تأثير متطلبات الضوء والرطوبة النسبية على زراعة وإنتاج أشجار الفاكهة

الأستاذ الدكتور
عبد الحسن مدفون أبو رحيل
الأستاذ المساعد الدكتور
عبد الكاظم علي الحلو
جامعة الكوفة - كلية الآداب

المقدمة:

يعد الإشعاع الشمسي من العوامل المناخية الرئيسة التي تؤثر في حياة النبات. إذ ان لضوء الشمس دورا مباشرا في عملية التركيب الضوئي وفي عملية الصبغة الخضراء (الكلوروفيل) كما ان له تأثير كبير على نسبة المواد السكرية والحمضية في ثمار الفاكهة . إذ ان وجود الضوء أثناء فترة النضج يزيد من نسبة السكر الى الحامض كما في العنب والحمضيات مثلاً ، اما قلة الضوء مع توفر الرطوبة يساعد على انتشار الأمراض الفطرية التي تصيب الأشجار والثمار معاً كما يرتبط تلون الثمار الى درجة كبيرة بالضوء كالتفاح والكمثرى وغيرها من الفواكه الأخرى وتنظيم عملية النتح وغيرها.

كما تعد الرطوبة من العناصر المناخية المهمة في الزراعة اذ انو مقدار التبخر يتوقف على درجة مقدارها . ان لاختلاف نسبة الرطوبة تأثيرا واضحا على طبيعة النمو الخضري والثمري لأشجار الفاكهة.

أولا: المتطلبات الضوئية Light requirements

وان توفر الضوء شرط أساسي لنمو النبات وبدونه يمكن ان يتوقف نموه .

لذلك يجب دراسة الضوء تبعا لخصائصه وهي (١)

أ- شدة الضوء

ب-نوع الضوء

ج- طول فترة الضوء

أ- شدة الضوء: Light Intensity

يعبر عن شدة الضوء بأنها كمية الضوء الكلية التي تصل الى النبات .وتتباين شدة الضوء من يوم لأخر وذلك بحسب فصول السنة ومن منطقة لأخرى حسب قربها او بعدها من خط الاستواء وعادة تزداد شدة الضوء من شروق الشمس الى منتصف النهار التي تبلغ أقصاها، ثم تأخذ بالانخفاض التدريجي حتى غروب الشمس وهي عادة عالية في فصل الصيف ومتوسطة خلال فصلي الربيع والخريف ومنخفضة في فصل الشتاء ، ويكون أقصى ارتفاع لها عند خط الاستواء واقلها عند القطبين وتوجد بعض العوامل التي تؤثر على شدة الضوء مثل ذرات الغبار وبخار الماء والسحب ، كما ان شدة الإضاءة تتأثر بدرجة انحدار الأرض وارتفاع الأرض عن مستوى سطح البحر. تؤثر شدة الإضاءة على نمو وإثمار اشجار الفاكهة عن طريق تأثيرها على عملية التركيب الضوئي ، فكلما زادت شدة الضوء زاد معها التركيب الضوئي مع ثبات العوامل الأخرى . كما ان قدرة الأوراق النامية في الظل على صنع الغذاء تكون اقل من قدرة الأوراق النامية في الضوء بالرغم من ان الأوراق النامية في الظل تستطيع الاستفادة من الضوء الضعيف. ان نمو وإثمار الحمضيات يتأثران تأثيرا سيئا في المناطق ذات شدة الإضاءة عالية كما في المناطق الصحراوية ولذلك فان أكثر أنواع الحمضيات المزروعة في المناطق التي بها شدة إضاءة عالية تزرع تحت ظلال الأشجار العالية كالنخيل كما هو في العراق لتقليل شدة الضوء ولحمايتها من الحرارة الشديدة . كما ان لقلة الإضاءة تأثير كبير على تقليل نسبة إزهار الحمضيات (٢). اما بالنسبة الى النخيل فإذا زرع في الظل فان نموه لا يكون طبيعيا حتى في اشد المناطق حرارة . وذلك لان سعفها الأخضر لا يقوم بوظيفته إلا إذا تعرض لأشعة الشمس المباشرة . والمناطق التي يكثر فيها انحجاب الشمس لا تصلح لزراعة النخيل . لان النمو الطبيعي الذي يدل عليه استطالة السعف يحدث غالبا في الفترة مابين شروق الشمس وغروبها . على ان هذا النمو قد يحصل بصورة بطيئة نهارا عندما تنحجب أشعة الشمس بسبب الغيوم . ويتوقف نمو السعف

تماما عند تعرضها لأشعة الشمس المباشرة . وعند تحليل أشعة الشمس وجد ان العامل الذي يعيق نمو السعف هو موجات الطيف الشمسي القصيرة الموجة التي تبدأ من اللون البنفسجي وتنتهي بالأصفر .وأما الموجات الطويلة للون الأحمر فلا تمنع النمو بل تساعد على استمرار عملية التركيب الضوئي .

ومن خلال التجارب التي أجريت في جامعة كورنيل في الولايات المتحدة الأمريكية على أوراق اشجار التفاح(صنف مكنتوش) الموجودة في الظل تصل في إنتاجها الى اقل من نصف انتاج الأوراق النامية في الضوء . (٣) وان زيادة عملية التركيب الضوئي تؤدي الى زيادة حجم النبات وتكبر الثمار وتتحسن صفاتها .

أثبتت الدراسات ان شدة الضوء تساعد في العديد من فعاليات الأشجار كنمو الساق والأوراق وعقد الثمار وتظهر أهميه الضوء في البساتين المزدحمة والمتكاثفة التي يتخللها الضوء بصعوبة فتقل كثافته عن الحد الأدنى اللازم لعمليات التمثيل الضوئي وغيرها من عمليات النمو والإثمار فيقل النمو الخضري وينعدم الإثمار في الأجزاء المظللة من الأشجار . تعدُ بعض العمليات الزراعية كعملية غسيل الأوراق والتقليم التي تجرى للأشجار هي بمثابة إعطاء مجال لتعرض الأوراق لأشعة الشمس فتحصل على اكبر كمية ممكنة . كما يلاحظ ان الزراعة الكثيفة تؤدي الى قلة الإضاءة مما يؤدي الى استطالة النمو لأفرع تلك الأشجار وبالتالي يتركز المحصول على الإطراف العليا ويقل بذلك المحصول وقد تعالج هذه الحالة بإزالة بعض الصفوف من الأشجار او خفها او تقليمها تقليما جائرا(٤). وتؤدي زيادة شدة الضوء زيادة كبيرة الى أضرار النبات وذلك بتدمير الكلوروفيل الذي يتحكم في عملية التركيب الضوئي وبالتالي يقل انتاج المواد الكربوهيدراتية , كما ان زيادة الإضاءة الشديدة تؤدي الى رفع درجة حرارة الأوراق وهذا يؤدي الى زيادة سرعة النتح وقد لا يعوض فقد الماء بامتصاص الماء وبالتالي فان الخلايا الحارسة تفقد ماءها وبالتالي تفقد توترها فتقفل الثغور ويمتنع دخول ثاني اوكسيد الكربون الى داخل أنسجة الورقة وعلى ذلك يقل او ينعدم الإنتاج او المواد الكربوهيدراتية وبالإضافة الى ذلك يؤدي رفع درجة حرارة الأوراق الى التأثير على العمليات الحيوية ولاسيما النشاط الإنزيمي فتقللها ، إذ لوحظ ان اشجار الحمضيات

تتأثر تأثيرا سيئا في المناطق الشديدة الإضاءة إذ تؤدي الى احتراق الأوراق وكذلك الثمار ، لذا يعمد الزراع بزراعتها تحت ظلال اشجار النخيل كما هو الحال في وادي كوتشيلا بكليفورنيا والعراق.(٥) .

ان التأثير الفسيولوجي للتظليل في المناطق الجافة والحارة يرجع الى ان كثافة الضوء المرتفعة في فترات طويلة تؤدي الى زيادة التمثيل الكربوهيدراتي في حين ينخفض امتصاص الأملاح المعدنية من التربة وهذا ربما يحدث اختلال في نسبة الكربوهيدرات الى الازوت C \N ratio ويؤدي ذلك الى زيادة في انتاج البراعم الزهرية الثمرية مما لا تقدر الشجرة على تحمله فينتج عن ذلك استهلاك غالبية المواد الكربوهيدراتية المخزونة بالأشجار , وعند تظليل النباتات فان ذلك يؤثر على الأزهار وتميل الأشجار الى انتاج محصولها في مواسم متقاربة فالظل يخفض عدد الأزهار لدرجة تجعل الشجرة قادرة على إمداد الثماربالمواد الغذائية ووصولها الى مرحلة اكتمال النمو دون حدوث أي إجهاد للمخزن الغذائي بها .

ومن خلال التجارب لوحظ بان شدة الإضاءة خلال مراحل نمو العنب تعدُ العامل الأساس في تحديد نسبة السكر والحموضة واللون عند النضج وذلك لتأثيرها على المكونات التي تدخل في عملية التمثيل الضوئي (٦) . وللضوء علاقة وثيقة بجودة الثمار. فمحصول العنب ترجع الاختلافات في تركيب الثمار وجودتها من سنة لأخرى الى اختلاف كمية الضوء المتاحة أثناء موسم النمو ، اما بالنسبة الى التفاح فانه يحتاج الى الضوء بنسب متفاوتة تزداد في مرحلة التزهير، كذلك تؤثر شدة الإضاءة على الانحناء الضوئي فتحلل الأوكسينات المسببة للنمو وتتحرك نحو الجزء المظلم وبالتالي تؤدي إلى استطالة الخلايا البعيدة عن الضوء مما يؤدي إلى انحناء النبات نحو الضوء (٧). وعموما تحتاج اشجار الفاكهة خلال فترة نموها من الكثافة الضوئية بحدود(١٢٠٠قدم / شمعة)

ب- نوع وطول الموجة الضوئية :

يعد نوع الموجه الضوئية وطولها ولونها من السمات الضوئية التي لها تأثير على مراحل نمو النبات ويختلف التأثير لطول الموجة الضوئية وكذلك لونها على الفعاليات الحيوية للنباتات، إذ أن عملية التركيب الضوئي لا تستخدم الموجات

مختلفة الأطوال بقدر متساوي، لكن عملية العملية تزداد مع الأشعة الحمراء ذات الحزم الموجية التي تتراوح أطوالها بين (٠.٦ – ٠.٧) ما يكرون، والزرقاء التي تتراوح أطوالها بين (٠.٢ – ٠.٥) ميكرون، أما الحزم الموجبة الخضراء المتداخلة معها، فأنها لا تستخدم كثيرا في عملية التركيب الضوئي، وان أكثر الموجات التي يمتصها النبات تتراوح أطوالها بين (٠.٤– ٠.٤٩) ميكرون، ومن ضمنها الموجات الزرقاء والبنفسجية ، أما الأشعة التي تقل موجاتها عن (٠.٣) ميكرون كالأشعة فوق البنفسجية والأشعة الحمراء التي يزيد طول موجاتها عن(٠.٧٥) ميكرون ولا يستفيد منها النبات في نموه (الجدول ١). ان الأشعة فوق البنفسجية لها تأثيرات على عمليات الإنبات والنمو لأشجار الفاكهة ومن الدراسات التي أجريت على تأثير الطول الموجي على معدل النمو (معبرا عنه بالزيادة في الوزن الجاف) كان مرتفعا في النباتات النامية في الضوء الأحمر والأزرق عنه في النباتات النامية في الضوء الأخضر وذلك خلال نفس الفترة الزمنية ، كما وجد ان نمو الأزهار يزداد في الضوء الأحمر بينما يضعف نمو في الضوء البرتقالي . ويساعد على سرعة إنبات البذور .

إن الشكل الأفضل لنمو النبات وتطوره الاعتيادي يتطلب إضاءة يتراوح مقدارها بين(٨-٢٠) كيلولوكس❖(٨) إذ تعطي هذه القيمة الضوئية الحد الأمثل للإزهار وإلاثمار ، وإذا كان الإشعاع الضوئي غير كافٍ لحاجة الأشجار ، فإنها تتعرض إلى الضرر إذ يميل الساق إلى النمو على حساب أوراق النبات ، وتبقى الجذور صغيرة وضعيفة النمو (٩) وتكون خلايا البراعم الزهرية في الأنواع التي تحتاج الى نهار طويل ، كما إنها ترفع من إمكانية الأشجار للقيام بعملية التركيب الضوئي وتساعد على إنهاء طور الراحة () تدل غالبية الأبحاث ان الأشعة فوق البنفسجية لها اثر كبير في تكوين اللون الأحمر في التفاح الذي يرجع ظهوره الى وجود صبغات الانثوسيانين وهي تظهر في الثمار قبل اختفاء الكلوروفيل منها ويكون ظهورها أكثر وضوحا يتلاشى الكلوروفيل تقريبا ، في بعض الفواكه لا تتكون صبغات الانثوسيانين إلا إذا وقع ضوء

الشمس المباشر على جلد الثمار ويكون اللون الأحمر أكثر وضوحا على ناحية الثمرة المعرضة للشمس بخلاف الجزء المظلل بالأوراق إذ يـــقل اللون الأحمر. ومن المعروف ان ثمار اشجار التفاح المزروعة في منطقة جافة ذات سماء صافية وخالية من السحـــب تتلـون بلـون احمـر زاهـي يختلـف عـن المنـاطق الرطبـة ذات الســماء الملبــدة بالغيوم(١٠).وقد استغل بعض كبار منتجي الفاكهة بأمريكا هذه الظاهرة في انتاج ثمار ذات صفات ممتازة وذلك بطبع اسم الصنف واسم المنتج لها عن طريق لصق ورقة صغيرة بها اســم الصــنف او المزرعة بحيث تكون الحروف مثقبة وتلصق هذه البطاقة على الثمار وهي خضراء وقبل تكوين اللون النهائي لها، وعند اكتمال نمو الثمار تزال البطاقة فنجد المنطقة التي حول الحروف المكونة للاسم ملونة بلون باهت في حين ان الاسم وباقي أجزاء الثمرة ملونه بلون احمر زاهي. اما الأشعة تحـــت الحمراء فقد أثبتت الدراسات الحديثة ان دور تأثير هـــــذه الأشعة يكون قليـــــل جدا ولاسيما على نمو النبات(١١) (الجدول -١) .

ج-طول فترة الإضاءة

تتوقف كمية الضوء على طول فترة النهار واختلافها في فصول السنة ففي المناطق الاستوائية يتساوى طول النهار في كل أيام السنة . ولكنه يزداد طولا في فصل الصيف الشمالي او الجنوبي ، ويزداد قصرا في فصل الشتاء الشمالي او الجنوبي . وبعبارة أخرى يزداد طول النهار فـــي فصل الصيف من ١٢ساعة عند خط الاستواء الى (٦) أ شهر في القطبين الشمالي او الجنوبي كما يبن ذلك (الجدول -٢).

لطول النهار تأثير على عملية التركيب الضوئي إذ ان عملية النتح تصبح أكثر فاعلية في حالة طول النهار مع توفر الظروف المناسبة. ويطلق على ظاهرة اختلاف استجابة النباتـات للطـول النسـبي لكـل مـن الليـل والنهـار بظـاهرة التأقـت الضـوئي Photoperiodism. ويؤثر اختلاف طول الفترة الضوئية بالنهار في النباتات عن طريق التأثير في العمليات الحيوية مثل نشوء البراعم والنشوء الزهري(١٢)

(الجدول – ١)

الأطوال الموجية للأشعة الشمسية بالميكرون بحسب تأثيرها في نمو النبات .

طول الموجة	التـــــــــــــــــــــــأثير
أطوال من ١	ليس لها اثر على نشاط النبات بل تمتص لتتحول إلى حرارة دون التدخل في التفاعلات البايوكيمياوية داخل النبات.
٠.٧٢-١	استطالة النبات ، إنبات البذور ، تخليد الأزهار وتكوين الثمار .
٠.٦١-٠.٧٢	تسبب تمثيلا ضوئيا كبيرا .
٠.٥١-٠.٦١	ذات اثر ضعيف في عملية التمثيل الضوئي.
٠.٤-٠.٥١	تمتص بشدة من قبل حبيبات الكلوروفيل وتسبب تمثيلا ضوئيا عاليا .
٠.٤٠- ٠.٣١٥	قصر النبات ، زيادة سمك الأوراق.
٠.٣١٥- ٠.٢٨	شدة لوجود معظم النباتات.
اقصر من ٠.٢٨	تقتل النباتات بسرعة .

المصدر/ حميد رجب عبد الحكيم ، المناخ وأثره على زراعة المحاصيل في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،٢٠٠٣ ، ص٧٧.

(ا لجدول – ٢)

تباين طول النهار صيفا بحسب دوائر العرض

خط العرض	صفر	٥٤١	٥٦٣	٥٦٦	٥٦٧	٥ ٧٨	٥ ٩٠
اقصى طول نهار	١٢ ساعة	١٥ساعة	٢٠ساعة	٢٤ساعة	شهر	٤اشهر	٦اشهر

المصدر : عبدالعزيز طريح شرف ، الجغرافية المناخية والنباتية،ط٤،الاسكندرية ، مكتبة الانكلوالمصرية،١٩٦٧، ص٥١٢

لا تؤثر طول فترة الإضاءة فقط على كمية المواد التي يصنعها النبات . ولكن تؤثر على ميعاد إزهاره فهناك نباتات لاتزر إلا إذا كان طول النهار يتراوح بين ١٤-١٦ ساعة ولذلك سميت بنباتات طويلة النهار (Long day plants) وهنك نباتات تزهر في حالة قصر مدة النهار فتتطلب من ١٠- ١٤ ساعة إضاءة وسميت نباتات قصيرة النهار (Short day plants) بينما توجد

نباتات تنمو وتثمر بدون التأثر بطول فترة الإضاءة او توفر ساعات معينة من الإضاءة في اليوم وسميت نباتات محايدة (Neutral plants) وقد أجريت البحوث على اشجار الفاكهة ، حيث أشارت الى ان جميع أنواع اشجار الفاكهة المعروفة من النباتات المحايدة في متطلباتها الضوئية عدا الشيلك الذي يعتبر من نباتات النهار القصيرة . كما ان بعض البراعم الزهرية لأشجار الخوخ والأجاص تتكون عندما يبلغ النهار أقصى مداه(١٣) . وقد وجد أيضا تأثير طول فترة الإضاءة على طور الراحة حيث ان الضوء قد يعتبر من مسببات دخول الأشجار النفضية في طور الراحة.

تشير الأبحاث الزراعية في هذا الجانب بان النباتات تمتلك هرمون في الأوراق سواء في النباتات ذوات النهار القصير او النهار الطويل او المحايدة له دور في تحديد استجابة الأوراق للفترة الضوئية وأكدت الدراسات أيضا بان طول فترة الإضاءة تؤثر على عمليات تكوين الهرمون (Floigen) إضافة الى ذلك توجد في الأوراق مراكز معنية بالخلايا تسمى الفيتوكروم (Phytochrome) وهذه المراكز لها القدرة على اختيار مكونات الطيف الضوئي(١٤)

ثانياً: متطلبات الرطوبة Humidity requirements

تعد الرطوبة من العناصر المهمة في الزراعة ، إذ ان مقدار التبخر يتوقف على درجة مقدارها في الهواء ، فكلما كانت الرطوبة النسبية منخفضة كان الهواء أكثر جفافاً وبالتالي يكون معدل التبخر اكبر، فجفاف الهواء مع ارتفاع درجة الحرارة يتطلب ان تتوفر للنبات كمية كافية من المياه لخلق التوازن مع ما يفقده النبات من مياه أثناء عملية التبخر / النتح. فالنتح يؤثر في كثيرٍ من العمليات الفسيولوجية لأشجار الفاكهة كالذبول الذي يحدث في المناطق التي تشهد ارتفاعاً في درجات الحرارة حيث تنخفض معدلات الرطوبة النسبية صيفاً ويزداد تبعاً لذلك النتح (١٥) أن لاختلاف نسبة الرطوبة تأثيراً واضحاً علي طبيعة النمو الخضري والثمري لأشجار الحمضيات مثل طريقة تفرع الأشجار وشكلها وسمك وحجم الأوراق ولونها، وكذلك شكل وحجم الثمار وسمك قشرتها ولونها وطعمها .

فأشجار الحمضيات تتأثر تأثرا كبيرا بالرطوبة النسبية حيث لوحظ ان اشجار الحمضيات التي تنمو في مناطق ترتفع فيها الرطوبة النسبية يكون نمو الأشجار جيد حيث تكون أوراقها زاهية اللون ورقيقة السمك وكبيرة الحجم نسبيا, كما ان الثمار تكون مستديرة وناعمة وتحتوى على كمية عالية من العصير وتكون قشرتها اقل سمكا. وعلى العكس من ذلك عندما تنخفض نسبة الرطوبة فان اشجار الحمضيات تكون وراقها صغيرة الحجم وسميكة نسبيا وجلدية الملمس وقاتمة اللون كما في المناطق الجافة (١٦). وان الثمار تأخذ شكلا بيضويا ولا تحتوي إلا على نسبة قليـــــلة من العصير وتكون قشرتها سميكة كذلك لوحظت تباينات كثيرة بين الثمار الموجودة على نفس الشجرة وبالنسبة الى موقعها على الشجرة فالثمار الداخلية تكون قشرتها خفيفة وملساء والعكس صحيح بالنسبة للثمار الخارجية . كما ان تغطية الثمار بأكياس النايلون يؤدي الى قلة سمك القشرة وزيادة العصير فيها وذلك بسبب ارتفاع الرطوبة النسبية داخل تلك الأكياس، كذلك الأشجار التي تزرع تحت ظلال النخيل تكون كذلك مقارنة بالشجار التي تزرع في المناطق المكشوفة . كما ان الثمار في البرتقال أبو سره والفالنشيا تكون مستديرة الشكل إذا كانت نامية على اشجار موجودة في مناطق ذات رطوبة عالية بينما تميل الثمار في المناطق الجافة الى الاستطالة وتكون بيضوية. كما ان ثمار البرتقال أبو سره النامية على اشجار موجودة في مناطق قليلة الرطوبة يلاحظ على السره تكون بارزة وخشنة وكبيرة مقارنة بالمناطق ذات الرطوبة العالية، بينما تكون السره غائرة وصغيرة في الثمار الموجودة في وسط الشجرة مقارنة مع الثمار الخارجية(١٧).

كما ان انخفاض الرطوبة الجوية في وقت الإزهار وعقد الثمار تساعد على سقوطها وهذا ما يلاحظ على الثمار الموجدة في قمة الشجرة وحيث ان الانخفاض الشديد في معدلات الرطوبة يؤدي الى تساقط الثمار قبل نضجها وتؤدي قلتها الى نقص في حجم الخلايا في مناطق استطالتها وتسبب صغر حجم النبات وتقزم الأفرع وصغر حجم الأوراق وجفاف مياسم أزهار الأشجار. يعتبر ارتفاع درجة الحرارة مع انخفاض درجة الرطوبة النسبية من أكثر الظواهر الجوية ضررا بأشجار الحمضيات خصوصا أثناء مواسم النمو والإثمار إذ تساعد هذه الحالة على زيادة النتح من الأجزاء الخضرية عن مقدرة الجذور علي امتصاص الماء، وما يتبع ذلك من الاختلاف في التوازن المائي

بالأشجار، وبالتالي جفاف وتساقط بعض الأعضاء وعلي الأخص الأوراق والنموات الحديثة والأزهار والثمار الصغيرة ، وتساعد هذه الحالة علي احتراق المناطق المعرضة من جلد الثمار وتشوهها ببقع فلينية اللون تقلل كثيرا من قيمتها الاقتصادية (١٨).

يمكن التقليل من أضرار انخفاض درجة الرطوبة النسبية بالالتجاء إلى بعض الوسائل والعمليات الزراعية الفعالة كتضييق مسافات الزراعة نوعما ، وحماية الأشجار بزراعة مصدات للرياح حول البساتين ، علاوة على استخدام الري الرذاذي .

تعد الرطوبة من العوامل المحددة لبعض أصناف التمور فالأصناف الجافة تنجح زراعتها في المناطق التي تتراوح فيها نسبة الرطوبة بين ٢٥٪- ٤٠٪. اما بالنسبة الى الأصناف الرطبة فانه تحتاج الى رطوبة عالية تزيد على ٦٠٪. اما بالنسبة الى اشجار الزيتون فإنها تحتاج الى رطوبة قليلة . كما تعتبر الرطوبة النسبية من العوامل المهمة والمؤثرة في كافة النشاطات الحيوية التي تقوم بها الأشجار النفضية خلال أطوار نموها المختلفة. ففي حالة انخفاض الرطوبة النسبية يحدث اختلال بالتوازن المائي داخل الأشجار حيث يزيد معدل النتح على الامتصاص مما يؤدي الى حدوث نقص في المحتويات المائية داخل الخلايا مما يسبب في إبطاء العمليات الفسيولوجية وتوقف النمو في الأوراق والأزهار والثمار العاقدة حديثا وبالتالي تجف وتسقط(١٩) .

تؤثر الرطوبة الجوية بشكل كبير على نمو اشجار التفاح وعلى تكوين الثمار. فالرطوبة العالية في وقت التزهير تؤدي الى إعاقة انطلاق حبوب اللقاح كما ان ساق الشجرة والأوراق تصاب بالأمراض الفطرية. اما في حالة انخفاض الرطوبة النسبية فان عملية الإخصاب تفشل بسبب جفاف حبوب اللقاح . كما تتأثر اشجار المشمش بالرطوبة الجوية العالية لاسيما في بداية نموه حيث تتضرر الأزهار والأوراق والثمار معا . اما بالنسبة الى اشجار الرمان فيلاحظ بان أجود مناطق إنتاجه تكون في المناطق ذات الجو الجاف نسبيا . اما بالنسبة الى اشجار العنب فان ارتفاع الرطوبة النسبية في موسم نضج المحصول يعرضه الى الإصابة ببعض الأمراض الفطرية كما ان اشجار اللوز تصاب بمرض العفن البني عندما ترتفع الرطوبة الجوية مما يؤدي الى تلون الثمار بالون البني مما يؤدي الى رداءة نوعيتها . وثمار التين تميل الى الاستطالة في المناطق الساحلية والى الاستدارة في المناطق الجافة كما ان ثمار المناطق الجافة تكون أفضلا وأكثر تلوين من

ثمار المناطق التي تحتويها حالة السحب او الضباب أيام موسم النضج . كما ان الرطوبة الجوية العالية تؤثر على اشجار التين خاصة في المناطق الساحلية فتؤدي الى إصابتها بالصدأ وتساقط أوراقها وثمارها .

كما ان زيادة نسبة الرطوبة هي السبب الأساسي في التلون الفليني russeting لجلد بعض الثمار التفاحية وعلى الأخص التفاح والكمثرى كما يحدث لصنفي الكمثرى (Winter Nelis) و (Bose).(٢٠)

يؤثر ارتفاع الرطوبة الجوية تأثيراً سلبياً على اشجار المشمش وخاصة إذا كان سبب هذه الرطوبة هو تساقط الأمطار أثناء موسم النمو إذ يعيق نشاط الحشرات المفيدة في عملية التلقيح، وخاصة أن التلقيح الخلطي الحشري هو السائد ووجود هذه الحشرات من أهم العوامل المساعدة على زيادة نسبة التلقيح. كما يؤدي إلى انتشار الأمراض بسرعة وخاصة مرض العفن البني الذي يصيب الأزهار والأفرع..

يؤدي توفر بخار الماء في الهواء الى حدوث تكاثف اما ان يكون قرب سطح الأرض او بعيد عنها والتي لها تأثير مباشر او غير مباشر على العديد من الأنشطة التي تقوم بها الأشجار ومن هذه الظواهر :

أ- الضباب: Fog

عملية تكاثف بخار الماء على شكل كتل متكونة من قطيرات مائية صغيرة متطايرة بالقرب من سطح الأرض. وتقوم الأشجار بامتصاص قطرات الضباب التي تلامس سطحها ، إذ ان نقص العصارة المائية في الأوراق يؤدي الى خلق قوة شافطة تمتص جزءا من مياه الضباب على الأوراق . وفي أحيان أخرى نجد ان نسبة كبيرة من الضباب المتكاثف على الأوراق تتجمع في شكل قطرات مائية كبيرة ثم تسقط على التربة حيث تمتصها جذور النباتات بكل يسر. اما بالنسبة الى التأثير السلبي للضباب على اشجار الفاكهة هو عندما يكثر حدوثه خلال فترة نمو ثمار اللوز في فصل الصيف فيؤدى الى تلون الثمار بلون بني غامق مما يؤدي خفض جودة نوعيته وقيمته التجارية كما ان العديد من الثمار الناضجة تتعرض للتشقق والإصابة بالأمراض الفطرية كالتين والعنب وبعض أصناف الحمضيات

ب- الندى Dew :

عملية تكاثف بخار الماء في شكل قطرات مائية صغيرة على مختلف السطوح وخاصة الداكنة كأوراق الأشجار . وان تكاثف الندى على أوراق الأشجار يخفف من درجة حرارتها ويضعف معدل النتح بها خلال الصباح، كما يعد الندى مصدرا مباشرا للمياه التي تحتاجها الأشجار . ولقد لجأ المزارعون منذ القدم الى ابتكار بعض الوسائل السهلة لتجميع الندى ومنعه من التبخر ، فكانوا يحيطون اشجار العنب بأكوام من الحجارة الملساء التي بإمكانها تجميع الندى في الليل وتنقطه على جذور الأشجار ، اما في النهار فهي تظلل التربة وتحد من معدل التبخر الى حد كبير.

ج- الأمطار:Rain

تساعد الأمطار في توفير بعض احتياجات الأشجار المائية وزيادة نسبة الرطوبة بالهواء . إلا ان معدلات سقوطها وأوقاتها تختلف. ففي الوقت الذي تكون فيه الحاجة للأمطار قليلة فان سقوطها بغزارة في فصل الربيع في وقت تزهير الحمضيات والفاكهة الأخرى تؤدي الى التقليل من عملية التلقيح وعقد الثمار للأشجار الدائمة الخضرة والنفضية نتيجة لغسل حبوب اللقاح والسطوح الميسمية ، كما تقلل فعالية الحشرات الملقحة ، وإذا ما صادفت بعد عملية تلقيح النخيل أمطارا على شكل زخات قوية فيضطر الزراع الى إعادة تلقيحها مرة ثانية ، إضافة الى ذلك فان الأمطار الغزيرة تحدث أضرارا ميكانيكية أخرى لأشجار الفاكهة النفضية تتمثل في تساقط الأزهار والثمار كما تساعد على انتشار الأمراض الفطرية خاصة الفطر الأزرق والأخضر الذي يصيب الحمضيات بعد تلقيحها . كما تسبب الأمطار الغزيرة في فصل الشتاء سوء تهوية التربة التي تضر بأشجار الحمضيات وخاصة اليوسفي .

د -البرد Hail

يعد البرد من الظواهر الجوية الخطرة التي لها آثارا تخريبيةً على اشجار الفاكهة . تزداد شدة تساقط البرد خلال فصل الربيع فيؤدي الى أضرار تلحق بأشجار الفاكهة على اختلاف أنواعها , فيقضي نهائيا على الثمار الموجودة على الأشجار ، ويتلف الأوراق وإذا صادف سقوط البرد في وقت التزهير فيتسبب في تلف الأزهار والثمار

العاقدة كما يؤدي الى كسر الأغصان الغضة. ويحدث خدوشا في قلف الأشجار التي تصبح موطن كثير من الجراثيم والفطريات الضارة التـي تصيب اشجار الفاكهة .

النتائج:

١- ان زيادة الضوء تؤدي ان زيادة عملية التركيب الضوئي تؤدي الى زيادة حجم الأشجار وكبر الثمار وتتحسن خواصه.

٢- ان شدة الإضاءة خلال مراحل نمو اشجار العنب تعد العمل الأساس في تحديد نسبة السكر والحموضة واللون عند النضج وذلك لتأثرها على المكونات التي تدخل في عملية التركيب الضوئي

٣- ان الأشعة فوق البنفسجية لها اثر كبير في تكوين اللون الأحمر في التفاح.

٤- تأثر الرطوبة تأثيرا واضحا على طبيعة النمو الخضري والثمري لأشجار الحمضيات مثل طريقة تفرع الأشجار وكذلك شكل وحجم وسمك قشرتها ولونها وطعمها .

٥- ان الانخفاض الشديد في معدلات الرطوبة يؤدي الى تساقط الثمار قبل نضجها .

٦- تعد الرطوبة من العوامل المحددة لبعض أصناف التمور ، فالأصناف الجافة تنجح زراعتها في المناطق التي تتراوح رطوبتها بين(٢٥ -٤٠٪) في حين الأصناف الرطبة تحتاج الى رطوبة عالية تزيد عن (٦٠٪).

ملخص البحث

تهدف الدراسة الى إظهار العلاقة بين متطلبات الضوء والرطوبة بزراعة ونمو اشجار الفاكهة . وقد تبين من خلال الدراسة بان للضوء دور مهم في زيادة عمليات التركيب الضوئي وما يؤدي ذلك الى زيادة حجم الأشجار وكبر الثمار . كما ان كمية شدة الإضاءة تحدد نسبة السكر والحموضة في الفاكهة وذلك من خلال تأثيرها على المكونات التي تدخل في عملية التركيب الضوئي إضافة الى ان الرطوبة تأثر على النمو الخضري والثمري لأشجار الفاكهة لاسيما الحمضيات وأشجار النخيل . اذ يسبب انخفاضها تساقط الثمار قبل نضجها لكل أنواع الفاكهة.

Abstract

This study aimed to reveal the relationship between the light requirement, humidity and cultivation and grow of fruit trees. In this study we find that the important role of light increasing the process of

photosynthesis which leading to increase in the size of trees and amount of fruits. The light intensity determine the amount of sugar and acid in the fruit by affection on substances in rolled in the photosynthesis process. Humidity also has affect on vegetetiry and fruity growth of the fruits trees specially the citrus and palm trees, humidity depletion leads to early fruit falls before its become ripe.

هوامش البحث

١ - محمود رأفت , وآخرون زراعة الخضار والفاكهة ، حلب ، مطبعة ابن خلدون ، ١٩٨٦،ص٦٨.

٢-علاء عبدا لرزاق ألجميلي ، وجبار عباس الدجيلي ، انتاج الفاكهة، الموصل ، مطبعة الجامعة ،١٩٨٩، ص١٠٥

٣ - عبدالطيف رحيم حسن وآخرون، الفاكهة المستديمة الخضرة، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٩١،ص٥٤.

٤- جبار حسن النعيمي , يوسف حنا,انتاج الفاكهة النفضية ، البصرة ، مطبعة الجامعة ، ١٩٨٠، ص٣٦.

5 --D· R· M· Smoky and A· M· Hubert , economic gropes vol· 11 New York ·1950· PP: 36·

٦- علي حسين الشلش ، وعبد علي الخفاف ، الجغرافية الحياتية،البصرة ، مطبعة جامعة البصرة، ط٢، ٢٠٠٧، ص ٥٦.

٧- احمد محمد مجاهد,وآخرون علم البيئة النباتية، جامعة الملك سعود , دار النشر العلمي ، ٢٠٠٦، ص٦٨.

٨-حميد رجب عبد الحكيم. المناخ وأثره على زراعة المحاصيل في العراق. أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد ٢٠٠٣ ص٧٧.

٩ - مجيد رشيد الحلي وحكمت عباس العاني، علم البيئة النباتية، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر ،الموصل ،١٩٨٩، ص ١٠٦ – ١٠٧ .

١٠ - محمد إبراهيم شريف , جغرافية المناخ التطبيقي ,دار المعرفة الجامعية الاسكندرية٢٠٠٨, ص١١٧.

١١- محمد علي احمد باشه، أساسيات زراعة الفاكهة , القاهرة ، مطبعة الانكلو المصرية ، ١٩٧٥, ص٨٨.

١٢- نسرين عواد ، العلاقات المكانية لزراعة اشجار الفاكهة النفضية بخصائص المناخ في العراق ، جامعة الكوفة، كلية الاداب ، ٢٠٠٢، ص ٥٠.

١٣- شاكر صابر الصباغ،عدم الاثمار وتساقط الازهار والثمار في اشجار الفاكهة ،بغداد ، مطبعة الحكومة ، ١٩٧١، ص٤٩

١٤- علي صاحب الموسوي ، وعبدالحسن مدفون ، المناخ التطبيقي ، النجف ، دار النهضة للطباعة٢٠١١ ، ص٣٩٠.

15-Batton,Alexander and Kremer, Physical Geography Second Edition ,wads mort publishing Co,inc.Blmont,Calif,1974,p310.

١٦- محمد علي باشة , أساسيات زراعة الفاكهة , القاهرة ، مطبعة الانكلو المصرية ، ١٩٧٥, ص٩٤.

١٧-جواد ذنون اغا, وداود عبدالله داودو انتاج الفاكهة المستديمة الخضرة, الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٩١, ص١٥٧

١٨ - محمد مهدي العزوني , اساسيات زراعة واكثار اشجار الفاكهة ، القاهرة ، مكتبة الانكلو المصرية ,١٩٧٥، ص٧١

١٩ - محمد علي باشه, اساسيات زراعة الفاكهة, , القاهرة ، مطبعة الانكلو المصرية ، ١٩٧٥, ص٩٣.

٢٠- محمد مهدي العزوني ، اسسيات زراعة واكثار اشجار الفاكهة، القاهرة ، مكتبة الانكلو المصرية ,١٩٧٥، ٧١.

قائمة المصادرو المراجع

١-أغا، جواد ذنون, وداود عبدالله داود، انتاج الفاكهة المستديمة الخضرة, الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٩١.

٢- الجميلي ،علاء عبدالرزاق ، وجبار عباس الدجيلي ، انتاج الفاكهة، الموصل ، مطبعة الجامعة ،١٩٨٩.

٣ -الجصاني ،نسرين عواد ، العلاقات المكانية لزراعة اشجار الفاكهة النفضية بخصائص المناخ في العراق ، جامعة الكوفة، كلية الآداب ، ٢٠٠٢ .

٤- حسن ، عبدالطيف رحيم ، وآخرون، الفاكهة المستديمة الخضرة، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٩١

٥-الحلي ، مجيد رشيد، وحكمت عباس العاني، علم البيئة النباتية، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر ،الموصل ،١٩٨٩.

٦- باشة ،محمد علي احمد ، أساسيات زراعة الفاكهة , القاهرة ، مطبعة الانكلو المصرية ، ١٩٧٥.

٧-رأفت ، محمود , وآخرون زراعة الخضار والفاكهة ، حلب ، مطبعة ابن خلدون ، ١٩٨٦.

٨-الشلش ، علي حسين ، وعبد علي الخفاف ، الجغرافية الحياتية،البصرة ، مطبعة جامعة البصرة، ط٢، ٢٠٠٧.

٩- شريف، محمد إبراهيم , جغرافية المناخ التطبيقي ,دار المعرفة الجامعية الاسكندرية٢٠٠٨.

١٠- الصباغ ، شاكر صابر،عدم الإثمار وتساقط الإزهار والثمار في اشجار الفاكهة ،بغداد ، مطبعة الحكومة ، ١٩٧١.

١١- عبد الحكيم ،حميد رجب . المناخ وأثره على زراعة المحاصيل في العراق. أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد ٢٠٠٣.

١٢- العزوني ، محمد مهدي , أساسيات زراعة وإكثار اشجار الفاكهة ، القاهرة ، مكتبة الانكلو المصرية ,١٩٧٥.

١٣- مجاهد، احمد محمد,و آخرون علم البيئة النباتية، جامعة الملك سعود , دار النشر العلمي، ٢٠٠٦.

١٤- الموسوي ،علي صاحب ، وعبدالحسن مدفون ، المناخ التطبيقي ، النجف ، دار النهضة للطباعة٢٠١١ .

١٥ - النعيمي، جبار حسن , يوسف حنا,انتاج الفاكهة النفضية ، البصرة ، مطبعة الجامعة ، ١٩٨٠.

16 --D· R· M· Smoky and A· M· Hubert , economic gropes vole· 11 New York ·1950· PP: 36·

17-Batton,Alexander and Kremer, Physical Geography Second Edition ,wads mort publishing Co,inc.Blmont,Calif,1974,p310.