجو على عدة عوامل منها (نوع التربة ، عمر وحجم الاشجار وفترة نموها ، العوامل البيئية السائدة في المنطقة ، درجة استواء او انحدار ارض البستان وغيرها من العوامل)، حيث أن الاشجار الفتية يتم ريها على فترات متقاربة ففي فصل الصيف تروى مرة واحدة كل اربعة ايام ، بينما تروى مرة واحدة كل عشرة ايام في المناطق المعتدلة المناخ، أما الاشجار الكبيرة والمثمرة فتروى مرة كل اسبوع او اسبوعين حسب الظروف البيئية مع توقف الري في حالة سقوط الامطار الغزيرة لمدة ٢–٣ أشهر قبل التزهير حتى حدوث العقد، وفي حالة عدم توفر الامطار الساقطة وبكميات كافية لري

الاشجار فيجب توفير مصدر للري التكميلي الضروري لنمو الاشجار **(شاهين،٢٠٠٣ و-Sillero Medinaواخرون،٢٠٢٥)**.

ويجب تحديد برنامج متوازن للري يعتمد على فترة حياة الشجرة ، حيث أن الاشجار في مرحلة النمو الخضري تحتاج الى الري الغزير لتشجيع نمو الافرع الحديثة ، في حين يفضل التقليل من الري خلال مرحلة التزهير وإيقاف الري تماما عند اكتمال نمو الثمار لان زيادة نسبة السكريات في الثمرة يتطلب ظروف الجفاف ، وعموما يجب عدم تعريض الأشجار للعطش خلال فترة التزهير والعقد وكذلك فترة نمو الثمار حتى اكتمال النمو حتى تصل الثمار إلى حجمها ، وعدم زيادة الماء فى فترة نضج الثمار حتى لاتؤدى إلى تشققها ، كذلك يجب عدم التعطيش لأن ذلك يؤدي إلى زيادة التساقط بدرجة كبيرة ، ويمكن تقليل تأثير جفاف التربة وخاصة تحت نظام الرى بالتنقيط وذلك بتغطية التربة تحت الشجرة بالمخلفات النباتية كالقش مما يؤدي إلى استمرار رطوبة التربة وعدم جفافها **(ابراهيم ،٢٠٠٧ و Babul وRahim ،٢٠١٣)** .

٣- التسميد

العديد من الدراسات والتجارب الحقلية أثبتت أن أشجار المانجو تحتاج الى العديد من العناصر الغذائية في كل مراحل نموها المختلفة ، وتختلف هذه الاحتياجات بإختلاف (نوع التربة وخصوبتها، عمر وحجم النبات، الظروف البيئية، مرحلة نمو النبات)، ويمكن التعرف على مدى إحتياجات الاشجار للعناصر عن طريق ملاحظة اعراض نقصها على الشجرة او من خلال تحليل الاوراق او التربة لمعرفة مستويات هذه العناصر فيها وبالتالي في حالة وجود أي نقص منها يمكن إضافته بالتركيز والوقت المناسبين ،بالنسبة للأشجار الفتية والتي تكون بعمر (١ – ٥ سنوات) يمكن إضافة حوالي ٣٠ – ٥٠ كغم سماد عضوي متخمر لها إضافة الى كمية ٠,٥ – ١ كغم سماد نتروجيني مثل اليوريا او نترات الامونيوم حيث يمكن إضافة هذه الكميات سنويا، أما بالنسبة للأشجار المثمرة فيمكن إضافة لها حوالي ٣٠ – ٥٠ كغم سماد عضوي متخمر وحوالي ٢ كغم سوبر فوسفات و ١ كغم كبريتات البوتاسيوم، وتتم إضافة هذه الاسمدة خلال فصل الخريف او خلال (كانون الاول وكانون الثاني) **(ابراهيم ومحمد ،١٩٩٦ و Kamble واخرون،٢٠٢٥)**. لقد أوضح **الشبيني (٢٠٠٥)** أنه يمكن إتباع البرنامج التالي عند تسميد أشجار المانجو :

١- أشجار المانجو المثمرة والبالغة تحتاج سنويا الى عنصر النتروجين بكمية تتراوح بين ٧٥٠ – ٩٠٠ غرام نتروجين / سنة وتعادل هذه الكمية حوالي ٣,٥ – ٤,٥ كغم من كبريتات الامونيوم او ٢,٥ – ٣ كغم من نترات الامونيوم.

٢- تحتاج الاشجار المثمرة والبالغة الى كيلو غرام من اوكسيد البوتاسيوم (K_2O) والتي تعادل ٢ كغم من كبريتات البوتاسيوم.

٣- أشجار المانجو المثمرة تحتاج الى ٢٥٠ غرام من خامس اوكسيد الفسفور (P_2O_5) سنويا وهذه الكمية تعادل ١,٥ كغم سوبر فوسفات احادي الكالسيوم والذي يحتوي على ١٥,٥% (P_2O_5).

كما وجد بأن أشجار المانجو تستجيب للتسميد بالعناصر المعدنية الصغرى والتي يمكن إضافتها رشا على المجموع الخضري مثل الزنك والبورون والنحاس وغيرها حيث يمكن ان تستخدم على شكل أسمدة سائلة عند حاجة النبات لها **(Reddy واخرون،٢٠٢٥)**.

والجدول يوضح مستويات العناصر الغذائية في السماد السائل الذي يضاف لأشجار المانجو

سلفات المنغنيز	سلفات الزنك	سلفات النحاس	جير ناعم	مادة ناشرة	ماء عذب
٢٤٠ غرام	٢٤٠ غرام	١٢٠ غرام	٢٤٠ غرام	١٠٠ سم^3	٦٠٠ لتر

المصدر : الشبيني (٢٠٠٥)

التناغم بين الظروف البيئية وعمليات الخدمة (الإدارة الذكية للمحصول)

لا يمكن فصل الظروف المناخية عن الممارسات الزراعية؛ فالنجاح في إنتاج فاكهة المانجو يعتمد على "تكييف" الخدمة لتناسب حالة الطقس والتربة، ويتجلى ذلك في النقاط التالية:

إدارة الإجهاد الحراري :عند ارتفاع درجات الحرارة بشكل مفاجئ (موجات الحر)، تلعب عمليات الخدمة دور المنقذ، يتم ذلك عبر تقريب فترات الري لترطيب التربة وخفض حرارة الجذور، أو استخدام "رشاشات الرذاذ" لرفع الرطوبة الجوية حول الأشجار ومنع تساقط الثمار الصغيرة.

مواجهة التغيرات الجوية أثناء التزهير :تتأثر أزهار المانجو بشدة بالرياح الباردة أو الرطوبة العالية، هنا تبرز أهمية عمليات الخدمة من خلال اختيار التوقيت الدقيق لرش المثبتات أو التسميد بالبورون الذي يزيد من قدرة الأزهار على الصمود أمام التقلبات البيئية.

التسميد المبني على نوع التربة :الظروف البيئية للتربة (سواء كانت رملية فقيرة أو طينية ثقيلة) تفرض نمطاً معيناً من عمليات الخدمة، ففي الأراضي الرملية، يعتمد المزارع "التسميد المتكرر بكميات قليلة" لتعويض الفقد السريع للعناصر، بينما في الأراضي الثقيلة، يركز على تحسين الصرف والتهوية.

التقليم كأداة للتحكم المناخي الصغير :(Micro-climate) من خلال عملية التقليم، يمكن للمزارع التحكم في كمية الضوء والهواء التي تدخل لقلب الشجرة، ففي المناطق ذات الرطوبة العالية، يتم التقليم بشكل يسمح بتهوية جيدة لمنع نشاط الفطريات، بينما في المناطق شديدة الحرارة، يتم الحفاظ على غطاء خضري يحمي الثمار من لفحة الشمس.

الاستنتاجات

يتضح لنا أن زراعة فاكهة المانجو ليست مجرد عملية غرس للأشجار، بل هي منظومة متكاملة يمتزج فيها فهم **الظروف البيئية** مع دقة تنفيذ **عمليات الخدمة البستانية**، وان النجاح في الوصول إلى إنتاجية عالية وجودة ثمار تنافسية يتطلب من المزارع أن يكون مراقباً جيداً للظروف البيئية، ومستجيباً سريعاً باحتياجات شجرته من عمليات الخدمة خاصة (الري والتسميد والتقليم).

المصادر

إبراهيم، عاطف محمد (٢٠٠٧) فواكه المناطق الأستوائية . منشأة المعارف ، جمهورية مصر العربية.

إبراهيم، عاطف محمد و محمد نظيف حجاج خليف (١٩٩٦) الفاكهة المستديمة الخضرة، زراعتها، رعايتها وإنتاجها. منشأة المعارف جمهورية مصر العربية.

أغا، جواد ذنون و داؤد عبد الله داؤد (١٩٩١). إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة (الجزء الثاني). دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

الخفاجي، مكي علوان وسهيل عليوي عطرة وعلاء عبد الرزاق محمد (١٩٩٠). الفاكهة المستديمة الخضرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

الدجوي، علي (١٩٩٧) موسوعة زراعة وانتاج نباتات الفاكهة (الفاكهة مستديمة الخضرة)، مكتبة مدبولي،جمهورية مصر العربية.

الشبيني، جمال محمد (٢٠٠٥) برامج تسميد حدائق الفاكهة . المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع . جمهورية مصر العربية.

العلاف، أياد هاني اسماعيل (٢٠١٧أ) تقليم وتربية أشجار الفاكهة _ بين النظرية والتطبيق . دار زهران للنشر والتوزيع ، الأردن.

العلاف، أياد هاني اسماعيل (٢٠١٧ب) فواكه متنوعة (وصفها النباتي، خدمتها وانتاجها)، دار دجلة ناشرون وموزعون ، الأردن.

العلاف، أياد هاني اسماعيل (٢٠١٧ج) ثمار الفواكه – صحتك بين يديك . دار دجلة ناشرون وموزعون ، الأردن.

العلاف، أياد هاني اسماعيل (٢٠١٧ د) أشجار الفاكهة المثمرة في ٣٣٣ سؤال وجواب . دار زهران للنشر والتوزيع ، الأردن.

حسن، طه الشيخ (١٩٩٨) أشجار الفاكهة في بلاد العرب، زراعتها–أصنافها–خدمتها وفوائدها. دار علاء الدين للنشر والتوزيع سوريا.

شاهين ، عبد الفتاح (٢٠٠٣) إنتاج الفاكهة في الاراضي الجديدة والصحراوية . المكتبة المصرية . جمهورية مصر العربية.

Alves de Azeredo, R. M., Mendes, M. A., Yoshio Joko, C. and Neves Delgado, M. (2018). Effect of expansion time and sunlight radiation on the functional and anatomical traits of mango tree leaves. Revista Agrogeoambiental, 9(4). https://doi.org/10.18406/2316-1817v9n420171007

Bally, I.S.E. (2006). *Mangifera indica* (mango), ver. 3.1. In: Elevitch, C.R. (ed.). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai'i. http://www.traditionaltree.org.

Babul, C. and M. A. Rahim (2013). Effect of irrigation on harvesting time and yield in mango (*Mangifera indica* L.). Bangladesh J. Agril. Res. 38(1): 127-136, March 2013.

Hussen, A. (2021). Impact of temperature and relative humidity in quality and shelf life of mango fruit. International Journal of Horticulture and Food Science, 3(1): 46-50.

Kamarudin, K.N., Abdul Rahman, M.H., Abd Rashid, N.F. Mohamad, M. Mohamad, M., Khairun, N.M., Shahidin, N.M. and Roslan, N. (2024). Effect of Mango Tree Age on Soil Fertility, Plant Nutrient Contents and Their Relationship. Malaysian Journal of Soil Science, Vol. 28: 79-91.

Kamble, V.B., Puri A.N., Adsul P.B., Shinde V.N., Waghmare M.S., Gajbhiye B.R., Ugile S.K., Ghorband V.K. and Pralipta S. (2025). The effect of different fertilizer levels on the vegetative and reproductive growth of mango cv. Kesar. International Journal of Advanced Biochemistry Research, SP-9(9): 374-378.

Rajasekaran, A. and Sharmila S. (2023). Nutritional and medicinal values of Mangifera indica L. fruit. Trends in Horticulture, Volume 6 Issue 2 doi: 10.24294/th.v6i2.2949.

Rakshitha, J.N., Raut U.A., Bharad S.G., Gholap S.G. and Ingle Y.V. (2025). Response of mango varieties to different pruning times for flowering and yield and under high density planting Rakshitha JN, UA Raut, SG B. International Journal of Advanced Biochemistry Research, SP-9(7): 964-968. DOI: https://www.doi.org/10.33545/26174693.2025.v9.i7Sm.5042

Raghavendar, M.; G. Vijaya Krishna, P. Prasanth and Sanganamoni Mallesh (2025). Effect of different pruning times on fruit quality of mango (*Mangifera indica* L.) Commercial cultivars. Plant Archives Vol. 25, No. 2, pp. 2871-2876 e-ISSN:2581.

Reddy, K.; Ahlawat T.R., Sunil Kumar T., Sai Mithra R. and Ram M. R. G. (2025). Effect of chemical treatments on macronutrient and micronutrient content in mango (*Mangifera indica* L.) leaves across different varieties. International Journal of Research in Agronomy, 8(2): 78-81. DOI: https://doi.org/10.33545/2618060X.2025.v8.i2b.2521

Sillero-Medina Fern´ andez, J. Gonz´ alez-P´ erez, J.I. Hormaza-Urroz, P. Hueso-Gonz´ alez and J.D. Ruiz-Sinoga (2025). Effect of different deficit irrigation regimens on soil moisture, production parameters of mango (*Mangifera indica* L.), and spectral vegetation indices in the Mediterranean region of Southern Spain. https://doi.org/10.1016/j.rsase.2024.101415

Taiti, C.; Bighignoli, B.; Mozzo, G.; Marone, E.; Masi, E.; Comparini, D. and Giordani, E. (2025). The Journey of Mango: How the Shipping Systems Affect Fruit Quality, Consumer Acceptance, and Environmental Impact. Plants, 14,3241. https://doi.org/10.3390/plants14213241

Vishawakarma, V.; Chaudhary J.L. and Sharma G.L. (2025). Studies on impact of weather parameters on flowering and production of mango crop in Raipur district. International Journal of Advanced Biochemistry Research. SP-9(11): 263-272. DOI: https://www.doi.org/10.33545/26174693.2025.v9.i11Sd.6225

© The Author(s). 2022 Open Access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/) applies to the data made available in this article, unless otherwise