إستخدام الاثرل في التلوين الصناعي للبرتقال وتحسين تداوله في لودر ومودية

نظيرة عبدالقادر الحمادي فيصل عبدالله باسنبل فطومة محمد حسين
مركز بحوث الأغذية وتقانات ما بعد الحصاد-عدن محطة البحوث الزراعية – الكود

كلمات مفتاحية : ابين ، برتقال ، تلوين صناعي ، معاملات ، ما بعد الحصاد ، هرمون الاثرل

الملخص :

نتيجة لعدم اكتساب البرتقال المنزرع في منطقتي لودر ومودية اللون البرتقالي المميز للصنف نتيجة للظروف المناخية السائدة بالمنطقة، وخاصة الارتفاع في درجات الحرارة أثناء مرحلة نمو الثمار، فان بيع المحصول يتم بأسعار منخفضة لا تخدم المزارع مقارنة بالثمار المتلونة طبيعياً في المناطق الأخرى. ولذلك، فقد تم نقل تقانة التلوين الصناعي وتحسين تداول البرتقال بكميات تجارية في الموسم الزراعي 1997 في مديريتي لودر ومودية، محافظة أبين، وذلك في ظروف المنطقتين وفي المخازن التقليدية للمزارعين في شهري نوفمبر واكتوبر عند درجة حرارة لنقل الطريقة المحسنة- 27 أو +1 باستخدام هرمون الأثرل 0 2 – Chloroethyle Phosphonic Acid، وبمعدل 0.25 مل مادة فعالة / متر مكعب، أي ما يعادل 0.625 اثرل / متر مكعب. اكتسبت الثمار اللون البرتقالي وحقق المزارع أرباح مجزية حيث كان معامل الكلفة الى الدخل = 1.72.

المقـــدمـــة

يعتبر البرتقال *Citrus sinensis* من محاصيل الفاكهة الرئيسية في اليمن حيث تنتشر زراعته في كثير من محافظات الجمهورية أهمها مآرب، صعدة، أبين، الجوف والحديدة. وتحتل محافظة أبين المرتبة الثالثة من حيث المساحة والإنتاج إذ بلغت المساحة المزروعة بالبرتقال حوالي 365 هكتار بإنتاج يقدر بـــ 1759 طن (الادارة العامة للاحصاء الزراعي، 1996) وأهم الأصناف المنزرعة هي الفالنشيا Valencia، هاملن Hamlin وأبوسرة Washington Navel.

ومن الملاحظ أن البرتقال المنزرع في منطقتي لودر ومودية، محافظة أبين، يصل إلى مرحلة النضج الكامل على الأشجار بينما يبقى لون القشرة الخارجي أخضر وهي صفة غير

مرغوبة لدى المستهلك عند التسويق مقارنة بالبرتقال المستورد ذو اللون الجذاب (الخنبري 1986) مما يؤدي إلى بيع المحصول بأسعار منخفضة مقارنة بالثمار المتلونة طبيعياً في المناطق الأخرى. وتعني عملية التلوين الصناعي إزالة اللون الأخضر من قشرة الثمار وإكسابها اللون البرتقالي الجذاب المميز للصنف.

يلاحظ كذلك استخدام الفلاحين في منطقتي لودر ومودية للطرق التقليدية في قطف الثمار، والتي تعتمد على تسلق الأشجار حيث تؤدي هذه الطريقة إلى كشط لحاء الشجرة وكسر الأفرع الغضة. ويستخدم الفلاحون كذلك العصا المنتهي بخطاف لقطف الثمار، وهذه الطريقة تسبب أضراراً للثمار عند وقوعها على الأرض فتكون عرضة لغزو الأحياء الدقيقة. لذا، فان العناية بقطف ثمار البرتقال وتحسين أساليب تداولها يعتبر في غاية الأهمية، وذلك للمحافظة على درجة جودتها وتقليل الفاقد منها وإطالة عمرها التسويقي وتقديمها للمستهلك بصورة جذابة وطازجة.

وقد أكدت تجارب التلوين الصناعي التي أجراها قسم الصناعات الغذائية بمحطة أبحاث الكود لثمار أصناف البرتقال المنزرعة في منطقتي لودر ومودية، على إمكانية إجراء عملية التلوين الصناعي في المنطقتين خلال شهري أكتوبر ونوفمبر في المخازن العادية باستخدام الإضافة الواحدة لهرمون الاثرل بمعدل 0.25 مل مادة فعالة / متر مكعب، على أن لا تزيد فترة التلوين الصناعي عن 120 ساعة يصحبها تهوية بعد مرور 48 - 72 ساعة من بدء موعد الإضافة (الخنبري، 1986).

يحاول بعض الفلاحين حالياً استخدام كربيد الكالسيوم لإطلاق غاز الاستيلين المستخدم في تلوين البرتقال، إلا أن مقدرة الفلاحين للسيطرة على الجرعات المستخدمة وكميات الغاز المنطلقة لا تزال محدودة، إضافة إلى بعض المساوئ الأخرى المصاحبة لإستخدام هذه الطريقة.

ونظراً لذلك، فان التجربة هدفت إلى تحسين نوعية الثمار، بغرض رفع أسعار البيع للفلاح، وذلك من خلال نقل وتأكيد التوصية الصادرة من قسم البساتين-مركز أبحاث الكود بصدد التلوين الصناعي ونشر تقانة القطف المحسن تحت ظروف المنطقتين.

مـواد وطـرق البحث :

يستخدم الفلاحون طريقة القطف التقليدية والتي تعتمد على تسلق الأشجار وهذه الطريقة تسبب أضراراً للشجرة وللثمار حيث بلغت نسبة التلف في ثمار البرتقال نتيجة لاستخدام هذه الطريقة 40.3% (Abu – Goukh, 1989). لهذا، فأنه تم تنفيذ عمليتي القطف المحسن والتلوين الصناعي في المناطق والمواعيد التالية :

الموقع	تاريخ القطف والإضافة الأولى	تاريخ الإضافة الثانية	تاريخ انتهاء التلوين
القوز	28 أكتوبر 1997	30 أكتوبر 1997	2 نوفمبر 1997
مودية	29 أكتوبر 1997	31 أكتوبر 1997	3 نوفمبر 1997
الرقب	30 أكتوبر 1997	1 نوفمبر 1997	4 نوفمبر 1997

أستخدمت في عملية القطف المحسّن السلالم المزدوجة والمقصات للأفرع العلوية، ليّ الثمرة باليد ليةً كاملة في حركة دائرية بعكس اتجاه الفرع في حالة الأفرع السفلية، وبذلك تنفصل الثمرة بدون تمزق القشرة، وبعد القطف وضعت الثمار في سلة القطف التي يحملها الفلاح، ثم فرغت إلى صناديق الجمع في الحقل.

تم نقل الثمار إلى غرف تابعة للفلاحين محكمة الغلق ومزودة بمراوح للتوزيع المنتظم للهواء، لإجراء عملية التلوين الصناعي، تحت الظروف المناخية للمنطقة وإمكانيات المزارعين، واشتمل العمل على وزن الثمار قبل التلوين، ثم الإضافة غير المباشرة لهرمون الاثرل 2-Chloroethyl phosphonic acid، المادة الفعالة فيه هي الإيثفون بمعدل 0.25 مل مادة فعالة / متر مكعب أي ما يعادل 0.625 اثرل / متر مكعب، بإضافته إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم NaoH 1%، بغرض إنتاج غاز الإيثيلين $C_2 H_4$ المستخدم في تلوين البرتقال، كما تم توزيع جرادل مملوءة بالماء بين الصناديق وتغطية أرضية الغرفة بجواني الجوت المبللة ورش جدرانها بالماء لزيادة نسبة الرطوبة بها.

بعد مرور 48 ساعة تم تهوية الغرفة لمدة نصف ساعة للتخلص من غاز CO_2 وتكرار المعاملة بنفس المعدل، ثم تم فتح الغرفة بعد 120 ساعة من المعاملة الأولى، ووزنت

الثمار لمعرفة الفقد في الوزن أثناء عملية التلوين الصناعي. وأخذت عينات من البرتقال إلى مختبر المركز لقياس درجة اللون بواسطة جهاز التينتومتر Tentometer. كما تم تجميع الفلاحين لمشاهدة النتائج ومعرفة مدى تقبلهم للتقنية. وحُلّل المشروع اقتصادياً لدراسة الجدوى.

النتائج والمناقشة

استخدام الطريقة المحسنة في قطف الثمار جـ لأشجار الكثير من الأضرار وخاصة كحت لحاء الشجرة عند تسلقها وكسر الفروع الغضة إضافة إلى عدم تعرض الثمار للكدمات والجروح من جراء وقوعها على الأرض.

وقد وجد Abu – Goukh (1989) أن إجمالي الكميات والنوعيات للفقد في عمليات ما بعد الحصاد في البرتقال بالطريقة التقليدية بلغ 40.3 % وأمكن خفضها إلى 16.6 % بواسطة إدخال التحسينات في طريقة الحصاد وعمليات التداول. كما أن تعبئة الثمار في أكياس شبكية لا تعطي الحماية الكافية من الإصابة الميكانيكية والمؤثرات الجوية أثناء النقل. لذلك، فان نقل الثمار باستخدام صناديق بلاستيكية قلل كثيراً من الأضرار الميكانيكية للثمار.

دلت النتائج إلى أن نسبة الفقد في الوزن كانت في الرقب، القوز ومودية 2.3، 3.8 و 2.3% على التوالي، حيث تعد هذه النسب مقبولة وذلك لعدم القدرة على التحكم في ظروف المخزن الجوية من حرارة ورطوبة، ويمكن تقليص نسبة الفقد في الوزن إذا تم التحكم في الرطوبة النسبية في غرف التلوين.

جدول (1) : تحاليل اللون للبرتقال قبل وبعد التلوين الصناعي في مواقع نقل التقانة

الموقع	قبل التلوين ٪				بعد التلوين ٪			
	العاتم	الأخضر	الأصفر	البرتقالي	العاتم	الأخضر	الأصفر	البرتقالي
الرقب	2.57	10.72	86.70	0	–	0	82.20	17.79
القوز	2.50	12.34	85.46	0	0.60	0	84.69	14.69
مودية	9.66	14.87	75.46	0	–	0	80.41	19.58
المتوسط	4.9	12.6	82.5	0	0.2	0	82.4	17.4

تـــبين النتائج المتحصل عليها في جدول رقم (1) بأن الثمار قبل التلوين لوحظ عليها عـــدم وجـــود اللون البرتقالي، وقد شكل اللون الأخضر نسبة تراوحت بين 10 – 15 %، بينما وصل اللون العاتم إلى حوالي 5 % كمتوسط عام للمناطق الثلاث.

بعـــد التـــلوين ظهر اللون البرتقالي على الثمار، وقد شكل نسبة تراوحت على مستوى المـــناطق بين 15 – 20 %، وظهر ذلك على حساب اللون العاتم والأخضر حيث اختفى الأول فـــي ثمار منطقتي الرقب ومودية وظهر بنسبة اقل من 1 % في ثمار منطقة القوز ويرجع ذلك إلى طـــبيعة الغـــرفة الـــتي تـــم فيها التلوين الصناعي حيث أنها لم تكن محكمة الغلق مما سمح بتســـرب الغـــاز إلى الخارج. بينما اختفى اللون الأخضر في كل العينات بعد التلوين. أما اللون الأصفر كمتوسط عام بين المناطق الثلاث فلم يظهر به أي تغير يذكر قبل وبعد التلوين.

التحليل الاقتصادي :

التكاليف :

كمية هرمون الأيثرل = 0.6 مل/متر

تكلفة هرمون الأيثرل = 9 ريال/مل

كمية هيدروكسيد الصوديوم = 5 جرام للمعاملة

تكلفة هيدروكسيد الصوديوم = 5 ريال /جرام

عدد مرات الإضافة (ايثرل + هيدروكسيد الصوديوم) = 2

حجم غرفة التلوين = 12 متر مكعب (تتسع لحوالي طن من الثمار)

تكلفة إضافة هرمون الأيثرل = 0.6×9 ×12 ×2 = 129.6 ريال /طن .

تكلفة اضافة هيدروكسيد الصوديوم = 5×2 ×5 = 50 ريال .

تكلفة عمالة = 450 ريال /طن

سعر البرتقال (بدون تلوين) = 40,000 ريال / طن.

التكاليف الكلية = 129.6+50 +450 +40,000 =40,629.6 ريال /طن

سعر البرتقال (بعد التلوين) = 70,000 ريال/طن

صافي الدخل = 70,000–40,629.6 =29370.4 ريال /طن

معامل الكلفة الى الدخل = 70,000÷40,629.6 = 1,72

الخلاصة والتوصيات :

1. تاكيد على توصية استخدام التلوين الصناعي لثمار البرتقال المنتجة بمنطقتي لودر ومودية باستخدام هرمون الاثرل بمعدل 0.625 مل لكل متر مكعب، وهيدروكسيد الصوديوم 1%، وألا تزيد فترة التلوين عن 120 ساعة يصحبها تهوية بعد 48 – 72 ساعة من بدء الإضافة مع إحكام غلق الغرفة.
2. استخدام الطريقة المحسنة في قطف الثمار لخفض الكدمات وتحسين الجودة.
3. تاكيد ضرورة استخدام العبوات البلاستيكية سعة 20 كجم في تعبئة الثمار لإعطاء الحماية الكافية للثمار أثناء التداول.
4. توفير مواد التلوين من اثرل وهيدروكسيد الصوديوم وجعلها في متناول الفلاحين.

شكر وتقدير:

نتقدم بالشكر والتقدير للأخوة د. عمر سالم خنبري، د. عبد الله علي دعميم و الدكتور محمد سالم المصلي على الاستشارة الفنية التي قدموها لنا. والمرشد الزراعي عبدربه المسعدي على جهوده في التنسيق مع الفلاحين، والأخوة في مشروع المرتفعات الوسطى في منطقة لودر على تسهيلهم مهمة الفريق.

المراجع :

المصلي، محمد وعمر خنبري (1983). **تأثير الاثرل ودرجة الحرارة على إزالة اللون من ثمار البرتقال (صنف هاملن)**. في: المجلة اليمنية للبحوث الزراعية، المجلد 1 ، العدد 1 ، ص 16 مركز البحوث الزراعية بالكود.

خنبري، عمر سالم (1986) . **تجربة التلوين الصناعي لثمار أصناف البرتقال** . تقرير فني، مركز البحوث الزراعية بالكود.

الإدارة العامة للإحصاء الزراعي والتوثيق (1996) . **كتاب الإحصاء الزراعي لعام 1995** . وزارة الزراعة والموارد المائية، الجمهورية اليمنية .

Abu-Goukh, Abu-Bakr Ali (1989). **A Report on : Assessment of post-harvest losses in perishables (Oranges).** Post-Harvest Centre, Aden, Yemen.