Joda
Jordan Dates Association
جمعية التمور الأردنية

وزارة الزراعة

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

JORDAN INTERNATIONAL 3rd Date Palm Festival in Amman
المهرجان الدولي الثالث للتمور الأردنية بعمان

العوامل المؤثرة على لون الثمار في مرحلة التمر

Factors affecting fruit color in Tamar stage

أ.د.عبدالباسط عودة ابراهيم

أستاذوخبير استشاري فسيولوجي وبستنة نخلة التمر

اللون Color

اهم عناصر المظهر يتغير حسب مراحل النضج المختلفة وتجانس لون الثمار هو احد مظاهر الجودة ،وهو صفة حسية تؤثر على رغبة المستهلك

احد اهم مكونات المواصفة القياسية العالمية CODEX ،حيث تشكل كثافة وانتظام توزيع اللون اهم قواعد الجودة

تمتازالكثير من اصناف نخيل التمر وخاصة التجارية والرئيسة منها بتغير اللون حيث تكون الثمار داكنة او غامقة اللون في مناطق معينة ولونها فاتح في منطق اخرى

ثقافة المستهلك واللون المرغوب للتمور

يجب مراعاة اللون المرغوب لدى المستهلك وحسب الصنف حيث نلاحظ ان اللون الغامق او الداكن هو المرغوب في الاسواق بالنسبة لصنف المجهول بينما اللون الفاتح او الذهبي هو المرغوب لصنف دقلة نور ويفضل اللون الفاتح في الاسواق العربية والخليجية لصنف الخلاص.

أهم الصبغات النباتية (Pigments)

كلوروفيلA,B	ذائبة في الكحول والأيثر والاسيتون
الكاروتينات	
الانثوسيانين	ذائبة في الماء

اختلاف الوان الثمار يعود الى الصبغات النباتيةالتي تتراكم فيها في مرحلة معينة من مراحل نموها وتطورها وهي تميز نبات عن آخر

عند تقدم الثمار بالنضج تحدث عمليات هدم للكلوروفيل بفعل أنزيم بيروكسيديز،والتحول الى صورة اخرى فيوفيتين Pheophytin او كلورينChlorines وهي عديمة اللون ومع اختفاء الكلورفيل تبدأ الصبغات الاخرى بالظهور فيختفي اللون الاخضر

اهم ما يميز ثمار النخيل في مرحلة اكتمال النمو هو اللون المميز للصنف (الاصفر او الاحمر) وكذلك لون الثمار بعد الجني

التمر (Tamar stage)

مرحلة النضج التام (Full Ripening)وتحسب بالأيام من الازهار الكامل(Full bloom)، إلى الجني او الحصاد مع عدد الوحدات الحرارية المتجمعة خلال الفترة وتصبح الثمار ناضجه في مرحلة التمر ،واهم مميزات الثمار في هذه المرحلة

(ثبات نسبة السكر، والمادة الجافة، والرطوبة، وحجم ووزن الثمرة. يكون قوام الثمرة (اللحم) صلبا وجافا في الاصناف الجافة ولينا (طريا)في الاصناف الرطبة. وتصل البذرة إلى حجمها ووزنها النهائي والاهم هو تحول اللون الزاهي للرطب إلى اللون الغامق أو القاتم، ويكون بني فاتح اوغامق للاصناف الصفراء و بني مسمر للحمراء.

قياس شدة اللون

الفراغ اللوني CIELAB يعرف بـ L * a * b * وهي مساحة لونية حددتها اللجنة الدولية للإضاءة في عام 1976 ، في هذا الفراغ يعبر عن اللون بثلاث قيم:

L * للإضاءة الحسية ، و a* و b * للألوان الأربعة الفريدة للرؤية البشرية(الأحمر والأخضر والأزرق والأصفر).

يستخدم جهاز (Lx ax b) Color Measurementلقياس شدة اللون

قيمة a *اذا كانت موجبة(+) تعني اللون المحمر Reddish colors

اذا كانت سالبة فتعني (-) اللون المخضر Greenish

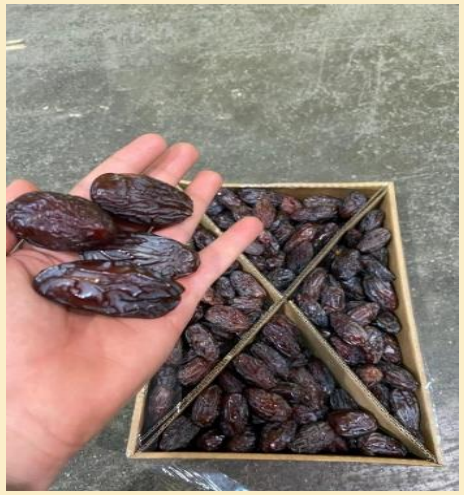
قيمة L *:تعني شدة اللون

اذا كانت منخفضة تعني اللون غامق واذا كانت عالية فاللون فاتح

قيمة b *:اذا كانت موجبة(+) تعني اللون المصفر Yellowish، اذا كانت color سالبة فتعني (-) اللون المزرق Bluish color

الاصناف التي تظهر عليها تغيرات في اللون

المجهول (المدجول) Medjhool



التمر لونه بني فاتح او غامق، مغطى بطبقة شمعية رقيقة أو كثيفة حسب الظروف المحيطة

دقلة نور(Nour) Deglet Noor

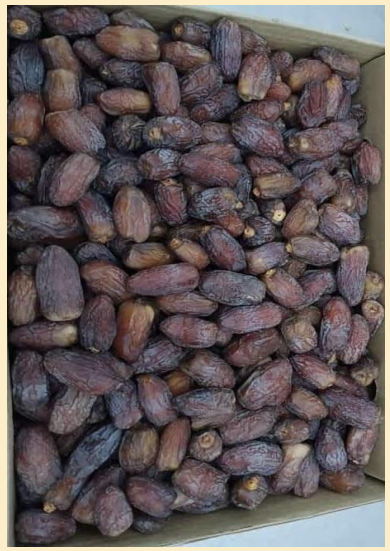
لون التمر عسلي شفاف ،وشكل الثمرة بيضوي مستطيل .

الخلاص Khalas

اللون البني الفاتح خلال مرحلة التمر.

المجهول في المملكة المغربية وفي المملكة العربية السعودية ومصر ودول الخليج العربي

- صنف المجهول في اغلب مناطق الانتاج بالمغرب و الدول المنتجه الاخرى لونه فاتح
- جني الثمار في مرحلة الرطب الهامد وهي عالية الرطوبة ولم تنضج على الاشجار طبيعيا
- المجهول يتحمل الرطوبة المنخفضة والمناطق الجافة ولكن عدم تنظيم الري خاصة خلال مرحلة التحول من البسر الى الرطب يسبب اصابة الثمار بالضرر الفسلجي (ابو خشيم/ابو طويق/ الذنب الابيض)



المجهول في الاغوارالاردنية و الفلسطينية

اللون والطعم المميز لثمار المجهول يرجع الى العوامل التالية:

1)انخفاض المنطقة عن سطح البحر وتوفر عنصر الاوكسجين بتراكيز عالية

2)ملوحة مياه الري.

3)النضج الطبيعي ويتم التحول من الرطب إلى التمرعلى النخلة

يؤدي الى حصول (الأكسدة البنية Browning Oxidation)بطريقة طبيعية وتحصل عملية التجفيف بالتعرض الطبيعي لأشعة الشمس .

4) استخدام كميات كبيرة من الاسمده العضوية.

العوامل المؤثرة على لون التمور عند النضج

التفاعلات البنية (Browning Reactions)

التفاعل البني الغير إنزيمي Nonenzymatic Browning Reactions

اللون الغامق او اللون البني الداكن على التمورسببه النشاطات غير الانزيمية مع ارتفاع ملحوظ في نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة فاللون الداكن غير الأنزيمي يحدث بسبب التفاعل بين سكريات التمور والبروتينات او الاحماض الامينية عند معاملة التمور بالحرارة او بسبب الخزن الطويل للتمور ويسمى (تفاعل ميلارد) (Maillard reaction) هو تفاعل غير إنزيمي، بين الأحماض الأمينية و السكريات المختزلة، والتي تتطلب عادة وجود الحرارة.

سكر مختزل	+	حامض اميني	⟵	صبغة بنية

التلون البني الداكن أو الاسود الانزيمي Enzymatic Oxidative browning

التمور عادة ما يتغير لونها من البني الى الأسود ويتغير طعمها أيضاً، و إسمرار التمور ظاهرة طبيعية ذات تأثير سلبي على لونها ، حيث يتغير اللون من الذهبي الطبيعي المقبول إلى اللون البني الداكن، ويحدث هذا التغير في درجة حرارة الغرفة بسبب عمل الأنزيمات المسمرة مثل (Polyphenol oxidase) (Peroxidase)وتكوين صبغة الميلانين خاصة في مرحلة التمر خلال فترة التخزين.

فينولات	+	Polyphenol oxidase	←	Quinones

↓

يتبلمر إلى صبغة الميلانين (Melanin)

العوامل المؤثرة على لون التمور عند النضج

اختلاف لون التمور بين الغامق والفاتح يرتبط بعوامل رئيسية تتمثل في سرعة التحول من البسرالى الرطب ثم التمر الذي يعتمد على درجات الحرارة والرطوبة الجوية في هذه المرحلة بالإضافة إلى قوام التربة ورقم الحموضة، بالإضافة عوامل ثانوية مثل الري والملوحة

الثمار في مرحلة الرطب تحتوي على مادة كيميائية تُسمى (حمض داكتيليفيرك) Dactylifric acid،وهو من (أنزيمات تكوين اللون البني) Enzymic Browning Substrates والمحصلة النهائية هي تكوين الصبغات البنية Melanosis ضمن مكونات ثمار الرُطب لتصبح تمرا،وان التحول من الرطب إلى التمربشكل طبيعي على الاشجار يؤدي الى ان تتم عملية (الأكسدة البنية Browning Oxidation)بطريقة طبيعية بوجود الحرارة والرطوبة المناسبة وتحصل عملية التجفيف بالتعرض الطبيعي لأشعة الشمس

العوامل المؤثرة على لون التمور عند النضج

اختلاف لون التمور بين الغامق والفاتح يرتبط بعوامل رئيسية تتمثل في سرعة التحول من البسر للتمر والذي يعتمد على درجات الحرارة والرطوبة الجوية في هذه المرحلة بالإضافة إلى قوام التربة ورقم الحموضة. بالإضافة بعض لعوامل ثانوية مثل الري والملوحة

اولا-المعاملات الزراعية الحقلية

تتأثر درجة لون الثمار بعوامل عدة منها (الري ،التسميد، التقليم ،والخف والمكافحة وكافة عمليات الخدمة) لأنها تؤثر على المساحة الخضراء للنخلة وبالتالي على مستوى الكربوهيدارت الذي يؤثر بدوره على درجة تلون الثمار فالثمار الفقيرة في محتواها السكري والاقل تعرضا للضوء يكون لونها باهتا او ضعيفا

تأثير حبوب اللقاح على لون الثمار

من خلال مراجعة كل الابحاث والدراسات التي تتحدث عن التأثير الميتازيني لحبوب اللقاح على صفات الثمار بينت العديد منها وجود تأثير للافحل على تبكير تلون الثمار ونضجها وليس التأثير على درجة اللون او شدته حيث لم نجد أي دراسة تشير الى ذلك

تأثير كمية السماد وموعد الاضافة على لون الثمرة

نوع السماد	التاثير على شدة اللون
الاسمده العضوية	زيادة كميات التسميد العضوي خاصة بالاسمدة عاليةالنسبة من المادة العضوية مثل السماد المتكون من (سماد بقري +سماد دواجن+ هيومك اسيد) حيث تكون نسبة المادة العضوية فيه 50-55% مما يؤدي الى زيادة اللون الغامق في الثمار.
حامض الهيوميك فولفيك	اضافة حامض الهيوميك فولفيك الى التربة وتقليل كمية السماد العضوي ادى الى خفض شدة ودكانة اللون اي يكون لون الثمار في صنف المجهول فاتح.

نوع السماد		التاثير على شدة اللون
الاسمدة الكيمياوية	النيتروجين	زيادة تركيز N يقلل من شدة لون الثمار وذلك بسبب زيادة المجموع الخضري وقلة الا ضاءة وخاصة في المراحل الأخيرة.
	الفسفور	يزيد من درجة اللون ، حيث يزيد من تشكيل انزيمات تدخل في صنع الانثوسيانين
	البوتاسيوم	اضافة السماد البوتاسي في مرحلة التلوين يزيد شدة اللون
	الكالسيوم	يقلل من اللون الغامق للثمار
	الزنك	وجودالزنك مع عنصر الفوسفور يساعد في زيادة اللون الغامق .

تأثير الري

زيادة الري في مرحلة الرطب يسبب زيادة اللون الغامق للثمار

ملوحة مياه الري

زيادة نسبة الملوحة في مياه الري تؤدي الى زيادة اللون الغامق للثمار

تاثير مسافات الزراعة

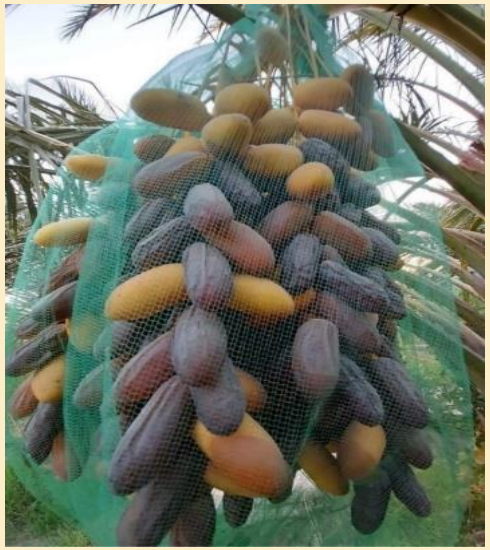
الزراعة على مسافات متقاربةتسبب تزاحم السعف والظل الكثيف على الثمار مما يجعل لونها غامق مقارنة بالزراعة المفتوحة وعلى مسافات منتظمة.

التقويس أو التذليل

سحب العذوق الثمرية من بين السعف وتدليتها والعمل على توزيعها بشكل منتظم في رأس النخلة. تساعد على تعريض الثمار للضوء الكافي مما يزيد من تلونها وتحسين صفاتها.

التكميم

استخدمت انواع عديدة من الاكياس في تكميم العذوق منها (اكياس بولي اثيلين،وورقية واكياس من القماش) ولكن لم يدرس تاثير هذه الاكياس على شدة اللون في مرحلة التمر ولكن لوحظ ان الاكياس الورقية البنية و ذات الطبقة الشمعية (كرافت) Brown paper تعطي تجانس للون الثمار



موعد الجني

لا توجد علاقة بين التغيير في اللون وموعد الجني ولكن جني الثمار عند اكتمال مرحلة الرطب يكون لونها فاتح،و التاخير في الموعد مع عدم ايقاف الري يجعل اللون غامق

ثانيا ـ معاملات ما بعد الحصاد

التجفيف

- التجفيف الشمسي بالطرق التقليدية وتعريض الثمار لاشعة المشس المباشرة يسبب زيادة اللون الغامق للثمار،نتيجة الاسمراراللا إنزيمي أو تفاعل ميلارد، لذا يفضل استخدام طرق تجفيف حديثة مثل غرف البولي كربونيت والزجاجية للمحافظة على اللون الفاتح للثماركما لوحظ في الخلاص والبرحي واللولو .
- المعالجة بثاني أكسيد الكبريت للحد من عمل انزيمات الاسمرار وتحسين لون التمور خلال فترات الخزن في درجة حرارة الغرفة (-27 25 درجة مئوية).
- تثبيط عمل انزيم (PPOمن خلال استخدام التعبئة والتغليف او الخزن في جو هوائي معدل يتميز بارتفاع ثاني اوكسيد الكربون وانخفاض الاوكسجين ،

ثالثا-العوامل البيئية

تأثير التربة على لون الثمرة

في المزرعة الواحدة وللصنف الواحد لوحظ اختلاف او تباين في لون الثمار بسبب طبيعة التربة

- **الترب الكلسية (الجيرية) والترب القاعدية عالية pH والتي تزيد فيها نسبة الصوديوم عن 15% يكون لون الثمار غامق مائل للسواد اي داكن**
- **الترب المتعادلة الحموضة او قليلة الحموضة PH7–6 يكون لون الثمار زاهي وفاتح.**
- **الترب المالحة يكون اللون غامق وكذلك في الترب الغنية بالمادة العضوية**
- **الترب الطينية والثقيلة يكون اللون غامق اكثر من الرملية**

ثالثا-العوامل البيئية

تأثير التربة على لون الثمرة

نوع التربة	لون الثمار
الكلسية (الجيرية) و القاعدية عالية pH والتي تزيد فيها نسبة الصوديوم عن 15%	غامق مائل للسواد
المتعادلة او قليلة الحموضة PH7–6	زاهي وفاتح
المالحة	غامق
الطينية والثقيلة	غامق
الرملية والخفيفة	فاتح
الغنية بالمادة العضوية	غامق

تأثير درجة الحرارة

خلال الفترة الاخيرة من نضج الثمار كلما كان التباين بين درجة حرارة الليل والنهار قليلا كأن تكون نهاراً من 20-25 مْ وليلا اقل من 18 مْ يساعد في زيادة تركيز الصبغة وشدة اللون ، لكن الليل البارد نسبياً مع نهار اعلى في الحرارةاكثر من 30 مْ لهتأثير عكسي على اللون وتكون الثمار فاتحة اللون .

ارتفاع درجات الحرارة أو إنخفاضها يُؤدى لسوء تلوُّن الثمار حُيث تتأثر الصبغات المسئولة عن اللون فِي الثمار بدرجات الحرارة

طول الفترة الزمنية لمرحلة الرطب لها دور كبير في حدوث التلون البني وهذه تتوفر في الاصناف المزروعة في المناطق الحارة الرطبة حيث درجات الحرارة والرطوبة متقاربة ليلا ونهارا.

تأثير الضوء على الثمار

- للضوء تأثير على تلون الثمار فتعرض الثمار الى الضوء المباشر يساعد على تخليق وتكون الصبغة الحمراء (الانثوسيانين)
- تعرض الثمار الى الضوء المباشر يساعد على تخليق وتكون الصبغات لذلك تكون الثمار في الجزء المعرض للشمس اغمق من الثمار التي في قلب وداخل العذق .
- اشجار النخيل المزروعة من الشرق الى الغرب تستقبل طاقة ضوئية اكثر بنسبة 9%في اواخر الصيف من النخيل المزروع من الشمال الى الجنوب وهذه الزيادة في الضوء تحسن من نوعية الثمار .

تاثير البيئة والموقع

تأثير الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر

الموقع المنخفض للمزارع في وادي الأردن وفي الاغوار الفلسطينية وعلى منسوب حوالي 350 متر تحت سطح البحر، يوفر نسبة عالية من الاوكسجين ويجعل الضغط الجوي مرتفعا والظروف المناخية مناسبه لإنتاج ثمار بطعم خاص مميز ونكهة جيدة ولون غامق وخاصة لصنف المجهول المنتج الامر الذي يميزه عن باقي المجهول في البلدان الأخرى من حيث اللون والطعم و النكهة.

تأثير البيئة الصحراوية (الجافة)

- في المناطق الجافه والصحراوية المزروعة جنوب وشرق الاردن حيث التباين الكبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار فمعدل حرارة النهار تصل الى 38مْ وتنخفض في الليل الى معدل 24 درجة ويكون الجو بارد تكون مرحلة الرطب قصيرة ولقلة الرطوبة وعدم توفر معدلات الحرارة اللازمة لاتمام عملية الاكسدة البنية الطبيعية في التمور في المنطقة يتعطل عمل انزيم الداكتيليفيرا في اكسدة التمورتكون الثمار فاتحه اللون ذات اللون الاشقر

- في مزارع الاغوار حيث درجات الحرارة المرتفعة تصل الى معدل 40 درجة مئوي فترة النضج والرطوبة 50-55 % والفارق الحراري بين الليل والنهار لايتجاوز 5 درجة مئوي.فالحرارة والرطوبة العالية في مناطق الاغوار والثابته في الليل والنهار في مرحلة نضج التمورتعطي نضج كامل وثمار ذات لحم سميك وغامقة وداكنة اللون لاصناف تمور المجهول والخلاص

تاثير البيئة الساحلية والرطوبة الجوية

ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية في المنطقة وخاصة الساحلية تسبب اللون الغامق للثمار وهذا ما تمت ملاحظته في المناطق الساحلية لسلطنة عمان بالنسبة لصنف الخلاص مقارنة بالمناطق الداخلية او الجافة ،وكذلك في منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية حيث الرطوبة الجوية تصل الى 5% فتكون الثمار لونها فاتح بينما في المنطقة الشرقية حيث الرطوبة اكثر من 50%يكون اللون غامق.

فليحرقوا كل النخيل بساحنا

سنطل من فوق النخيل نخيلا .

شكرا لحسن الاصغاء Thank you