جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى / كلية الزراعة

تأثير درجة النضج وموانع النتح في الصفات الخزنية لصنفين من الطماطة

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدبلوم العالي في علوم الهندسة الزراعية البستنة وهندسة الحدائق

من قبل الطالبة

سرى اكرم قهرمان

بإشراف

أ.د غالب ناصر حسين الشمري

١٤٤٤هـ ٢٠٢٢م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

﴿ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا ۚ يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ
مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾﴾

صدق الله العظيم

سورة النحل : الآية ٦٩

الإهداء

إلى حُلوة اللبن التي ماخالط لبنها يوماً سُكَر المصالح..إلى من افتقد حرارة تصفيقها فرحاً بإنجازي في هذه اللحظة..إلى ساكنة الأنفاس أمي رحمها الله.

إلى قلبي ونبض الحروف حين تلمسها الأنامل أبي

إلى زوجي الدكتور عمار الذي كان خير عونٍ لي في مسيرتي.

إلى من اشعر بوجودهم بالاكتفاء أخوتي

إلى بذرة قلبي وآمل الغد ابنتي العزيزة سيفان

الدكتور غالب ناصر الشمري لتفضله الكريم بالأشراف على هذه الرسالة وتكرمه بنصحي وتوجيهي حتى اتمامها.

إلى عطر الصداقة وورد المحبة أزهار، سهاد، رؤى ،ديار.

أهدي ثمرة جهدي المتواضع

سرى

المستخلص

أجريت التجربة الخزنية على ثمار صنفين هجينين من الطماطة المزروعة داخل الأنفاق البلاستيكية المتحصل عليها من احدى المزارع الأهلية في ناحية بني سعد خلال الموسم الزراعي الربيعي ٢٠٢٠ - ٢٠٢١ وتضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل، الاول استخدام ثمار صنفين من الطماطة A هما نيوتن A_1 وسيمنزA_2، والثاني مستويين من نضج الثمار نصف ناضجة M_1 وناضجة M_2، والثالث تشميع الثمار بشمع الدايسبرT_1 والبرافين T_2 وبدون تشميع.T لمعرفة تأثير هذه العوامل في الصفات الخزينة والتسويقية لثمار هذين الصنفين من الطماطة. إذ تم تحديد مستويي النضج لكلا الصنفين، حيث كان المستوى الأولM_1 تلون ٥٠% من الثمرة باللون الأحمر الفاتح والثانيM_2هو النضج الاحمر- الوردي الذي تصل فيه المساحة الملونة للثمرة بهذا اللون من ٦٠-٩٠% من سطح الثمرة، اما عامل تشميع الثمار فتم اختيار نوعين من الشمع الاول دايسبر T_1 والثاني شمع البارافين T_2 فضلاً على معاملة المقارنة من دون تشميع.T،إذ خزنت الثمار داخل براد تحت درجة حرارة ٥م° لمدة شهر ، نفذت التجربة بوصفها تجربة عاملية وبتصميم العشوائي الكامل (CRD) وبواقع ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة وفي كل مكرر تم وضع ١كغم من ثمار الطماطة وتعبئتها بواسطة أكياس بولي أثيلين مثقبة حيث يحتوي كل كيس على١٦ثقب، إذ جمعت البيانات المتحصل عليها وحللت وفق التصميم المستخدم باستعمال اختبار LSD على مستوى احتمال ٠.٠٥ من خلال برنامج Genstatباستخدام الحاسوب لإختبار معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات المختلفة، وأدناه أهم نتائج الدراسة المتحصل عليها :

١- تفوق ثمار صنف نيوتن معنويا بإعطائها أقل نسبة للتلف الإحيائي ٨.٨٥٠% ، وكذلك إعطائه أعلى محتوى من صبغة اللايكوبين ٨.٤٩٨ ملغم.١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري، وتفوقت ثمار صنف سيمنز بإعطائها اقل نسبة فقد بالوزن٨.٢٤٤%،وسجلت أعلى نسبة للتقييم الحسي وبمعنوية ٣.٨٣٣.

٢- تفوقت الثمار غير مكتملة النضج بأغلب الصفات المدروسة في التجربة ،إذ أعطت اقل نسبة فقدان بالوزن، واقل نسبة تلف فسلجي وأحيائي وكذلك أعطت أفضل مظهر خارجي للثمار، وأعلى محتوى لفيتامين C ، وأعلى محتوى من صبغة الكاروتين كذلك أعطائها أعلى مستوى حموضة في الثمار، وتفوقت الثمار مكتملة النضج بأقل معدل لسرعة التنفس للثمار.

٣- تفوقت معاملات التشميع لثمار هجينين نيوتن وسيمنز بأغلب الصفات المدروسة، إذ تفوق شمع الدايسبر في اغلب الصفات الطبيعية والكيميائية بينما تفوق شمع البارافين فقط في صفة صلابة

الثمار والتلف الاحيائي ومحتوى الثمار من فيتامين C وفي صفة النسبة المئوية للحموضة الكلية للثمار.

٤- أعطت معاملات التداخل بين الصنف ودرجة النضج فروق معنوية في صفة الفقد بالوزن إذ سجلت المعاملة A_2M_1 اقل نسبة فقد بوزن الثمار بلغت ٧.٧٦٦%، وفي صفة التأثير في معدل سرعة التنفس للثمار تفوقت معاملة التجربة A_2M_1 بأقل سرعة تنفس للثمار بلغت ٣.٠٦٩ ملغم CO_2/كغم/ساعة، وصفة محتوى الثمار من فيتامين C إذ سجلت معاملة التداخل A_1M_1 اعلى نسبة بلغت ١٠.٧٠ ملغم.١٠٠مل$^{-1}$، و الحموضة الكلية إذ سجلت معاملة التداخل A_1M_1 اعلى نسبة حموضة بلغت ٠.٥٤٦% ، وكذلك أعطت معاملات التداخل بين الصنف والتشميع فروقا معنوية في صفة الفقد بالوزن إذ سلجت معاملة $A_2T_.$ اكبر نسبة فقد بالوزن بلغت ١١.١٥%، والمواد الصلبة الذائبة الكلية حيث سلجت معاملة $A_2T_.$ اعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة بلغت٨.٦٨٤%، ومحتوى الثمار من فيتامين C إذ سلجت معاملة A_1T_2 اعلى قيمة لفيتامين C بلغت ١١.٩٠ ملغم.١٠٠مل$^{-1}$ وصفة الحموضة الكلية إذ سلجت معاملة A_2T_1 اعلى نسبة حموضة في الثمار بلغت ٠.٦١٧%؛ وأعطت معاملات التداخل بين درجة النضج والتشميع فروق معنوية في صفة صلابة الثمار فقد سجلت معاملة M_2T_2 اعلى صلابة في الثمار بلغت ٤.٣١٧ كغم/سم^2 ، اما المواد الصلبة الذائبة الكلية فقد حققت معاملة $M_2T_.$ اعلى نسبة فيها بلغت ٩.١١٧% ، وبخصوص سرعة التنفس للثمار فقد اعطت معاملة التداخل M_2T_1 اعلى سرعة للتنفس بلغت ٢.٨٧٥ ملغم CO_2/كغم/ساعة اما محتوى الثمار من فيتامين C والحموضة الكلية فقد سجلت المعاملة M_1T_2 اعلى محتوى بلغ ١١.١٦ ملغم.١٠٠مل$^{-1}$عصير و٠.٦١٧% على الترتيب .

اما في التداخل الثلاثي بين معاملات التجربة فقد سجلت فروق معنوية في كل من صفة التلف الفسلجي والاحيائي، والمواد الصلبة الذائبة الكلية وسرعة تنفس الثمار، ومحتوى الثمار من فيتامين C، وصبغة اللايكوبين والكاروتين، والنسبة المئوية للحموضة الكلية في الثمار ، في حين لم توجد اية فروق معنوية بين معاملات التداخل الثلاثي في صفات صلابة الثمار، والنسبة المئوية للفقد بالوزن، والتقييم الحسي للثمار.

قائمة المحتويات

الفقرة	العنوان	الصفحة
١	المقدمة	١
٢	مراجعة المصادر	٢
٢-١	الطماطة	٣
٢-١-١	تأثير الصنف في الصفات الخزنية لثمار الطماطة	٣
٢-١-٢	تأثير درجة النضج في قابلية ثمار الطماطة الخزنية	٤
٢-٢	تأثير موانع النتح في الثمار	٦
٢-٢-١	التشميع	٨
٢-٣	العوامل المؤثرة في جودة الطماطة	٨
٢-٣-١	درجة حرارة الخزن المثالية	٨
٢-٣-١-١	تأثير ظروف التخزين على جودة الطماطة	٨
٢-٣-٢	التبريد	٩
٣	المواد وطرائق العمل	١٠
٣-١	عوامل الدراسة	١٠
٣-١-١	أصناف ثمار الطماطة	١٠
٣-١-٢	درجة نضج الثمار	١٠
٣-٢-١	موانع النتح (تشميع الثمار)	١١
٣-٢	تعبئة وخزن الثمار	١١
٣-٣	المعاملات والتصميم التجريبي	١٢
٣-٤	الصفات المدروسة	١٢
٣-٤-١	الصفات الطبيعية للثمار	١٢
٣-٤-١-١	صلابة الثمار(كغم/ سم^{٢})	١٢
٣-٤-١-٢	فقدان الوزن(%)	١٣
٣-٤-١-٣	النسبة المئوية لتلف الثمار	١٣
٣-٤-١-٤	التقييم الحسي للثمار	١٣
٣-٤-٢	الصفات الكيميائية للثمار	١٣

٣-٤-٢-١	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS	١٤
٣-٤-٢-٢	سرعة تنفس الثمار (ملغم CO_2/ كغم/ ساعة)	١٤
٣-٤-٢-٣	محتوى الثمار من فيتامين C(ملغم.١٠٠مل$^{-1}$ عصير)	١٤
٣-٤-٢-٤	الصبغات النباتية	١٤
٣-٤-٢-٥	النسبة المئوية للحموضة الكلية	١٥
٤	النتائج والمناقشة	١٦
٤-١	الصفات الطبيعية للثمار	١٦
٤-١-١	صلابة الثمار(كغم/ سم^2)	١٦
٤-١-٢	فقدان الوزن(%)	١٨
٤-١-٣	النسبة المئوية لتلف الثمار	٢١
٤-١-٣-١	التلف الفسلجي	٢١
٤-١-٣-٢	التلف الاحيائي	٢٣
٤-١-٤	التقييم الحسي للثمار	٢٦
٤-٢	الصفات الكيميائية للثمار	٢٨
٤-٢-١	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS	٢٨
٤-٢-٢	سرعة تنفس الثمار (ملغم CO_2/ كغم/ ساعة)	٣١
٤-٢-٣	محتوى الثمار من فيتامين C(ملغم.١٠٠مل$^{-1}$ عصير)	٣٤
٤-٢-٤	محتوى اللايكوبين في الثمار(ملغم ١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري)	٣٧
٤-٢-٥	صبغة الكاروتين(ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)	٤٠
٤-٢-٦	النسبة المئوية للحموضة الكلية	٤٢
٥	الاستنتاجات والتوصيات	٤٥
٥-١	الاستنتاجات	٤٥
٥-٢	التوصيات	٤٥
٦	المصادر العربية	٥٠
٧	المصادر الاجنبية	٥٢

الجداول Tables

التسلسل	العنوان	الصفحة
١	الصفات المدروسة	١٢
٢	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع والتداخل بينهم في صلابة ثمار الطماطة(كغم/ سم^{٢})	١٧
٣	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع والتداخل بينهم في نسبة فقدان وزن ثمار الطماطة	٢٠
٤	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع في النسبة المئوية للتلف الفسلجي لثمار الطماطة	٢٢
٥	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع في النسبة المئوية للتلف الاحيائي لثمار الطماطة	٢٥
٦	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع في التقييم الحسي لثمار الطماطة نهاية فترة الخزن	٢٧
٧	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع والتداخل بينهم في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية	٣٠
٨	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع والتداخل بينهم في معدل سرعة التنفس لثمار الطماطة(ملغم CO_2/ كغم/ ساعة)	٣٣
٩	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع والتداخل بينهم في صفة محتوى عصير ثمار الطماطة من فيتامين C(ملغم.١٠٠مل$^{-١}$ عصير)	٣٦
١٠	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع والتداخل بينهم في صفة محتوى عصير ثمار الطماطة من اللايكوبين (ملغم.١٠٠غم$^{-١}$ وزن طري)	٣٩
١١	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع والتداخل بينهم في صفة محتوى عصير ثمار الطماطة من صبغة الكاروتين (ملغم.١٠٠غم$^{-١}$)	٤١
١٢	تأثير الصنف ودرجة النضج والتشميع والتداخل بينهم في النسبة المئوية للحموضة الكلية	٤٤
١٣	الصفات المدروسة	٤٦

الملاحق

التسلسل	العنوان	الصفحة
١	متوسط مربعات الانحراف للصفات المدروسة	٤٩

الطماطة **Solanum lycopersicon Mill** من محاصيل الخضر ذات الإنتاج العالي ،ولا يزال إنتاجها يتزايد في جميع أنحاء العالم وباستمرار، وهي تنتمي للعائلة الباذنجانية Solanaceae ، والتي تشمل انواعاً أُخر من الخضر المعروفة أيضًا مثل البطاطا والباذنجان والفلفل . بلغ الإنتاج العالمي من الطماطة عام ٢٠١٨ حوالي ١٨٢ مليون طن من الثمار الطازجة بحسب قاعدة البيانات الإحصائية الصادرة من منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، وقدرت المساحة المزروعة بهذا المحصول في العراق خلال عام ٢٠١٨ بـ ٦٩.٦٨٦ ألف دونم وبمعدل انتاج كلي بلغ٤٦٧.٥٧٩ طن، وهي تشكل نسبة قدرها ٣٣.٩% من مجموع انتاج الخضر في العراق (الجهاز المركزي للأحصاء،٢٠١٨)

ونظراً لازدياد اهتمام المستهلك بمحصول الطماطة ،وجودة هذا المحصول، ولإرتفاع الوعي الغذائي لدى الناس، توجهت الدراسات الحديثة ،وكذلك المختصون الى زيادة الحاصل الكلي لمحصول الطماطة وكذلك تحسين نوعيته بمختلف الطرق، فمنها زراعة أصناف جديدة واستخدام الأسمدة الورقية ،وتغطية الثمار بمواد حافظة لمنع عمليات فقدان الوزن بعد الحصاد، وكذلك استخدام طرائق حفظ وتبريد جديدة للثمار التي يتم جنيها حديثا.

إنَ للصنف تأثيراً كبيراً في مواصفات الثمار، فألوانها التي تتراوح من الأصفر إلى الأحمر مرورا بالوردي ،وكذلك الأسود وأشكالها من المفصصة الى الممتلئة ،وإنَ صلابتها تتباين من الثمار اللينة ،أي العصيرية الى الصلبة ،وكذلك الحموضة وبعض مكوناتها الكيميائية الاخرى ،وهذه المواصفات تتحكم بها العوامل الوراثية لكل صنف من ألاصناف ،وهذه المواصفات بتنوعها يمكن أنْ تلبي رغبات المنتجين والمصنعين والمستهلكين لهذا المحصول. إنَ دلائل الجودة لثمار الطماطة العادية تعتمد على اساس تجانس الشكل وخلوها من عيوب النمو والتداول ويلاحظ ان الحجم ليس عامل في درجات الجودة ولكن يتوقع ان يؤثر على الجودة التجارية (الشمري ٢٠١٧).

تعدُ ثمار الطماطة من الثمار سريعة التلف بعد الجني أذ تصل نسب التلف فيها الى ٣٠% من مجموع الإنتاج في الدول المتقدمة، وترتفع هذه النسبة الى ٥٠% في الدول النامية (Moneruzzaman وآخرون،٢٠٠٨) ،ويعود ذلك لكونها من الثمار الكلايمكتيرية ،إذ إنَ سرعة التنفس فيها تبدأ بالارتفاع عند النضج وظهور اللون الأحمر وتزداد بعد الجني (هادي، ١٩٨٧). إنَ ثمار الطماطة تصنف تحت المحاصيل

متوسطة التلف Moderately perishable بسبب قصر فترة تحملها لعمليات التداول والشحن التي لا تتجاوز من شهر الى شهرين. ان قطف ثمار الطماطة يعتمد على درجة النضج ،وتحدده طبيعة استعمال الثمار ،وطريقة النقل ومدة الخزن، وان ثمار الطماطة تعاني الكثير من المشاكل أثناء عملية الخزن منها زيادة فقدان الوزن بسبب زيادة النضج ،وما يتبع ذلك من زيادة التنفس ،وزيادة الفقد الناتج عن الإصابات الفطرية، (راشد والشمري ،٢٠١٤)، ولذلك أجريت العديد من الدراسات في أنحاء مختلفة من العالم لتقليل تلف ثمار هذا المحصول بعد الجني (Melkamu وآخرون،٢٠٠٨).

ولغرض تلافي الخسائر الناتجة عن تلف الثمار ولزيادة مدة عرضها بحالتها الطازجة وبجودة عالية وصالحة للإستهلاك فان ذلك يتطلب إجراء معاملات اضافية وأساسية لإطالة مدة عرض الثمار في السوق ،ومن هذه المعاملات هي تشميع الثمار قبل أنْ تنقل للمخازن المبردة، حيث أثبتت الدراسات أنَّ عملية التشميع تحافظ على إطالة مدة عرض الثمار في الأسواق من خلال المحافظة عليها من التلف ،وتقليل الفقد بالوزن ،والمحافظة سلامة مكوناتها الغذائية.

تهدف هذه الدراسة الى تحديد أفضل صنف من الطماطة تمتاز ثماره بجودة عالية ومرغوبة من قبل المستهلك وتحديد مادة تشميع الثمار الأفضل للمحافظة عليها من التلف ،وفقد الوزن واحتفاظها بجودة عالية خلال فترة التخزين وكذلك تحديد مستوى النضج المناسب لعملية الخزن الذي يسمح بأطول مدة خزنية مع عدم الإضرار بصفات جودة الثمار.