الباب التاسع

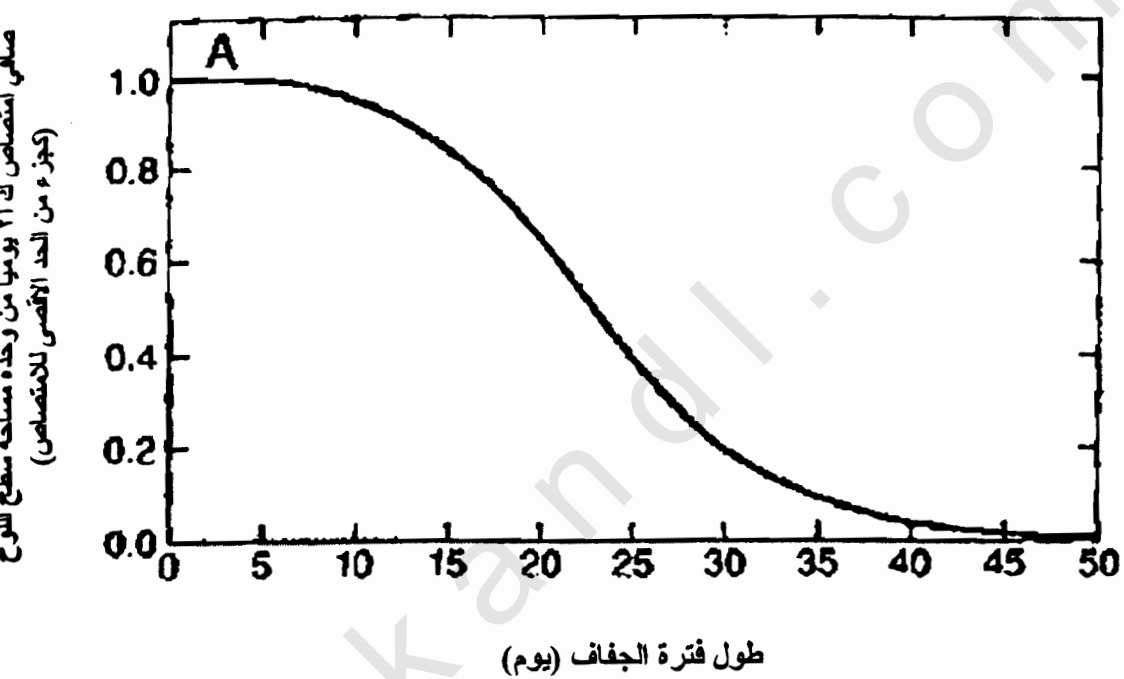
إنتاجية التين الشوكى

يقصد بإنتاجية التين الشوكى بأنها "كمية المادة الجافة التى تنتجها وحدة المساحة من التربة فى العام والمزروعة بنباتات التين الشوكى".

وينتج نبات التين الشوكى المادة الجافة إما لإنتاج الألواح التى تستخدم كخضر أو إنتاج الثمار أو تغذية حشرات الكوتشينيلا عليها، والمادة الجافة ينتجها النبات كأحد نواتج عملية التمثيل الضوئى، لذلك ترتبط إنتاجية التين الشوكى بالعوامل التى تؤثر على كفاءة عملية التمثيل الضوئى فى الألواح وبالتالى تراكم المواد الجافة سواءاً لإنتاج الألواح أو لإنتاج الثمار وهذه العوامل هى:

١- عامل الماء Water Index

فوجود الماء بالكمية المناسبة يجعل كفاءة عملية التمثيل الضوئى أعلى من وجوده بكميات عالية أو منخفضة جدا. ويمكن قياس كفاءة عملية التمثيل الضوئى بصافى امتصاص وحدة سطح اللوح يومياً من ثانى أكسيد الكربون، وذلك عند تعرض النباتات للجفاف لمدة ٥٠ يوماً كما فى شكل (١٣). ويتضح من المنحنى أن وجود الماء بكمية مناسبة يزيد من معدل امتصاص ثانى أكسيد الكربون من الجو (مقارنة بأقصى امتصاص لوحدة مساحة سطح اللوح) وكلما طالت مدة تعرض الألواح للجفاف كلما نقصت كفاءة امتصاص الألواح لثانى أكسيد الكربون، حيث تقترب من الصفر بعد حوالى ٤٦ يوماً من تعرضها للجفاف.



شكل (١٣): يوضح علاقة امتصاص وحدة مساحة السطح من اللوح يوميا لثانى أكسيد الكربون وذلك عند رى النباتات وتعريضها للجفاف لمدة خمسون يوما.

obeikandl.com

٢- عامل الحرارة Temperature Index

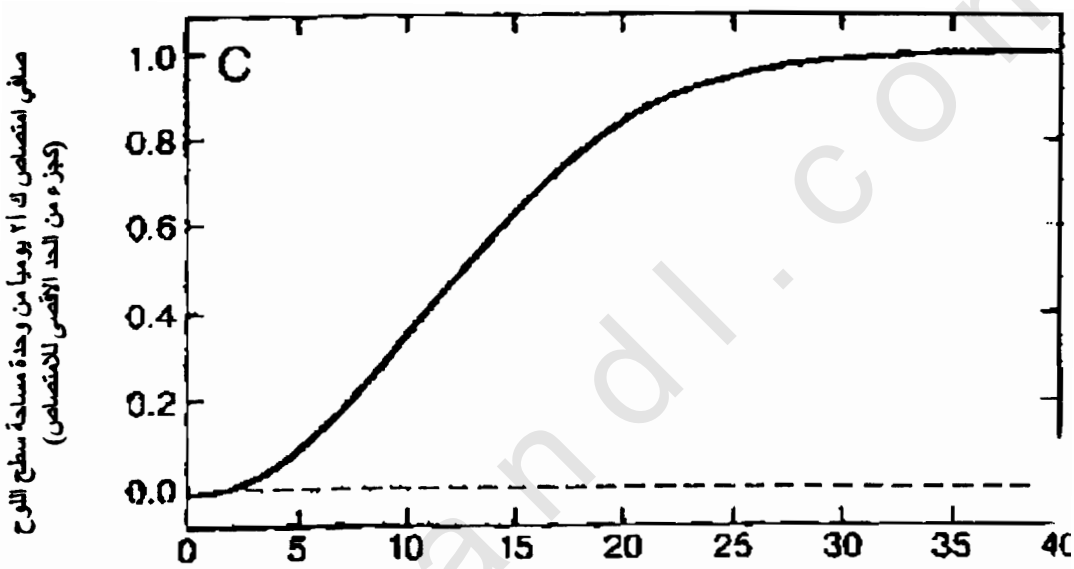
ويقصد بها درجات الحرارة التى تجعل عملية إمتصاص ثانى أكسيد الكربون وكفاءة عملية التمثيل الضوئى أعلى مايمكن، وهذه الحالة تتم عندما تكون درجة حرارة النهار ٢٥°م ودرجة حرارة الليل ١٥°م (شكل ١٤).

ويلاحظ أن الألواح لاتمتص ثانى أكسيد الكربون عند درجة صفر- ٢,٥°م ، وبزيادة درجة حرارة الليل يزداد معدل امتصاصها لثانى أكسيد الكربون حتى تصل إلى أقصاها عند درجة حرارة ٣٠-٣٥°م ليلاً، ولكن مع ارتفاع درجات حرارة الليل أكثر من ذلك لايزيد امتصاص الألواح لثانى أكسيد الكربون.

٣- عامل Photosynthetic Photon Flux Index (PPFI)

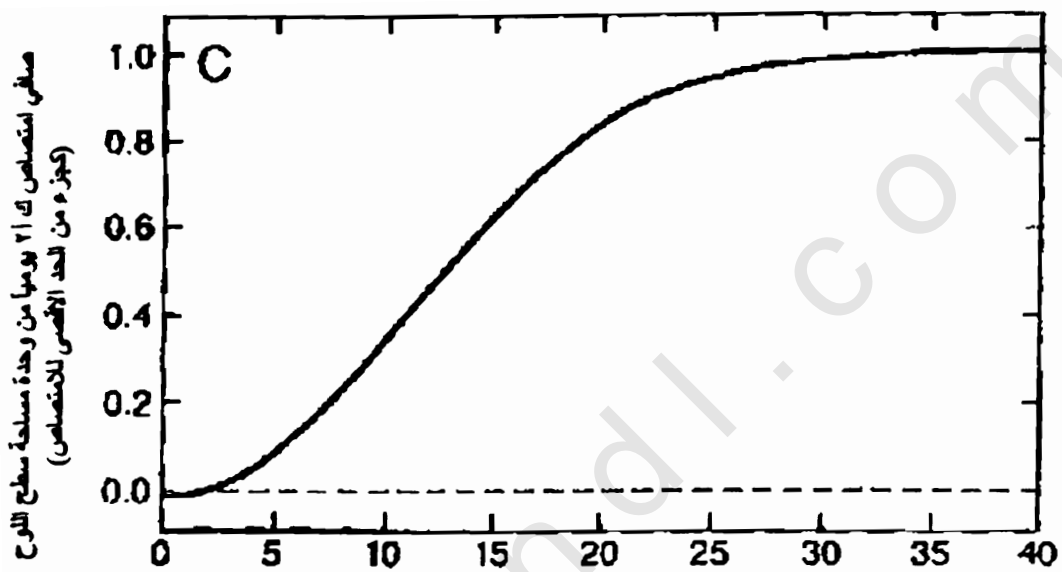
وتعبر عن كمية الفوتونات التى يمتصها النبات من الضوء ليقوم بأقصى كفاءة فى التمثيل الضوئى، وهنا يجب التنويه إلى أن تعرض الألواح للضوء المباشر بحيث يكون ضوء الشمس عمودى تقريباً على جانبى اللوح صباحاً وبعد الظهر يزيد من كفاءة عملية التمثيل الضوئى، كما يزيد من قدرة النبات على إمتصاص ثانى أكسيد الكربون ليلاً.

ويوضح شكل (١٥) علاقة امتصاص وحدة مساحة سطح لوح التين الشوكى الهندى يومياً من ثانى أكسيد الكربون وذلك عند ارتفاع كمية الفوتونات الفعالة فى التمثيل الضوئى والتى يمتصها المتر المربع من ثانى أكسيد الكربون يومياً. ويتضح من هذا المنحنى (شكل ١٥) أن ألواح التين الشوكى لاتمتص ثانى أكسيد الكربون إذا وصل معدل الفوتونات الممتصة والفعالة فى التمثيل الضوئى إلى حوالى ٢,٥ مول/م^{٢} سطح/يوم ويزداد معدل امتصاص ثانى أكسيد الكربون بزيادة معدل الفوتونات الممتصة حتى ٢٠ مول/م^{٢} سطح/يوم، ثم يتناقص معدل الزيادة فى امتصاص ثانى أكسيد الكربون بواسطة الألواح حتى تصل إلى الثبات تقريباً عندما يكون معدل امتصاص الفوتونات ٣٥ مول/م^{٢} سطح/يوم.



شكل (١٤): يوضح علاقة امتصاص وحدة مساحة السطح من اللوح يومياً لثانى أكسيد الكربون وذلك عند ارتفاع درجة حرارة الليل من صفر إلى ٤٠°م.

obeikandl.com



شكل (١٥): يوضح علاقة امتصاص وحدة مساحة السطح من اللوح يوميا لثانى أكسيد الكربون وذلك مع ارتفاع كمية الفوتونات التـــى يمتصها التين الشوكى الهندى (مول/م^{٢} سطح/يوم).

obeikandl.com

٤- كثافة الزراعة

كلما زادت كثافة الزراعة كلما كانت كفاءة تراكم المادة الجافة عالية، ولكن زيادة الكثافة يمكن اتباعها عملياً فى حالة ماإذا كانت الألواح هى التى ستستهلك كخضر أو كعلف للحيوان - أما بالنسبة لإنتاج ثمار فيفضل أن تكون النباتات معرضة جيداً للضوء.

٥- تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الجو

فقد وجد أنه كلما زاد تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الجو، كلما زاد إمتصاص الألواح له ليلاً، وتراكم الأحماض فى الفجوات العصارية، وبالتالى تزداد إنتاجية التين الشوكى.

٦- معامل مساحة سطح السيقان (الألواح) Stem Area Index (SAI)

فكلما زادت مساحة السيقان (الألواح) لكل وحدة مساحة من التربة، كلما زادت إنتاجية التين الشوكى حتى حد معين - وتعرف هذه القيمة بمعامل مساحة الساق، وأفضل قيمة لهذا المعامل هى بين ٤-٥ فإذا قل هذا المعامل عن ٤ تكون هناك مساحات غير مستغلة من التربة، وإذا زاد عن ٥ يكون هناك تزاحم بين الألواح مما يسبب عدم تعرضها بصورة جيدة للضوء، مما يسبب نقصاً فى الكميات المتراكمة من نواتج التمثيل أيضاً، وبالتالى يسبب نقصاً فى الإنتاجية

وقد وجد أن الحدود القصوى لإنتاجية وحدة المساحة (الهكتار - الفدان - المتر المربع) تختلف حسب النوع والصنف، ويؤكد ذلك ماوجده Cortazar and Nobel سنة ١٩٩١ من أن الإنتاجية القصوى للهكتار من النوع *Opuntia ficus-indica* تصل إلى ٥٠ طن مادة جافة للهكتار فى العام فى المتوسط، فى حين أن النوع *Opuntia amyclaea* تصل إنتاجيته إلى ٤٥ طن مادة جافة/هكتار/عام، وأنه يمكن المحافظة على هذه الإنتاجية بإتباع الإدارة السليمة فى إنشاء البستان ومسافات الزراعة وتقليم النباتات المتزاحمة.

فإذا قارنا إنتاجية الهكتار من التين الشوكى بإنتاجية النباتات التابعة لـ C_3 من المادة الجافة، نجد أن أقصى مايعطيه الهكتار فى العام من هذه المجموعة هو ٤١ طن مادة جافة، فى حين أن نباتات مجموعة C_4 تعطى ٥٦ طن مادة جافة/هكتار/عام.

ويرتبط إنتاج اللوح من الثمار بوزن المادة الجافة فى هذا اللوح، فقد ذكر Cortazar and Nobel سنة ١٩٩٢ أن ألواح نباتات النوع *Opuntia ficus-indica* لاتنتج ثماراً إلا إذا وصل متوسط وزن المادة الجافة فى اللوح إلى ٣٠ جم على الأقل، وكلما زاد تراكم المادة الجافة وإنتاجها فى اللوح، كلما زاد إنتاج الثمار من نفس اللوح.

كما أن أصناف التين الشوكى تختلف فى إنتاجيتها من صنف لآخر، ويؤكد ذلك ماوجده Brutch سنة ١٩٧٩ فى جنوب أفريقيا، حيث أخذ بيانات المحصول وصفات جودة الثمار فى تسعة عشر صنفاً من التين الشوكى هناك، والمزروع بمعدل ٥٠٠ نبات فى الهكتار (٤ × ٥ م)، حيث أخذ متوسط محصول سنتين فى نباتات ناضجة (عمرها ٥ – ٦ سنوات) ووجد أن أعلى الأصناف محصولاً هو الصنف Algerian (١٥,١ كجم ثمار/نبات) يليه الصنف Gymna Carpa ثم الصنف Malta والصنف Roly Poly.

وفى المكسيك قام Rodrigues-Ruis وآخرون سنة ١٩٩١ بتقييم تسعة منتخبات للتين الشوكى يطلق عليها Copena بالإضافة إلى الصنف Acanelada، نامية فى أرض جيرية فقيرة فى المادة العضوية، أراضيها جافة وذلك من حيث المحصول وجودة الثمار فى الفترة من ١٩٨٢ – ١٩٨٦ ووجدوا الآتى:

١- كان أعلى المنتخبات إنتاجية هو المنتخب Copena T5 حيث أنتج ١٦,٧ طن ثمار/ هكتار فى المتوسط وكان متوسط وزن الثمرة ١٠٦,٣جم.

٢- كان محصول المنتخب Acanelada هو ٦,٤ طن/هكتار ومتوسط وزن الثمرة ١٢٦,٢جم.
٣- هناك علاقة تلازم موجب بين عدد البذور فى الثمرة وكمية المحصول.
٤- كانت النسبة بين المواد الصلبة الذائبة الكلية/الحموضة فى لب الثمار فى المنتخبات ذات المحصول العالى ذات قيمة متوسطة وتتراوح بين ٢١٧,٢ – ٢٥٦,٢ ، بينما ظهرت أعلى نسبة فى ثمار المنتخب Acanelada وهى ٢٦٤,٣ – لذلك كانت ثمار المنتخب الأخير بها أعلى نسبة للإصابة بالحشرات أو هجوم الطيور، ويحتمل أن ذلك راجع إلى إحتوائه على كميات سكر عالية.

أما فى إيطاليا فقد حصل Barbera سنة ١٩٨٤ على أعلى محصول من التين صنف Gialla عند رى الأشجار مرتين وكان محصول الشجرة ١٠٩ كجم/ نبات، فى حين أن النباتات التى لم تروى (معتمدة على المطر فقط) أعطت فى المتوسط ٦٣ كجم/ نبات.

محصول التين الشوكى

يختلف متوسط إنتاج الهكتار من التين الشوكى (سواء كانت ثماراً أو ألواحاً) حسب منطقة زراعته.

ففى المكسيك يتراوح متوسط إنتاج الهكتار من الثمار من ٤ – ١٠ طن، ويزداد فى شيلى ليصل من ٦ – ١٥ طن ثمار للهكتار/سنة – أما فى إيطاليا وإسرائيل فيرتفع هذا المعدل إلى ١٥ – ٢٥ طن/هكتار/سنة – وينتج أعلى محصول من التين الشوكى فى جنوب أفريقيا حيث يتراوح بين ١٠ – ٣٠ طن / هكتار/ سنة. وقد يرجع سبب ذلك إلى عوامل كثيرة، منها نظام زراعة الحديقة، والعمليات الزراعية بها، وظهور حالات المعاومة فى الأشجار وإختلاف الأصناف فى محصولها.

فمثلاً إزالة الثمار فى السنة الأولى والثانية من الزراعة، يعتبر إجراء مرغوباً فيه، حيث يدفع النبات إلى تكوين مجموع خضرى جيد، يمكنه إنتاج ألواحاً خصبة (أى تحمل ثمار) فى السنوات التالية.

وقد لوحظ أنه إذا إنتج اللوح الخصب من ٦ – ٨ ثمار، وكان متوسط وزن الثمرة ١٢٠جم، فإنه يجب أن يوجد فى الهكتار حوالى ٢٤ ألف لوح خصب (فإذا كانت النباتات مزروعة على مسافات ٣ ×٤ م يكون فى الهكتار ٨٣٣ جورة) ، وكل جورة بها من ٢١ – ٢٥ لوح خصب (سواء كان بالجورة نبات واحد أو نباتين).

وفى مصر يتراوح إنتاج الهكتار من ١١,٩ طن/هكتار/سنة فى محافظة القليوبية إلى ٤٢,٤ طن/هكتار/سنة فى محافظة الشرقية. وتصل المساحة الكلية المزروعة إلى ١١٤٥ هكتار تنتج ٢٧٢٩٩ طن سنوياً.

كما يلاحظ أن متوسط الإنتاجية داخل الوادى = ٢٩,٧ طن/هكتار وخارج الوادى = ٢٢,٢٤ طن/هكتار ويعتبر هذا المتوسط عالى ويدعو إلى الإهتمام بزراعة وإنتاج التين الشوكى فى المناطق التى يندر فيها الماء فى جمهورية مصر العربية.

obeikandl.com