# العوامل البيئية وعلاقتها بزراعة أشجار الفاكهة

# Environmental Factors in Relation To Fruit Plantation

يعد التخطيط الجيد من أهم العوامل لإنشاء بستان فاكهة ناجح، لأن أشجار الفاكهة من النباتات المعمرة التي تطول فترة حياتها إلى عدة عقود، لذلك فإن أي خطأ في اتخاذ القرار الخاص بالموقع أو طريقة تصميم البستان أو اختيار الصنف المراد زراعته يصعب تصحيحه، أو قد لا يمكن تصحيحه على الإطلاق حتى لو تم اجراء بعض التعديل بهدف تصحيح الخطأ، فالأمر يعد مكلفا وفي أغلب الأحيان لا يعطى النتيجة المرجوة، لذلك فإن (التصميم قبل الزراعة، اختيار الموقع، اختيار الصنف، نظام الغرس الملائم، نظام الري، وغيرها) كل هذه العوامل تحدد نجاح أو فشل زراعة البستان، لذلك يجب دراسة كل عامل من هذه العوامل على حده قبل اتخاذ القرار النهائي بتأسيس البستان.

**هناك ثلاثة عوامل هامة تحدد الاختيار الصحيح لإنشاء البستان وهي:**

1- المناخ المناسب لكل صنف.
2- التربة المناسبة.
3- مصدر الري.

**لكل منطقة خصوصية معينة يجب وضعها في عين الاعتبار:**

1- المناطق التي تهطل بها الأمطار بغزارة يجب أن تكون التربة جيدة الصرف للتخلص من الماء الزائد.

2- مدى ملائمة المنطقة للصنف.

3- الجدوى الاقتصادية.

4- اليد العاملة الخبيرة والمدربة لخدمة.

## أولاً- الموقع: The Location

الموقع هو المكان الجغرافي الذي يقع فيه البستان والذي يعتبر من الأمور الهامة لأنشاء بستان ناجح، فالقرب من المدن والقرى وطرق النقل السريع، وكذلك قربه من المسطحات المائية والارتفاع والانخفاض وغيرها من العوامل الطبوغرافية تعطي ميزات إضافية للبستان، فالبساتين التي تقع بالقرب من المراكز

السكانية ذات ميزات خاصه وأكثر ربحاً من مثيلاتها التي تقع في اماكن أو مواقع بعيده والتي تحتاج إلى وسائل نقل وشحن المنتج، وكذلك قربها من الطرق السريعة ومحطات السكك الحديدية يحقق لها صفه

الشحن السريع للمنتج كما يشكل قرب الموقع البستاني من أماكن التعبئة وأماكن التخزين نقطه حيوية في تصريف الناتج وتوزيعه على فترات أطول خلال العام بدلاً من طرحه في الأسواق مره واحدة مما يؤثر على سعره، وكذلك توفر مصدر دائم للماء الجيد اللازم لري أشجار الفاكهة، ووجود موقع البستان في منطقة ذات خبرة بزراعته أشجار الفاكهة يحقق العديد من الميزات التي تسهم في نجاح البستان، فالعامل المدرب والخبير يعرف مواعيد خدمة البستان بالتوقيت المناسب ويعرف مواعيد المكافحة وفرز وتدريج المنتج بشكل يضيف للمنتج قيمة مضافة.

والمنطقة المشهورة بزراعة صنف معين تكون محط أنظار كبار التجار لشراء الناتج وتسويقه إن كان في الأسواق المحلية أو تصديره، أما بالنسبة للبساتين المعزولة والتي تكون بعيدة عن زراعة أشجار الفاكهة الاخرى فيكون احتمال انتقال الامراض والحشرات من البساتين المجاورة لها قليلة.

كما يجب معرفة طبوغرافية الأرض بدقة والمقصود بالطبوغرافية هو الوصف التفصيلي والدقيق لهذا المكان من الناحية البستانية من حيث طبيعة التربة وشكل الارض ومستوى سطح الارض والانخفاض والارتفاع فيها وأي أوصاف أخرى خاصه بالتضاريس، ويلعب الشكل الطبوغرافي للمكان المختار دوراً حيويا من ناحيه تعرضه للتعرية أو تعرض الأشجار للصقيع وكذلك من ناحيه سهولة أو صعوبة اجراء المعاملات الزراعية المختلفة وارتفاع المكان ذو تأثير واضح في جعل الاراضي الأكثر ارتفاعاً أفضل لزراعه أشجار الفاكهة، ولهذا يجب وضع مقاييس حرارة في المناطق مختلفة من المكان قبل اختياره، ودرجه تدرج أو ميل التربة من العوامل الهامه جدا والخاصة بمستوى سطح الارض حيث تتحكم في سهوله أو صعوبة اجراء العمليات الزراعية المختلفة مثل الحراثة والعزيق وحركة الآليات الثقيلة ونقل مستلزمات الإنتاج وجمع ونقل الثمار، وهذا العامل يحدد ايضاً طريقة الزراعة وطريقة الري التي يجب اتباعها في هذه الحالة فاذا كانت الاراض مستويه فإنه عاده ما يتبع معها طرق الري العادية اما في حاله التربة غير المستوية يجب استخدام طرق الري الحديثة كالري بالرذاذ أو التنقيط، وعند كثره وجود المرتفعات والمنخفضات في التربة يجب دراسة تكاليف تسويه التربة وتأثير ذلك على العائد الاقتصادي للبستان وتأثيره في جوده الثمار، كما ان درجه ميل التربة تعرضها للتعرية ودرجة التعرية تختلف من تربة إلى اخرى الا انه بصفه عامه فإنه عادةً ما تستبعد الاماكن التي تزيد درجه ميلها عن 15% أو اكثر حيث ان الاشجار النامية فيها عادةً ما تكون ضعيفة.

وكنتيجة للعوامل المرتبطة بالارتفاع أو الطبوغرافية أصبح من البديهي انشاء البستان على الأماكن المرتفعة وعدم اختيار الوديان أو المنخفضات أو الممرات الضيقة أو الاماكن شديدة الرياح، إن اختيار مكان بستان بالقرب من المسطحات المائية يلعب دورا حيويا في تلطيف المناخ المحيط بالأشجار كما انه يؤثر بشده على اختيار نوع وصنف الفاكهة المناسب لهذه المنطقة ففي مثل هذه الاماكن يحدث تغيير بطيء في درجات الحرارة بسبب الحرارة النوعية بسبب الحرارة النوعية العالية للماء حيث يحتاج الامر إلى كميه حرارة لرفع حرارة (1 غ) من الماء درجه واحده تعادل تسعه اضعاف ما يحتاجه غرام حديد لرفع درجه حرارته درجة واحدة واربعة اضعاف الحرارة لازم رفع درجه حرارة جرام واحد من الهواء درجه واحده، كما يراعى عند انشاء البستان قربه أو بعده عن مصادر التلوث مثل المصانع حيث تسبب الملوثات الناتجة منها تدهور اشجار الفاكهة وضعف نموها وانخفاض محصولها واذا ما تعذر واضطر المزارع الى انشاء بستان في المناطق القريبة من مصادر التلوث وجب عليه اختيار الفاكهة التي تتصف بتحمل اشجارها لمثل هذه الظروف مثل اشجار نخيل البلح والزيتون وتجنب زراعه الفواكه الاخرى التي تتأثر بشده بهذه الملوثات مثل التفاح والاجاص وبقيه اصناف اللوزيات الأخرى.

## ثانياً- المناخ: Climate

يعد المناخ العامل الرئيسي والمحدد في اختيار صنف الفاكهة المراد زراعته، فهو يحدد الصنف المراد زراعته وكذلك يؤثر على جوده الثمار الناتجة، في حين ان العاملين الاخرين التربة والماء يحددان كميه المحصول الناتج، فالظروف المناخية غير مناسبه تجعل من المستحيل زراعة اشجار فاكهه في منطقه ما. يعرف المناخ انه متوسط حاله الطقس السائدة في منطقه معينه، اما الطقس فيشير إلى حدث واحد من سلسله الاحداث التي تكون المناخ.

وهنا تجدر الإشارة الى ضرورة توضيح اصطلاح **فينولوجي Phenology** وهو العلم يختص بتوضيح العلاقات بين المناخ وبعض الظواهر البيولوجية والحيوية التي تحدث في فترات معينة مثل الازهار وتكوين الأوراق والثمار، وأهم هذه الظواهر الطبيعية الخاصة التي تشكل المناخ هي الحرارة والأمطار والرياح والضوء والصقيع والرطوبة، فهي تؤثر على تكوين البراعم الزهرية وقد تقضي عليها.

### 1- الحرارة: Temperature

تعد الحرارة من أهم مكونات المناخ التي تؤثر على المدى البعيد على توزيع الانواع النباتية وتحديد صنف الفاكهة الذي يمكن زراعته في المنطقة، وكذلك نموه وإزهاره، فهناك ثلاث درجات (حرارة قصوى،

حرارة مثالية، حرارة دنيا)، أما درجه الحرارة العليا فهي أعلى درجه حراره يتوقف عندها النبات عن النمو، أما درجه الحرارة الدنيا فهي أقل درجه حرارة يتوقف عندها النبات عن النمو فالارتفاع عن الحرارة القصوى أو الانخفاض عن الحرارة الدنيا يؤثر بصورة واضحة على وظائف النبات، وعند درجة الحرارة المثلى يقوم النبات بوظائفه على الوجه الأمثل، ودرجة الحرارة الدنيا لمعظم النباتات الراقية تتراوح بين (0.5 ، 4.4 م°)، أما درجات الحرارة المثالية فتتراوح ما بين (23.9، 29.4 م°) ويتوقف ذلك على النوع والى حد ما على الصنف الا انه يجدر ملاحظ ان الدرجة المثالية ليست واحده بالنسبة لجميع العمليات التي تحدث داخل نبات، وقد يستطيع المزارع التحكم بدرجات الحرارة في حدود ضيقه خلال فصول الصيف والشتاء في بعض المحاصيل التي تزرع داخل البيوت المحمية مثل محاصيل الخضروات وبعض الفواكه الصغيرة مثل الفريز، إلا أنه من المستحيل تغيير درجات حرارة البستان خلال الليل والنهار، لذلك يجب اختيار الصنف الذي يلائم الظروف المناخية للمنطقة، فعلى سبيل المثال تزهر الاصناف التفاح الفاخرة في المناطق ذات الشتاء البارد ولا تلائم لمناطق ذات الشتاء الدافئ كذلك تصلح زراعه اصناف النخيل في المناطق الصحراوية حول الواحات، وأصناف الحمضيات تجود في المناطق الساحلية التي لا تتعرض للصقيع، ويختلف تأثير الصقيع (وهو تدني درجة الحرارة إلى ما دون درجة الصفر المئوية) حسب النوع النباتي ويعد الصقيع ضار على جميع الأشجار دائمه الخضرة بينما يقتصر ضرره على اشجار متساقطة الأوراق اذا حدث في وقت النشاط وهناك ثلاثة أنواع من الصقيع تبع لموعد حدوثه:

- **الصقيع المبكر الخريفي:** أو الصقيع الاسود يحدث في الخريف في نهاية موسم النمو في الأشجار متساقطة الأوراق وينتج عن هذا الصقيع قتل القمم النامية التي تكون قد دخلت في طور السكون
- **الصقيع الشتوي:** يحدث في فصل الشتاء عندما تكون الأشجار في طور السكون لا يؤثر على الأشجار وخاصه اذا لم تكن درجات الحرارة منخفضة جداً.
- **الصقيع الربيعي:** أو الابيض الذي يحدث في بداية الربيع بعد نمو البراعم وانتفاخها فهو خطير جدا على اشجار الفاكهة ويؤدي الى قتل الازهار والبراعم الخضرية وبالتالي حصول خسائر كبيره في المحصول.

لذلك يجب دراسة الموقع دراسة جيده ومعرفه احتماليه الانخفاض الكبير في درجات الحرارة.

## حاجه الأشجار لدرجات الحرارة المنخفضة:

تحتاج اشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق الى درجه حراره منخفضه محدده وذلك للمساعدة في كسر طور السكون النسبي الذي تدخل به في بداية الخريف وهنا لابد من معرفه الموقع من حيث مدى انخفاض درجات الحرارة فيه وعدد ساعات الانخفاض وذلك للمساعدة في كسر الطور السكون وهي درجه الحرارة التي تقل عن (7.2 م°)، وهي درجه صفر البيولوجي، وتختلف حاجه اشجار فاكهه متساقط الأوراق للبرودة أثناء فصل الشتاء فالمشمش والخوخ احتياجها الى البرودة قليله بينما التفاح والاجاص اكثر الفواكه احتياجا للبرودة وكذلك توجد اختلافات داخل النوع الواحد في الاحتياج من برودة فعلى سبيل المثال الخوخ يحتاج برودة اكثر من الخوخ الياباني ومع تقدم العلم تم انتاج اصناف تفاح تحتاج الى 150 ساعة برودة فقط.

## حمايه الأشجار من أضرار الحرارة المرتفعة:

يمكن حمايه أشجار الفاكهة من اضرار الحرارة المرتفعة خلال موسم النمو باتباع أحد الأساليب التالية:

1- زراعه محاصيل خضراء بين أشجار الفاكهة بشرط توفر ماء الري الذي يكفي لسد احتياج الأشجار ونباتات المحصول الاخضر إذ أنه يعمل على حمايه جذوع الأشجار في الطبقة السطحية من التربة من تأثير درجات الحرارة المرتفعة وكذلك تعمل على نقل العناصر التي تثبت في الطبقة السطحية من التربة الى عمق اكبر كما تلطف حرارة الجو وتقلل الاصابات بضربة الشمس.

2- زراعه مصدات رياح مثل الكازوارينا والسرور والصنوبر والكافور حول البستان.

3- طلي جذوع الأشجار بالكلس المطفأ وذلك لحمايتها من ضربة الشمس.

4- احاطة الأشجار بالعريش مثل عريش الذرة، أولف الغراس بالخيش كما هو متبع في غراس النخيل.

5- تقريب مواعيد ري الأشجار في الايام الحارة وذلك لخفض درجة حرارة الجو.

## 2- الضوء: Light

يعد الضوء احد عوامل المناخ الهامة التي تؤثر على نمو وإزهار وإثمار أشجار الفاكهة، فشدة الضوء تحدد كفاءة عملية البناء الضوئي، فنقص شدة الاضاءة بسبب التظليل أو عدم إجراء التقليم تقلل بشدة من تكوين البراعم الزهرية، كذلك لوحظ ان شجار الفاكهة التي تنمو في اماكن مظللة عادة ما تعطي ثماراً اصغر حجما عن مثيلاتها الناتجة من أشجار نامية في ضوء الشمس، ويرجع الصغر في حجم الثمار من تظليل الأوراق المجاورة، ومن ثم تقل كفاءة القيام بعملية البناء الضوئي، وهو عامل مهم لإتمام عملية البناء الضوئي، حيث تستطيع أشجار الفاكهة الاستفادة من الطاقة الضوئية في هذه العملية، على الرغم من أن الأوراق النامية في الظل تستطيع الاستفادة من الضوء الضعيف.

وتعمل زيادة شدة الضوء عن اللازم على الاضرار بأنسجة النبات، ويحدث ذلك في المناطق الصحراوية، كذلك يؤثر الضوء على لون الثمار ومكوناتها الداخلية، فالأشعة فوق البنفسجية هي المسئولة عن تكوين اللون الاحمر في التفاح والخوخ، وتتوافر هذه الأشعة في المناطق الجبلية المرتفعة عنها في المناطق المنخفضة، لذلك فإن الثمار الناتجة من أشجار نامية في المناطق المرتفعة أفضل لونا وأكثر جاذبية من مثيلاتها الناتجة من أشجار نفس الصنف والنامية في المناطق المنخفضة، كذلك تتكون صبغة الأنثوسيانين المسئولة عن اللون في ثمار العنب والكرز، ولأن الضوء يؤثر مباشرة على هذه العملية وعلى نواتجها فهو يؤثر بالضرورة على مكونات الثمرة وصفات جودتها.

## 3- الرياح Wind :

تتحكم سرعة الرياح بعمليات كثيرة تتم على سطح التربة والمسطح الورقي للأشجار، فازدياد سرعة الرياح يزيد من معدل بخر الماء من سطح التربة ونقل الرطوبة الجوية الموجودة إلى مناطق أخرى وخاصة بعد فلاحة التربة وتنعيمها لتسهيل دخول الماء والهواء الداخل للتربة، أما تأثيرها على المسطح الورقي يؤدي إلى زيادة معدل النتح وإذا ترافق مع ارتفاع في الحرارة مما يؤدي إلى ازدياد معدل النتح على معدل الامتصاص مما ينعكس على الأوراق بظهور أعراض ذبول الأوراق، وفي حال ازدياد معدل سرعة الرياح يؤدي إلى انغلاق الثغور التنفسية مما يؤثر على عملية التبادل الغازي ويمنع من دخول غاز $CO_2$ إلى الأوراق لإتمام عملية التمثيل الضوئي مما يحد من تكوين المواد العضوية وإيقاف عملية النمو والتطور في الأشجار، كما للرياح أثر على عملية التلقيح وخاصة الأشجار ذات التلقيح الخلطي مما يؤدي إلى نقل حبوب الطلع إلى مناطق أبعد من مناطق الاستفادة منها ضمن حقول أشجار الفاكهة، كما أن من أضرار الرياح القوية على الأزهار وخاصة الأزهار ذات نقاط الاتصال الضعيفة مثل التفاحيات والمشمش والدراق والخوخ مما يسهم في جفافها وتساقطها، وأكثر الأشجار المقاومة للرياح التي تزيد سرعتها عن

10م/ ثا هي البندق والجوز، كما أن لسرعة الرياح تأثيراً على شكل الأشجار مما يؤدي انحناء جذوع الأشجار أو الأغصان بحيث تكون كافة الأغصان تأخذ اتجاهاً واحداً باتجاه الرياح السائدة آخذة شكل العلم، ويجب أن لا تزيد سرعة الرياح عن 3 م/ ثا، وفي حال كانت السرعة أعلى من ذلك يجب إنشاء مصدات للرياح باتجاه الرياح السائدة وبشكل مبكر قبل عدة سنوات من زراعة أشجار الفاكهة لأن الرياح القوية تؤدي إلى تكسير الأغصان أو حتى اقتلاع الأشجار الصغيرة أو كسر جذوعها، كما تؤثر الرياح وخاصة في المناطق الجبلية بشكل كبير على كمية الأمطار ونسبة الرطوبة الجوية، كما أن الرياح الصيفية الجافة تزيد من بخر الماء من سطح التربة.

**وسائل حماية الأشجار من الآثار الضارة للرياح:**

- ❖ زراعة مصدات الرياح: تزرع مصدات الرياح من جهة هبوب الرياح السائدة في المنطقة ويمكن زراعة صف أو صفين من الأشجار وذلك حسب شدة الرياح السائدة في المنطقة، وقد وجد ان مصدات الرياح، تعمل على تقليل الفقد في الماء نتيجة البخر والنتح بمعدل حوالي (65 %).
- ❖ في حالة الرياح الجافة مثل رياح الخماسين، يجب ري أرض البستان رية خفيفة لتقليل الأثر الفيزيولوجي الضار على الأشجار.
- ❖ في حالة الاراضي الرملية أو الحديثة الاستصلاح والتي يخشى عليها من تأثيرات الرياح (التعرية) يمكن تثبيت تربة هذه في الأراضي عن طريق زراعة بعض المحاصيل الخضراء.
- ❖ زراعة أشجار الفاكهة على مسافات قريبة نوعاً ما

## 4- الرطوبة:

تنقسم الرطوبة إلى قسمين رطوبة جوية، ورطوبة أرضية.

- **الرطوبة الجوية:** ويقصد بها الماء الموجود في الهواء الجوي على شكل غاز، وإن لمعدل الهطول المطري تأثيراً على أشجار الفاكهة وخاصةً في مرحلة الإزهار وتكوين الثمار، فنجد أن عامل الأمطار من أهم العوامل المحدد لمناطق زراعة أشجار الفاكهة، إذ يوجد مناطق استقرار مختلفة في سوريا تبدأ من الدرجة الأولى حتى الرابعة بالإضافة إلى منطقة خامسة تسمى الهامشية، وتزرع أشجار الفاكهة حسب احتياجها المائي أو مقننها المائي، إن نمو وتطور النبات مرتبط بالماء والعناصر المعدنية الموجودة في التربة لأن الماء هو المذيب العضوي لهذه العناصر وناقل لجميع الأغذية والهرمونات والفيتامينات إلى الأوراق لتقوم بمهمة التمثيل الضوئي، ومن خلال ذلك يتم دخول غاز $CO_2$ إلى الأوراق عن طريق الثغور التنفسية وإطلاق ال $O_2$. وخروج بخار الماء منها، إن عملية فقد الماء من النبات عن طريق النتح يتوقف على مقدار الرطوبة الجوية، حيث وجد أنه كلما زادت الرطوبة الجوية قل النتح، ويتوقف أو يبطئ النتح عندما يكون الهواء المحيط بالنبات مشبعاً ببخار الماء.

**ويمكن تقسيم نباتات الفاكهة حسب احتياجاتها للرطوبة إلى ثلاث مجموعات:**

1- قليلة الاحتياج للرطوبة (كالفستق واللوز والمشمش).

2- متوسطة الحاجة للرطوبة كالكرز المز والكرز الحلو والدراق.

3- كثيرة الحاجة للرطوبة كالسفرجل والخوخ والتفاح والأجاص والجوز والبرتقال والجريب فروت والليمون، وأكثر الأشجار احتياجاً للرطوبة هي الموز والحمضيات، وأقلها النخيل.

**- الرطوبة الأرضية:** إن مصدر الرطوبة الأرضية تكون من الأنهار أو الأمطار أو المياه الجوفية، تحتفظ التربة بالماء المتاح أما الفائض يصرف إلى أعماق التربة، والماء المتاح هو كمية الماء الذي يقع بين السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم، وتختلف هذه الكمية حسب نوع التربة وقوامها فالترب السلتية والرملية قدرتها على حفظ الماء أقل من الترب الطينية وعندما لا يتلقى النبات احتياجه من الماء بشكل مستمر تظهر عليه علامات العطش، إن أعراض نقص الماء على النبات تتجلى في صغر حجم الخلايا الجديدة، السلاميات قصيرة، نقص في كمية الكربوهيدرات المصنعة، فقد الماء من الخلايا الحارسة، انغلاق الثغور، تشكل ثمار صغيرة الحجم توقف عملية التمثيل الضوئي، استهلاك المخزون الغذائي، ذبول النبات إلى درجة الموت.

## ثالثا- التربة:

تعتبر التربة الوسط الزراعي الذي يستمد منه النبات الغذاء والماء، كما أن التربة تعمل على تثبيت جذور النباتات، ولهذا نجد أن خواص التربة الفيزيائية والكيميائية لها علاقة واثر مباشر في نمو أشجار الفاكهة وانتاجها، والذي يرتبط بشكل أساسي بنشاط المجموع الجذري الذي يتأثر بعوامل عديدة منها حرارة التربة، رطوبة التربة، تهوية التربة، pH التربة، قوام التربة، ملوحة التربة.

**1- قوام التربة:** تتعمق جذور أشجار الفاكهة لمسافات بعيدة داخل التربة إذا كانت مناسبة لها، فيكون نمو المجموع الجذري سطحياً إذا كانت التربة الزراعية ضحلة وبالتالي هذه الأشجار تعاني من العطش لقلة انتشار الجذور وتعمقها وتكون عرضة للجفاف وضعف بالإنتاج، وللصفات الفيزيائية للتربة تأثير على اختيار النوع النباتي المزروع، ولأشجار الفاكهة القدرة على التعمق والانتشار الأفقي والعامودي لمجموعها الجذري من الأراضي الرملية حتى الثقيلة، إن أفضل الأراضي تلك التي تكون سهلة الصرف وذات مستوى ماء أرضي منخفض كالأراضي الصفراء الطينية والتي تناسب زراعة التفاحيات والحمضيات والمشمش، أما الصفات الكيميائية لها تأثير على محتوى التربة من العناصر المعدنية وخاصةً العناصر الغذائية الكبرى، بالإضافة للعناصر المعدنية الصغرى مثل الحديد والبورون والمنغنيز والكبريت والزنك.

**2- حرارة التربة:** لدرجة حرارة التربة تأثيراً على الصفات الكيميائية للتربة والنشاط الفيزيولوجي للجذور، إذ أن الترب الباردة تخفض من عملية تصنيع الأحماض الأمينية في الجذور مما ينعكس على انخفاض امتصاص العناصر المعدنية وخاصةً عنصر الفوسفور ويجب أن لا تنخفض درجة حرارة التربة إلى ما دون 5°م، وإن الحرارة المثالية لعملية امتصاص العناصر المعدنية داخل التربة ونمو جذورها تتراوح بين(15، 25 °م)، إذ أن انخفاض درجة حرارة التربة يزيد من لزوجة الماء وبالتالي يعيق حركته عبر الجدر الخلوية للمجموع الجذري، كما أن ارتفاع حرارة التربة إلى درجة أعلى من 40°م يحدث تشقق التربة ووصول أشعة الشمس إلى الجذور السطحية داخل التربة مما يؤدي إلى موت الجذور.

**3- رطوبة التربة:** لها تأثير على معدل امتصاص العناصر المعدنية المتاحة للمجموع الجذري مما ينعكس على معدل نمو الأشجار وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، كما أن الرطوبة الزائدة داخل التربة وعدم صرفها زراعياً تسبب حدوث تصمغ على أفرع أشجار الفاكهة وخاصةً اللوزيات، من هنا يجب المحافظة على الرطوبة المناسبة داخل التربة وخاصة في منطقة انتشار الجذور الماصة وتختلف مقدرة التربة بالاحتفاظ بالرطوبة وذلك حسب قوامها الفيزيائي، فالأراضي الرملية أقل احتفاظاً بالرطوبة من الأراضي الطينية الثقيلة، وفي حال نقص الرطوبة ولفترة من الزمن يؤثر على نمو الجذور وموت الشعيرات الماصة مما ينعكس سلباً على عملية نقل النسغ الناقص إلى أماكن التصنيع في الأوراق مما يؤثر على تكوين الكلوروفيل في الأوراق وضعف المقدرة النباتية داخلها واصفرار الأوراق بشكل مبكر ومن ثم تساقطها.

**4- تهوية التربة:** يتغير محتوى التربة للهواء حسب القوام الفيزيائي للتربة، فالماء والغازات والمواد الغروية والكائنات الحية الدقيقة تتوضع بين حبيبات التربة ضمن فراغاتها، وهذه المسافات البينية تكون واسعة في الأراضي الرملية وضيقة في الأراضي الطينية الثقيلة، من هنا يتغير محتوى التربة من الأوكسجين حسب قوامها، إذ يعتبر الأوكسجين ضرورياً لعملية تنفس المجموع الجذري داخل التربة وكلما زاد تعمق المجموع الجذري زادت حاجته للأوكسجين وفي حال نقصه يؤدي إلى الحد من انتشار المجموع الجذري نتيجة اختناق الجذور الناتج عن التنفس اللاهوائي وارتفاع غاز ثاني أوكسيد الكربون وتكون الكحول الإيثلي الذي يؤدي إلى تسمم الجذور وذبولها فيزيولوجياً ووقف امتصاص الماء والعناصر المعدنية من الشعيرات الماصة مما ينعكس على نمو الأفرع في المجموع الهوائي (الخضري)، فالنمو الخضري في الأراضي الخفيفة أفضل بكثير من الأراضي الثقيلة لتغير محتوى التربة من الأوكسجين لهذا يجب إجراء فلاحات عميقة خلال نهاية فصل الخريف وبداية الشتاء وذلك لزيادة كمية الأوكسجين داخل التربة لعمق (1 م) ضمن منطقة انتشار الجذور ويجب أن لا يقل تركيز الأوكسجين في هواء التربة (10 %) ولتكوين جذور جديدة يجب أن يكون تركيزه أكثر من (12 %) لنمو الشعيرات الجذرية

الماصة، فأشجار اللوز والمشمش والدراق والكرز والتين والجوز تحتاج إلى تربة ذات محتوى جيد من الأوكسجين، أما أشجار الأجاص والتفاح والخوخ فحاجتها إلى الأوكسجين أقل، ويعد السفرجل من أكثر الأشجار تحملاً لرداءة التهوية، ففي الأراضي سيئة التهوية يظهر أثرها الضار على الثمار من حيث الكمية والنوعية وتأخير النضج وتساقطها قبل النضج.

**5- حموضة التربة pH:** يتحدد نمو أشجار الفاكهة حسب درجة حموضة التربة، إذ تعد pH التربة عاملاً مهماً في معدل امتصاص العناصر المعدنية الكبرى أو الصغرى عن طريق المجموع الجذري وانتقاله إلى المجموع الخضري فارتفاع نسبة البوتاسيوم أو ارتفاع pH التربة يؤثر على عملية تحول العناصر المعدنية إلى صورة قابلة للامتصاص من قبل المجموع الجذري مما ينعكس على نمو الأشجار وقلة المحصول، وأظهرت الدراسات أن التربة ذات التأثير الحامضي المرتفع لها أثر ضار على النمو الخضري لأشجار الفاكهة.

تتحدد حموضة التربة بوجود أيونات الهيدروجين ($H^+$) في محلول التربة أما القاعدية تتحدد بأيون الهيدروكسيد ($OH^-$) ومنهما تحدد قيمة pH التربة، ففي حال تساوي الكاتيونات والأنيونات تكون التربة ذات تفاعل متعادل عند pH =7

**وعلى ضوء ذلك قسمت الترب الزراعية حسب قيمة الـ pH إلى:**

1- ترب شديدة الحموضة pH = 5 – 3 وتزرع فيها شجيرة عنب الثعلب.

2- ترب قليلة الحموضة pH = 6 – 5 وتزرع فيها أشجار الحمضيات.

3- ترب معتدلة الحموضة pH = 7.5 – 6.5 وتزرع فيها أشجار الحمضيات والتفاحيات.

4- ترب قاعدية خفيفة pH = 8 – 7.5 وتزرع فيها أشجار اللوزيات وخاصة المشمش والسفرجل والعنب.

5- ترب قاعدية شديدة أكثر من pH = 8.

إن أهمية pH التربة تأتي من حيث تأثيرها على نمو النبات وتطوره فإذا كانت قيمة pH أقل 5 فإن بكتريا الأزوتوبكتر تصبح غير قادرة على تثبيت الآزوت الجوي في التربة مما يخفض من قيمة النترات، كما يتحول الفوسفات أحادي الكالسيوم من قابل للذوبان إلى شكل غير قابل للذوبان، أما إذا زادت قيمة pH أكبر 8.5 فيتحول فوسفات أحادي الكالسيوم إلى فوسفات ثلاثي الكالسيوم غير قابل للذوبان، كما أن أشجار الفاكهة لا يمكنها الاستفادة من البوتاسيوم والمنغنيز والحديد والبورون.

ويمكن تعديل حموضة التربة إذا انخفضت إلى أقل من (5.5) باستخدام الكلس أو كبريتات الأمونيوم أو الأسمدة العضوية، وتتحمل أشجار الفاكهة نسبة حتى (8، 10 %) من الكلس الفعال في التربة، وفي حال زيادة نسبتها مع وجود الصوديوم تصفر بسبب تثبيت الحديد.

**الأثر الضار لـ pH :**

1- ففي الوسط القاعدي pH أعلى من (8) والوسط الحامضيpH أقل (5) يعملان على تخريش أنسجة النبات وفي حال الزيادة إلى أعلى من (8) أو أقل من (5) يجعل النمو محدود وقد يتوقف النمو أو تموت الأنسجة الفتية للنبات وخاصة القمم الميرستيمية للمجموع الجذري، علماً بأنه في حال انخفاض pH محلول التربة عن (5) تتشكل أكاسيد المنغنيز والألمنيوم السامة للنبات.

2- تعمل هذه الأوساط السابقة على جعل أيونات العناصر المعدنية بحالة غير ذوابة مما يقلل من الاستفادة منها.

3- الأوساط المتعادلة أو القريبة منها تجعل العناصر المعدنية المختلفة بصورتها الأيونية القابلة للامتصاص.

ويجب أن تكون الحموضة مناسبة بالتربة بشكل خاص على عمق (120، 150 سم) وفي منطقة انتشار الجذور الأفقية الماصة.

**5- ملوحة التربة:** إن تغير ملوحة التربة يؤدي إلى تغيير الضغط الحلولي داخل محلول التربة مما ينعكس على الضغط الأسموزي داخل خلايا المجموع الجذري، يجب أن يكون الضغط الحلولي أخفض من الضغط الأسموزي داخل خلايا الشعيرات الجذرية الموجودة على المجموع الجذري، ففي حال ارتفاع الضغط الحلولي الناتج عن ارتفاع ملوحة التربة إلى درجة أعلى من الضغط الأسموزي داخل خلايا الجذور مما يمنع انتقال الماء والعناصر المعدنية من التربة إلى المجموع الجذري، وإن عملية انتقال الماء والعناصر المعدنية من محلول التربة إلى الجذور الخلوية النفوذة مرتبط بالجهد المائي، فعندما يكون الجهد المائي مرتفعاً في محلول التربة يؤدي إلى دخول العناصر المعدنية والماء إلى داخل الجذور في هذه الحالة يكون الضغط الحلولي في التربة منخفضاً.

ويمكن الحد من ارتفاع تركيز الملوحة في التربة عن طريق غسيل التربة وفتح قنوات الصرف الزراعي داخل التربة لتسهيل عملية الغسيل لتحسين مقدرة الجذور على امتصاص الماء والعناصر المعدنية الضرورية لنمو الأشجار، إن الأثر الضار للملوحة يتركز بضعف عملية التمثيل الضوئي وتعطيل نمو الجذور وتوقف أشجار الفاكهة عن النمو بشكل مبكر، وقد تنمو الأشجار الصغيرة في الأراضي المالحة ولكن عندما تبلغ (8، 12 سنة) تبدأ بالذبول الفيزيولوجي ومن ثم الموت المبكر.

تعتبر أشجار النخيل من أكثر الأشجار المتحملة للملوحة، أما المتحملة نسبياً مثل الرمان والتين، وأقل منها مقاومة الزيتون والخوخ والسفرجل والمشمش، أما باقي الأشجار تحملها ضعيف جداً ويمكن ترتيبها بشكل تنازلي حسب مقاومة الأشجار للملوحة: (الأجاص، الكرز المز، التفاح، اللوز، الدراق، الكرز الحلو). ويعتبر قصر عمر الأشجار من أهم الأدلة على عدم تحملها لدرجة الملوحة.

## رابعاً–الماء Water:

يعد الماء شريان الحياة بالنسبية لزراعة أشجار الفاكهة، وبدون الماء الكافي ذي المواصفات العالية أو الجودة المطلوبة يتوقف إنتاج أو زراعة أشجار الفاكهة، وعلى العكس من ذلك ففي المناطق ذات الرطوبة العالية تعد زيادة الماء عاملا محدداً هاماً يجب التحكم فيه، وعلى اية حال سواء كان الماء زائدا عن الحاجة أو متاحاً في حدود ضيقة يجب أخذه في الاعتبار عند انتخاب أو اختيار مكان البستان.

ومن ناحية ماء الري فان اجتياح الأشجار لها يختلف باختلاف ظروف عديدة منها النوع أو الصنف، درجة الحرارة، الرياح، الرطوبة، وكذلك حجم الشجرة وعمرها وكذلك كثافة الزراعة ونوع التربة، ومدى الاحتياج لغسل الاملاح المتراكمة في بعض المناطق، وعليه فانه عند زراعة بستان فاكهة لا بد من البحث عن مصدر الماء الكافي واتباع نظام الري المناسب، اما جودة ماء الري فهي من اهم العوامل التي تحدد نجاح أشجار الفاكهة.

فتحديد التركيز الحرج للأملاح الكلية بماء الري من الصعوبة بمكان وذلك بسبب تداخل الكثير من العوامل مثل التوازن بين كميات الأملاح المضافة والكميات المغسولة بفعل نفاذية التربة، ومعدل الماء الذي يستخدمه النبات وتأثره بالمناخ، والاملاح الخاصة أو الايونات الموجودة بالماء وحساسية الصنف والأصل المستخدم، فالماء ذو المحتوى العالي من الاملاح يمكن للأشجار تحمله اذا كان هناك ري متكرر يعمل على عدم تراكم تركيزات الاملاح بمنطقة الجذور، وعموما يمكن القول ان انواع الفواكه تختلف في احتياجاتها للماء، فهناك بعض الفواكه التي تحتاج الى كميات اقل نسبيا من الماء عن الاحتياج الامثل مثل التين، الزيتون، نخيل البلح، الفستق الحلبي واللوز وهذه الفواكه تتحمل العطش، وهناك أيضاً بعض الفواكه التي تتحمل زيادة الرطوبة الأرضية مثل نخيل البلح والكاكي المطعم على الأصل فيرجينيا وهذه يمكن أن تنمو في الأراضي الغدقة.