وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم هندسة الطرائق
الميدان: علوم وتكنولوجيا
التخصص: هندسة الطرائق البيئية

مذكرة مكملة لنيل شهادة ماستر أكاديمي

من إعداد الطالبة:

✍ دحدي أمال

: بعنوان

تأثير النقع على جودة التجفيف في التمور الجافة المعاد ترطيبها

نوقشت علناً يوم:...../2023/06

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

العاتي مختار	أستاذ محاضر – أ –	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسًا
شراي رضا	أستاذ محاضر – أ –	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقشًا
منوش جمال	أستاذ محاضر – أ –	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مشرفًا

السنة الجامعية:

الحمد لله والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى اله وصحبه اجمعين وبعد:
نحمد الله نشكره لتوفيقه لنا لإنجاز هذا العمل المتواضع ونرجو منه سبحانه وتعالى ان يتقبله خالصا لوجهه الكريم

يشرفنا ان نتقدم بوافر الشكر والامتنان الى الاستاذ المشرف منوش جمال لما اقتطعه من وقته الثمين للإشراف على هذه المذكرة ولما اسداه لنا من لمسات توجيهية ونصائح وارشادات كانت لنا نبراسا اهتدينا به ,اذ لم نجد منه طيلة فترة الاشراف سوى الاحترام والمعاملة الحسنة والاخلاق الكريمة والتواضع

كما نتقدم بجزيل الشكر الى اعضاء اللجنة المناقشة الموقرين الاستاذ
"العاتي مختار" والاستاذ" شراي رضا" على تشرفهم بقراءة ومناقشة هذه المذكرة

كما لايفوتنا ان نتوجه بـ

الشكر لكل من ساهم في

انجاز هذا العمل المتواضع

من قريب او بعيد

باسم الخالق العظيم الهادي لمن اراد الهدى، اسلم واصلي على حبيب قلبي
محمد وعلى آله وصحبه اجمعين

الى اول من تلفظ بها لساني باسمها نبض قلبي الى التي لو اهديتها حياتي لن تكفي في حقها الى رفيقتي واماني بطلتي ومعلمتي.....من علمتني معنى الحنان والعطاء .....الى من كان دعائها ورضاها بوصلتي في المسير ....امي ثم امي الحبيبة حفظها الله لنا

الى الذي لا مثيل له وكان وراء كل خطوة خطوتها في طريق العلم الى من علمني مبادئ الحياة ورباني على الصدق والاخلاص ابي العزيز حفظه الله ورعاه

الى كل عائلتي صغير وكبير كل باسمه وخاصة اخي محمد الذي كان معينا لي في طيلة مسيرة الدراسية حفظه الله واطال عمره وجعل اولاده سندا له

الى من وهبني الحياة.....الى خير معين وافضل مشجع .....زوجي الغالي "فاتح"

الى استاذي الفاضل الذي لم يكل ولن يمل وكان مجتهدا معي في اعدادها "جمال منوش" حفظه الله ورعاه

الى كل من حملته ذاكرتي ولم تحمله مذكرتي " صديقاتي" الى هؤلاء اهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع

ملخص الدراسة:

تمثل هذه الدراسة مساهمة تقنية في صنع قيمة إضافية للتمور الجافة من نوعية دقلة نور وذلك باستعمال طريقتي الترطيب والتجفيف. إن هدف هذا العمل هو البحث بالطرق التجريبية عن الظروف الملائمة لتبادلات الحرارة والرطوبة التي تمكن من تحقيق النوعية المثلى للمنتج النهائي. لقد بينت مجموع التجارب المطبقة في هذا البحث أن النتيجة المرجوة يمكن الحصول عليها من خلال معالجة تحضيرية بغمس التمور في الماء لمدة ثماني ساعات بدرجات حرارة (20.40.60) درجة مئوية مع اختلاف في نوع الماء (حلو.مالح) على أن يتبع ذلك بعملية تجفيف بهواء ساخن بدرجة حرارة 70 درجة مئوية ورطوبة نسبية أقل من 35% .من جهة أخرى تمكنا من خلال المزاوجة بين التجربة والوحدة (طيبة) أن نربط العلاقة بين التجفيف في غرفة البخار ومجفف الإنفاق ’وقد انهينا هده الدراسة بتجارب التجفيف بمجفف الأنفاق للتمور المرطبة مسبقا ’وتم التأكد ان العينة التي تم نقعها في درجة حرارة 40 مع ماء حلو به نسبة ملوحة هي العينة المثلى وبتجفيف عند 70 لمدة 8ساعات.وتم التأكد من إمكانية استعمال هده الطريقة في التطبيقات الصناعية بأقل كلفة مع المحافظة عل البيئة ونوعية الماء.

Résumé

Cette étude représente une contribution technique à la création d'une valeur ajoutée pour les dattes sèches de la qualité d'hydratation et de séchage de Degla. Le but de ce travail est de rechercher Nour en utilisant ma méthode par des méthodes expérimentales pour les conditions appropriées pour les échanges de chaleur et d'humidité qui permettent d'atteindre la qualité optimale du produit final. Heures avec une température de (20°C,40°C,60°C) degrés Celsius, avec une différence dans le type d'eau douce. Robinet) suivi d'un processus de séchage à l'air chaud à une température de 70 °C degrés Celsius et une humidité relative inférieure à 35%. D'autre part, nous avons pu, grâce au jumelage entre l'expérience et l'unité (Taïba), à établir un lien entre le séchage au hammam et le tunnel de séchage. Nous avons terminé cette étude par des expériences de séchage avec un séchoir. Les tunnels pour les dattes pré-humidifiées, et il a été confirmé que le pagel qui a été trempé était à une température. avec de l'eau 40°C douce avec un rapport de salinité est l'échantillon optimal et séché à 70°C pendant des heures. Il a été confirmé que cette méthode peut être utilisée dans des applications industrielles avec moins de Coût tout en préservant l'environnement et la qualité de l'eau.

Abstract

This study represents a technical contribution to the creation of added value for dried dates of Degla's hydration and drying quality. The purpose of this work is to research Nour using my method by experimental methods for the appropriate conditions for heat and moisture exchanges that achieve the optimum quality of the final product. Hours with a temperature of (20, 40,600) degrees Celsius, with a difference in the type of fresh water. Faucet) followed by a process of drying with hot air at a temperature of 70 degrees Celsius and a relative humidity of less than 935. On the other hand, we were able, thanks to the pairing between the experiment and the unit (Tiba), to establish a link between drying in the hammam and the drying tunnel. We ended this study with drying experiments with a dryer. The tunnels for pre-moistened dates, and the bagel that was soaked was confirmed to be at a temperature. 40 with fresh water with salinity ratio is the optimal sample and dried at 70 for hours. It has been confirmed that this method can be used in industrial applications with less Cost while preserving the environment and water quality.

العنصر	الصفحة
المقدمة	أ
الفصل الأول: دراسة بيليوغرافية عن مشكلة قطاع التمور اقتصاديا واجتماعيا	04
الفصل الأول: إنتاج التمور في العالم والبلدان العربية	06
تصنيف التمور	06
سوق دقلة نور للتمور	07
مشاكل قطاع التمور في الجزائر	8
الهدف من العمل	8
الفصل الثاني: معالجة التمور الجافة على مستوى الوحدة	
التعريف بمنطقة الدراسة	11
وصف منتوج الدراسة	11
معالجة التمور الجافة في الوحدة)طيبة للتمور)	12
استلام التمور	13
تبخير التمور	14
الغسل	14
النقع	14
الترطيب	15
التجفيف	16
الفرز	16
التعبئة والتغليف	17
التعبئة في أوعية كرتونية	17
تخزين التمور في غرف التبريد	18
الاجراء التجريبي:الفصل الثالث	
3طريقة التجفيف وتحضير العينة	21
على مستوى الوحدة(التجارب التجريبية	22
على مستوى المخبر	23
وصف نظام التجفيف	23
تحضير المجفف	24
اخذ العينات وتحضير المنتوج	24

الخطوات اللازمة لإعداد المنتج	24
طرق القياس	25
قياس محتوى الماء	25
قياس اللون	25
قياس البوليفينول	25
الفصل الرابع: النتائج والمناقشة	
التمور قبل المعالجة	27
نتائج الدراسة على مستوى الوحدة	28
اختلافات الاستجابة بمخطط التجارب	29
محتوى البوليفينول	29
المجالات اللونية	31
دراسة تجريبية لعملية التجفيف على مستوى مخبر الميكانيك	32
تأثير مدة التجفيف على محتوى الماء في التمر	32
الاستجابات المختلفة في التصميم التجريبي	33
محتوى البوليفينول	33
المجالات اللونية	35
وقت التجفيف	37
صور المنتوج النهائي	40
الخاتمة العامة	43

فهرس الأشكال

العنصر	الصفحة
مخطط الاعمدة , التأثيرات و التفاعل على محتوى البوليفينول للوحدة	28
مخطط مساحة الاستجابة	29
مخطط الاعمدة , التأثيرات و التفاعل على محتوى محتوى اللون للوحدة	31
مخطط الاعمدة , التأثيرات و التفاعل على محتوى البوليفينول للمخبر	34
مخطط مساحة الاستجابة	35
مخطط الاعمدة , التأثيرات و التفاعل على محتوى للون الكلي	37
مخطط مساحة الاستجابة	37
مخطط الاعمدة , التأثيرات و التفاعل على زمن التفاعل	39
مخطط مساحة الاستجابة	39

فهرس الجداول

العنصر	الصفحة
اكثر 10دول انتاجا للتمور	05
حجم صادرات الجزائر	05
خصائص التمر الجاف	27
مخطط التجارب للوحدة	27
قيم معاملات المعادلة الرياضية للتجارب	28
مخطط تجارب للمخبر	29
قيم المعاملات الرياضية للبوليفينول	33
قيم المعاملات الرياضية للون الكلي	34
قيم المعاملات الرياضية لزمن التجفيف	39

قائمة الاختصارات	
T	درجة الحرارة درجة مئوية
QE	نوعية الماء
Pph	محتوى بوليفينول

مقدمة

المقدمة:

تعد الجزائر بلد الخيرات الطبيعية من شرقها لغربها ومن شمالها لجنوبها والمتمعن في صحرائها سيدرك حتما أنها منجم لكنوز من الطبيعة ، فها هي عروس الزيبان بسكرة تفترش بساطا أخضر مطرز ببساتين النخيل والحديث عن النخيل حتما هو حديث عن التمور، ولعل الناس لا يعرفون من التمور غير دقلة نور، التي تتفرد هذه المنطقة عن غيرها بإنتاجها لأجود أنواع التمور الرطبة في العالم "تمور نور" أو ما يعرف في الجزائر "دقلة نور" حيث تزرع نخيل هذا النوع بمنطقة طولقه إحدى الدوائر بولاية بسكرة ذات الواحات المترامية الأطراف والأرض الخصبة التي تصنف و منذ القديم ضمن النطاق الفلاحي للمنطقة . سيدة التمور اسم ارتبط دقلة نور أجود أنواع التمور الجزائرية لما لها من فوائد غذائية ومذاق مميز فهي غنية جدا بالطاقة وكل 100 غرام منها يحمل 295 سعرة حرارية كما تتركب من 70 ٪ من الماء والسكر وفيتامين .C إضافة إلى كونها مصدرا غنيا بالمعادن، فدقلة نور تمتلك طعما فريدا من نوعه تتفرد به عن غيرها من التمور الرطبة بالعالم ذات مذاق معطر مع نكهة العسل ،هي أيضا ذات شكل مميز شفاف لدرجة أنك لو أمعنت النظر بها لرأت نواتها إضافة إلى كبر حجمها و نظام شكلها وتساوي حباتها في الحجم وهذا ما يميزها عن مثيلاتها وما يجعلنا نفرق بين دقلة نور الأصلية وما يشبه وتعد الجزائر البلد الأول من حيث إنتاج هذا النوع من التمور الرطبة فعدد أشجار النخيل الخاصة بهذه الدقلة قارب 7 ملايين نخلة سنة 2009 مقابل 4.4 مليون نخلة سنة 2000، ويقدر متوسط مبيعاتها السنوية ب 000 30 طن منها 000 15 طن مخصصة للسوق الأوروبية الموحدة، وتعتبر فرنسا الآن أكبر مستورد لها في أوروبا. إذن فدقلة نوركما يدل عليها أسمها، أجود أنواع التمور في الجزائر والعالم وذات نوعية رفيعة تجعلها محل طلب في كل بقاع العالم، وتبقى الجزائر ذات الأرض الطيبة تفخر بإنتاجها لهذا النوع من التمور وغيره من فاكهة وخضار طازجة .كان الهدف من عملنا الحالي هو المساهمة في حل تقني لإعادة تقييم التمور الجافة من صنف دجلة نور.تعتمد الممارسة الصناعية المطبقة على عمليات معالجة الجفاف والتجفيف. يتم تنفيدها في ظل ظروف مناسبة'فهي تسمح بإعادتها الى الجودة القابلة للتسوق.لدلك سيتعين علينا البحث عن طريق الخبرة' عن الظروف المناسبة لنقل الكتلة الحرارية التي تؤدي الى نتيجة الجودة المطلوبة للمنتج النهائي لقد اخترنا في هدا الموضوع النظرية والتجريبية التي تم التعامل بها مع العمل نجد في الفصل الأول إثارة مشاكل قطاع التمور الجزائري من وجهة نظر اجتماعية واقتصادية 'الفصل الثاني يمثل معالجة التمور الجافة على مستوى الوحدة(طيبة للتمور) ' وهذا الفصل نفسه هو موضوع تطوير طرق القياس التي سيتم اعتمادها لمعلمات المنتج النهائي.عرضنا في الفصل الثالث الإجراء التجريبي ونتائج اختبارات معالجة التمور بتقنية النقع في الماء الحلو وماء الحنفية تحت درجات حرارة مختلفة.حيث تمت مناقشة محتوى الماء كدالة لدرجة حرارة النقع ومحتوى السكر في المحلول'بمعنى أن عملية النقع ستعتبر معالجة مسبقة لاختبارات التجفيف .بالإضافة الى نتائج تجفيف التمور التي تم إجرائها على مجفف تجريبي يتم التحكم فيه تلقائيا بدرجة حرارة 68 درجة مئوية وسرعة ثابتة تحت الرطوبة النسبية المحيطة غير المنضبطة . النتائج المعروضة في هدا الفصل تتكون من منحنيات تجفيف تجريبيا تم الحصول عليها لاختبار التجفيف الشمسي غير المباشر. [1]

دراسة بيليوغرافية عن مشكلة قطاع التمور اقتصادياً واجتماعيا

I-1. إنتاج التمور في العالم والبلدان العربية:

سوق التمور العالمية: حسب إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) ، يتم إنتاج التمور في مساحة تزيد عن 1.09 مليون متر مكعب في العالم ، ويتم إنتاج أكثر من 8.5 مليون طن من هذا المنتج الزراعي سنويًا. ويوجد ما يقرب من 5 آلاف نوع من نخيل التمر في العالم قماش التل المطرز. 58.8٪ من زراعة التمور في آسيا و 43.4٪ منها في إفريقيا ، في غضون ذلك تستحوذ الدول العربية على 77٪ من الإنتاج العالمي من التمور أي 6.6 مليون طن من هذا المنتج سنويًا ، ويوجد 160 مليونًا. النخيل في الدول العربية.

التمر من أقدم الثمار التي يزرعها الإنسان ، التمور نبات استوائي ، لب هذه الفاكهة صلب وقشرها رقيق وطعم حلو يتدلى من الفرع في عنقود. أوراق النخيل رفيعة وطويلة ويبلغ ارتفاعها من 10 إلى 20 متراً. تسمى التمر غير الناضج خرق أو خرق، وقبل أن ينضج التاريخ تمامًا، يطلق عليه اسم رتب الذي يحتوي على رطوبة أكثر وسكر أقل من التمر الناضج.

إن الدول العربية تتصدر ترتيب الدول المنتجة و المصدرة للتمور على مستوى العالم منذ عشرات السنين وصولا إلي وقتنا الحاضر أي حتى عام 2022. ويأتي ترتيب الدول العربية على الشكل التالي :

تحتل مصر المركز الأول على مستوى العالم في إنتاج التمور و الطماطم اليوم. تنتج مصر 1.7 مليون طن من التمور سنويًا وتحتل المرتبة الأولى بين منتجي هذا المنتج الزراعي في العالم.ويمثل هذا البلد ما يقرب من 21٪ من الإنتاج العالمي من التمور . تصدر مصر التمور إلى 63 دولة بما في ذلك إندونيسيا والمغرب وماليزيا وبنغلاديش وتايلاند تسعى المملكة العربية السعودية لتولي مكانة مصر في إنتاج التمور.

تنتج المملكة العربية السعودية 1.5 مليون طن من التمور كل عام ، وبها 75 نوعًا مختلفًا ، لذلك تعد هذه الدولة ثاني أكبر منتج للتمور في العالم بعد مصر ولديها 17٪ من إنتاج العالم من هذا المنتج . تأمل المملكة العربية السعودية أن تصبح المنتج الأول للتمور في العالم هذا العام ومن أشهر أنواع التمور في السعودية نذكر العجوة والصفوي والسكري وغيرها من الأنواع الأخرى .

الجزائر: منتجة لأجود أنواع التمور كانت الجزائر في المراكز الخمسة الأولى لإنتاج التمور في العالم لسنوات عديدة. والتمور هي واحدة من أهم المنتجات الزراعية في هذا البلد .

الجزائر لديها 18 مليون نخلة وتنتج 900 ألف طن من هذا المنتج الزراعي سنويا.ويحتل العراق المرتبة الرابعة ب-17 مليون نخلة.

وبحسب معلومات جهاز الإحصاء المركزي العراقي ، فقد أنتج هذا البلد العام الماضي 735 ألف طن من التمور من 17 مليون نخلة ، ويحتل المركز الرابع في إنتاج التمور على مستوى العالم.

وبحسب بيانات رسمية بلغ متوسط صادرات التمور العراقية العام الماضي 600 ألف طن معظمها تصدر إلى تركيا والهند ومصر وسوريا والأردن والإمارات والصين وبنغلاديش والصين وبعض الأ سواق الأوروبية والأمريكية.

هناك العديد من الدول التى تتميز فى جودة التمور مع عسل الغابة السوداء الأصلي التى تنتجها و

ترتيب هذه الدول كما يلى :

""""	الدول	الإنتاج السنوي
1	مصر	084,529,1طن
2	إيران	947,809طن
3	السعودية	836,983طن
4	العراق	675,440طن
5	الجزائر	556,608طن
6	الإمارات	533,701طن
7	باكستان	485,415طن
8	السودان	435,668طن
9	جنوب السودان	432,100طن
10	سلطنة عمان	239,397طن

الجدول رقم 01:اكثر10دول إنتاجا للتمر في العالم

تعتبر التمور من أهم أنواع الفاكهة وإلى جانب أهميتها الصحية كالزبيب الأسود كما أن للتمور أهمية تجارية واقتصادية عالمية ، خاصة أنها لا تتوفر إلا في ظروف وبيئات خاصة ، ولهذا السبب تعتمد جودة التمور على ذلك.

بناءً على الظروف البيئية والمناخية المختلفة وبما أن هناك أنواعًا عديدة من التمور يصعب تحديد جودتها. توجد أفضل وأجود أنواع التمور المنتشرة في العالم في المملكة العربية السعودية ومن أشهر أنواعه تمر عجوة المدينة تمرسكرى القصيم ،تمر صفرى و غيرها الكثير من أنواع التمور الممتازة ذات الجودة العالية يعتمد السكان فى السعودية اعتمادا كبيرا على التمر، فالتمور ليست مجرد محصول زراعي مهم. بل هى من أهم السلع في السعودية؛ حيث يرتبط السعوديون بالتمور والرطب بروابط دينيه، وتاريخيه، وجغرافيه، وتؤمن النساء بأنه أفضل الأطعمة التي يتم تناولها. تعتبر الدول مثل الجزائر و مصر و العراق و إيران من منتجين أجود أنواع التمر فى العالم .يقدر إجمالي عدد أشجار النخيل في العالم بـ 100 مليون شجرة موزعة على 30 دولة وتنتج ما بين 2.5 و 4 ملايين طن من الفاكهة سنويًا.

تحتل آسيا المركز الأول بـ 60 مليون نخلة ، تليها إفريقيا بـ 32.5 مليون نخلة ، والمكسيك و الولايات المتحدة بحوالي 600 مليون نخلة ، وأوروبا بـ 32 ألف نخلة ، ثم أستراليا بـ30 ألف نخلة ،في الترتيب التالي

أشجار النخيل. على مستوى الدول ، احتل العراق المرتبة الأولى بـ22 مليون نخلة ، تليها إيران بـ 21 مليون نخلة ، ثم السعودية بـ12 مليون نخلة. تليها الجزائر بـ 9 ملايين نخلة ، تليها مصر وليبيا 7 ملايين نخلة وباكستان والمغرب 4 ملايين نخلة وبقية الدول تنتج أقل من مليون نخلة.[14]

I-2.تصنيف التمور:

وفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة (2000) ، يتم تصنيف التمور تقليديًا في فئة الفواكه المجففة نظرًا

لاحتوائها على محتوى رطوبي يتم تقليله عن طريق التجفيف الطبيعي أو الاصطناعي ولديها إمكانية تخزين طويلة إلى حد ما. على الرغم من أن هذا التصنيف قد يكون مناسبًا للتمور المعبأة لأنها جافة ومرطبة ومغطاة بشكل عام بشراب الجلوكوز "، إلا أنه قد لا يعكس الواقع المادي للتمور التي يتم تسويقها طازجة (حالة التمور الطبيعية ، متفرعة بشكل عام) والتي تتطلب التخزين البارد. وفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة ، لأسباب التوزيع والتسويق ، من المهم التمييز بين تصنيف التمور على أنها فواكه مجففة وفاكهة طازجة. في تونس ، يتم تسويق التمور بشكل أساسي في شكلين: التمور الطبيعية (متصلة بصنف دجلة نور أو بكميات كبيرة) والتمور المعبأة (بكميات كبيرة).فئة "إضافية". يجب أن تكون التواريخ المصنفة في هذه الفئة ذات جودة عالية. يجب أن يكون لها الشكل والتطور والتلوين النموذجي للصنف. يجب أن يكون لونها يتراوح من العنبر إلى البني ولحم غزير ، أو دهني أو شبه دهني وغير مزعج. يجب أن تكون القشرة شفافة ، وبحسب النوع ، يجب أن تكون ملتصقة بالجسد. يجب أن تكون خالية عمليًا من أي عيب باستثناء العيوب السطحية الطفيفة جدًا ، بشرط ألا تؤثر على المظهر العام للمنتج أو جودته أو جودة حفظه أو عرضه في العبوة.

"دقلة نور" تاج التمور في الأسواق الجزائرية و الغربية و أحد أجود أنواع التمور في العالم التي تلقى إقبالا كبيرا من طرف مختلف المناطق. [14]

I-3.سوق دقلة نور للتمور:

تبلغ واردات العالم من هذا الصنف حاليًا 30000 طن / سنة. توفر الجزائر وتونس 90٪ من هذه الكمية. تتمركز التجارة في مجموعة دجلة نور في الاتحاد الأوروبي. إنه مفضل في منطقة البحر الأبيض المتوسط في أوروبا وخاصة في فرنسا (Liu P.، Bernard O. and 2002 ، 2000). يتأثر هذا الوضع بشكل واضح بالعلاقات التاريخية والحالية بين بلدان المغرب العربي ودول جنوب أوروبا. مما يؤدي إلى القول إن السياسة التسويقية الجيدة يمكن أن تفتح أسواقًا جديدة نظرًا لأن جودتها الغذائية وتقدير المستهلك قد تم إثباتهما.

تنتج الجزائر4.7 مليون قنطار من التمور أغلبها من نوعية دقلة نور.في سنة 2019 صرح وزير التجارة الجزائري سعيد جلاب أنه سيتم استحداث نظام مراقبة جديد لتسهيل عملية تصدير التمور نحو الخارج،كما شدد على أهمية حمايته وتكثيف دوريات المراقبة من طرف الجمارك و المصالح الأمنية لمنع تهريبه عبر الحدود ويصل حجم الاستهلاك الدّاخلي للتمور سنويا لما يقارب 600 ألف طن أي حوالي 80% من إجمالي الإنتاج، ويتراوح متوسّط سعرها في الجزائر سنويا ما بين 600 و700 دينار (أي حوالي 6 إلى 7 دولارات) بالنسبة للأصناف العادية.

ويعتبر استهلاك التمور بالنسبة للجزائريين ضروريا طيلة السّنة بشكل عام وخلال شهر رمضان بشكل خاص، حيث لا تكاد تخلو مائدة إفطار منه. تنتج تونس بين 290 إلى 340 ألف طنّ من التمور، 80 بالمائة منها من صنف دقلة نور بعائدات تعادل 300 مليون دولار سنويا. حيث تعتبر المصدر الأول في العالم من القيمة المالية وأول مزود لهذه النوعية من التمور للقارة الأوروبية.

يبلغ إنتاج فلسطين السنوي من التمور 13.5 ألف طن وتشكل دقلة نور ما يمثل 10% من إنتاج التمور في الأراضي الفلسطينية. تنتج الولايات المتحدة الأمريكية، 5% من الإنتاج العالمي لدقلة نور أي ما يعادل 175 ألف قنطار. [2]

I-4.مشاكل قطاع التمور في الجزائر:

يعتبر إنتاج التمور متغير تابعا للعديد من المتغيرات، بعضها يتعذر التحكم فيها أو السيطرة عليها وهي العوامل الطبيعة كالمياه و الأراضي ودرجة الإصابات بالأراضي والافات المختلفة، والبعض ا لأخر يمكن التحكم فيها أو السيطرة عليها الى حد كبير سواء من الناحية الكمية أو الكيفية كما هو الحال بالنسبة للكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج.

وهناك مشاكل زراعية متعلقة بزيادة الإنتاج ونموه:تبرز عراقيل زراعة التمور في الجزائر من خلال ثلاث عقبات كبرى تلقي بظلالها على إنتاج أفخر وأجود التمور محليا، وتتمثل هذه العقبات في: نقص الدعم اللوجستي، ضعف قدرات التخزين وعدم الترويج بالشكل المرجو. ويضاف إلى ذلك عراقيل فرعية ومشكلات أخرى تواجه زراعة التمور والتي نذكر منها: عدم تنظيم مهنة التصدير، وغياب السرعة في ضمان نقل البضائع كونها سريعة التلف؛ ونقص المياه، وتأثير المضاربين و الوسطاء. ويحدث هذا رغم إقدام الحكومة الجزائرية على تصنيف التمور كفرع "إستراتيجي" كما أن النقائص الميدانية محسوسة ويجملها في محدودية ترسانة التغليف والتخزين التي تستخدم في جني التمور، وتكفل حماية المنتج فضلا عن نقص الأدوية المضادة لداء البوفروة الذي أضحى يهدد النخيل بكثرة تماما مثل مرض "البيوض" الذي يهدد التمر وبات المزارعون في الجنوب الجزائري لاسيما محافظتي غرداية وبسكرة يشتكون من شبح البيوض وما يتسبب به الأخير من تآكل وخسائر. كما يضاف أيضا افتقاد القطاع إلى هامش مناسب من وسائط النقل وما زاد عسره بطء القروض المصرفية الممنوعة للمزارعين وهو ما يحول دون الارتقاء بإنتاج التمور إلى مستويات قياسية ترقى بالقطاع إلى مستوى مصدر حيوي لصادرات الجزائر خارج المحروقات كما أن مشكلة قلة الترويج رغم امتلاك الجزائر ثروة هائلة من التمور تستحق التثمين وإعطائها المكانة. [2]

الخاتمة:

الدراسة التي تتوخاها هذه الأطروحة تمثل مساهمة تقع في إطار يحاول حل المشاكل التكنولوجية في التمور. إلى جانب ذلك ، إنه جيد يفهم أن النتائج المطلوبة يجب أن تستجيب لصالح الظروف المثلى للمعالجات الحرارية فيما يتعلق بتحسين جودة التمور. إيماننا أن مثل هذه الدراسة ، في حالة اكتمالها ودمجها مع الدراسات الأخرى ذات الصلة ،يمكن أن يؤدي إلى استنتاجات مع التكنولوجية والاقتصادية وحتى اجتماعي. يمكن تجميعها تحت ثلاثة عناوين رئيسية:

(أ) إعادة إطلاق صناعة تعبئة التمور الجزائرية في إطار زيادة الإنتاج.

(ب) تشجيع التصدير في القطاعات غير النفطية.

(ج) تحسين معالجة التمور في الوحدة (طيبة للتمور) مع إعطاء حلول مناسبة تتوافق مع التكلفة ومعايير الجودة العالمية.

الفصل الثاني

معالجة التمور الجافة على مستوى الوحدة

II-1 التعريف بمنطقة الدراسة:

مصنع طبية للتمور احد أكبر منتجي التمور في الجزائر تتم عملية المعالجة التمور وتعبئتها وتغليفها وفقا على معايير الجودة. في مصنعنا الذي يقع في ورقلة في المنطقة الصناعية يمتاز المصنع بموارد بشرية مبدعة وعماله متخصصة من تطوير عملية التعبئة والتغليف وفقاً للمعايير الدولية بالإضافة الى التطوير المستمر للمنتجات آلجديدة. تقدم تمور طيبة العديد من أصناف التمور التي يتم حصادها بعناية من واحة الصحراء الجزائرية. تمورها مخصصة لخدمة جميع الأ سواق بمعاييرها العالية ومنتجاتها عالية الجودة ، ونوفر لعملائنا تمورًا عالية الجودة وبأسعار تنافسية. تصدر علامتها التجارية التمور إلى عدة دول أوروبية بالإضافة إلى الولايات المتحدة الأ مريكية. فهي أول مصنع تمور جزائري معتمد من BRC للأغذية. [4]

صورة:1 تمثل مصنع طيبة للتمور

II-2.وصف منتوج الدراسة:

إن التنوع في الواحات الجزائرية يظهر وجود أكثر من 900 صنف, ولكن الأصناف المهمة و التجارية تبلغ 100 صنف يأتي في مقدمتها صنف دقلة نور الذي يبلغ عدد أشجاره 4.3 مليون نخلة, من إحدى أصناف التمور الأكثر انتشارا في العالم نظرا لجودتها العالية ومذاقها الفريد ، صدرت إلى جميع أنحاء العالم منذ عام 1870 ،و تتميز الثمار بشكلها الجذاب فهي ذهبية اللون بلورية ولحمها الشفاف تكاد ترى نواتها خاصة عند جنيها وهي عسلية الطعم غنية بالسعرات الحرارية، يتم تصدير 60 ٪ من التمور التونسية، إلى معظم أنحاء العالم. وتعتبر دقلة نور الصنف الوحيد من التمور التي يمكن تسويقها في حالتها الطبيعية أي في شكل فروع

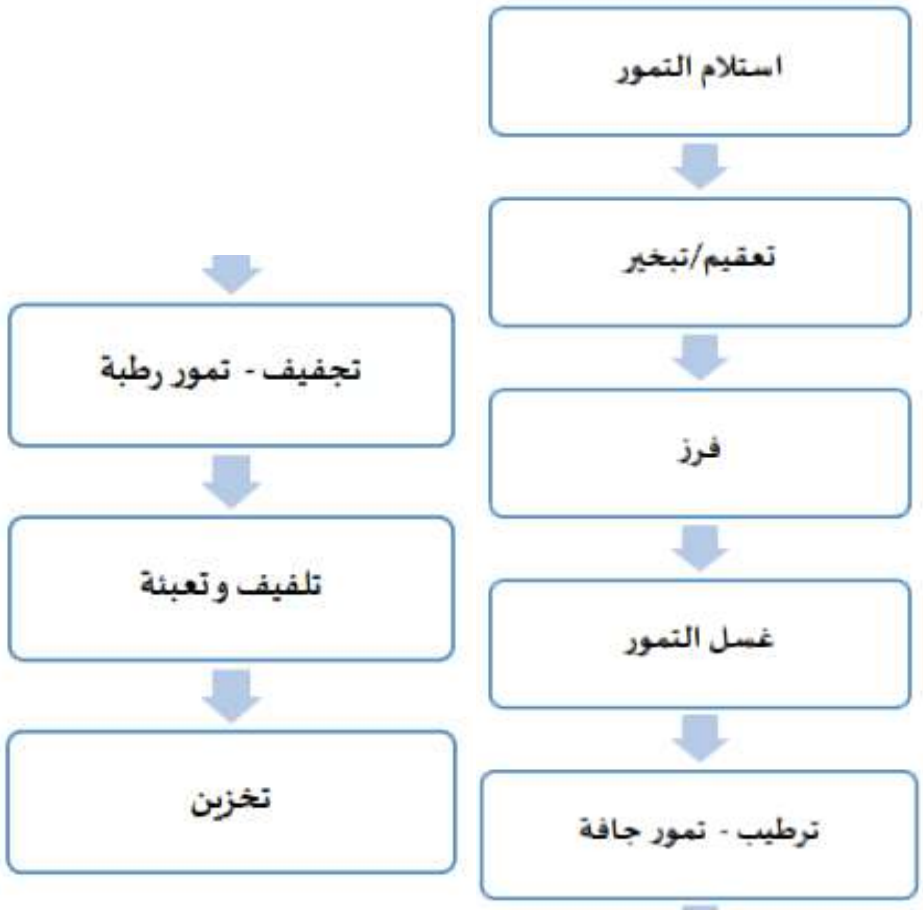
تتكون دقلة نور من أكثر من 90٪ من منتجاتنا حيث تتواجد في مناطق ورقلة المختلفة ، بالإ ضافة إلى منطقة ديد ريغ ومنطقة الوادي وبسكرة لمشترياتها قامت بتوفير هذه المناطق التي توجد بها المتابعات مع الخدمات الزراعية المختلفة.فالصنع مخصص لمعالجة التمور العضوية و البيولوجية ودقلة نور وأنواع مختلفة من فاكهة التمور, يقدم مصنع تمور طيبة مجموعة واسعة من المكونات لأكثر من 20 دولة على مستوى العالم. [3]

II-3.معالجة التمور الجافة في الوحدة)طيبة للتمور):

تعتبر وحدات تخزين التمور من أهم المنشآت التقنية التي يتم بداخلها معالجة وتهيئ التمور من أجل خزنها إلى حين تسويقها. وغالبا ما تكون هذه الوحدات مجهزة بآليات ومعدات تمكن من إضفاء بعض الخواص الفيزيوكيميائية على التمور وذلك حسب نوعيتها وقابليتها للتخزين. ومن أجل المحافظة على جودة التمور أثناء المعالجة وطوال فترة التخزين يجب التقيد الصارم باحترام مبادئ السالمة الصحية((practices hygiene good والعمل على التأكد من مهنية وكفاءة الكادر التقني والعمال والعاملات الذين يتعاملون مع التمور داخل هذه الوحدات. وتبين الخطاطة أسفله أهم مراحل معالجة التمور[4]

وقبل شرح العمليات المبينة أسفله، تجدر إشارة إلى أن وحدات معالجة التمور تكون مكونة غالبا من:

- غرف للمعالجة القبلية للتمور
- غرف تبريد ذات سعة 100 طن لكل غرفة
- غرفة ذات بابين لتعقيم التمور
- غرف فسيحة لتدريج وفرز التمور ومن تم تعبئتها



مخطط يبين كيفية معالجة التمور في الوحدة(طيبة للتمور)

II-3-1.استلام التمور:

يتم استلام التمور عادة داخل وحدات/ مخازن التبريد من خلال غرف معدة لهذا الغرض والتي تكون في غالب الأحيان محاذية لغرفة التعقيم . أثناء استلام التمور ، يتم وزنها وأخذ عينات منها لتحديد صنفها وجودتها وبالتالي تقييم قيمتها في حال شرائها من عند المزارعين .بعد ذلك ،يتم تحويل التمور المستلمة على غرفة المعالجة بالتبخير[4]

II-3-2.تبخير التمور:

يعتبر تبخير/تعقيم التمور من بين الطرق التي يتم الاستعانة بها داخل وحدات معالجة التمور الحديثة وذلك من أجل القضاء على حشرات التمور وبيضها .وكذلك لضمان عدم انتقال هذه الحشرات من الثمار المصابة إلى الثمار السليمة الموجودة في بيوت التعبئة.ملحوظة .تتعرض التمور بعد جنيها للإصابة بالعديد من الحشرات ومن أهم الحشرات التي تصيب التمور وتسبب أضرار اقتصادية فادحة هي دودة (عث)التين أو تسمى فراشة التمر Ephestia cautellaوالتي تبدأ الإصابة بها من الحشرات التي تصيب التمور بعد الجني وفي المخازن.

وتتم هذه العملية داخل غرف مخصصة لهذا الغرض وذلك بواسطة مواد كيميائية عدة لعل أهمها غاز الفوسفين ...ومن الأهمية بما كان التقيد بمواصفات مادة التبخير والتي نوجزها في الخطاطة أسفله

وعادة تتأثر الفترة الزمنية للتبخير بدرجة الحرارة ونسبة الرطوبة وكذلك بتركيز المواد المستعملة

في التبخير وكلما ارتفعت درجة الحرارة قلت فترة التبخير .وعلى العموم تتراوح مدة التبخير ما بين 12و24ساعة. [5]

II-3-3.الغسل:

رغم اختلاف وجهات النظر في استخدام الماء في غسل التمور إلا أن التجارب العلمية أثبتت أن غسيل وتنظيف التمور باستخدام الماء ضرورة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها لإزالة الأتربة وبيوض الحشرات علما بان استخدام الماء في عمليات الغسيل لا تؤثر مطلقا على المحتوى المائي للتمور وهذا ما يتم في وحدة طيبة حيث يوضع التمر في حوض به ماء درجة حرارته 21درجة مئوية يتم فيه غسل كل التمر بواسطة آلة خاصة وتفرغيه في صناديق وتركه يشيح لمدة نصف ساعة على الأكثر. [5]

صورة2 :حوض غسل التمور

II-3-4 .النقع:

تحدث بعد الغسل مباشرة في هذه المرحلة وضع التمور التي تم غسلها في أحواض مخصصة تحمل حوالي 9 صناديق وملا هذه الأحواض بالماء بنفس درجة حرارة الغسل 21درجة مئوية وترك التمر في هذه الأحواض مدة ساعتين وبعدها يتم تفريغ الماء وترك صناديق التمر في الأ حواض حتى تجف قبل وضعها في غرف الترطيب وهذا يؤدي الى زيادة نسبة الماء في التمر لكن بنسبة ضعيفة. [7]

II-3-5.الترطيب:

لا يحتاج التمر إلى ترطيب إذا قطف في مرحلة النضج المشار إليها سابقا وكذلك إن لم تكن التمور مجففة أكثر من اللازم. لكن في بعض الأحيان، يتم استخدام الماء لتنعيم نسيج بعض أصناف التمر. يتم الترطيب عن طريق غمس التمور في الماء الساخن أو تعريضها للبخار عند درجة حرارة 60 إلى 65 درجة مئوية ورطوبة نسبية ٪100 لمدة تصل إلى 8 ساعات. ويكفي التبخير لمدة 10 دقائق لبعض الأصناف الرطبة. وبهذا يحول الترطيب التمور المجففة إلى تمور ممتلئة ولامعة. في بعض المخازن المعاصرة، يتم استخدام الهواء القسري لتحسين توحيد درجة الحرارة والرطوبة النسبية في جميع أنحاء غرفة الترطيب. تأتي هذه المرحلة في طيبة بعد النقع حيث تتم العملية بوضع التمر ضمن حجرة معدنية محكمة الإغلاق مغلفة من الداخل بطلاء عازل وبمعدات ضبط الحرارة والرطوبة وبتنسيق متساوي مع ترك مسافة بين الصف والأخر وضمن حرارة مقدراها 68 درجة مئوية فوق الصفر وتستمر العملية لمدة 5ساعات الى أكثر وهذا راجع الى نوعية التمر، وهذا

ما يسمى بالترطيب بالهواء القسري حيث يعمل على توحيد درجة الحرارة والرطوبة النسبية في جميع إنحاء غرفة الترطيب.

عملية الترطيب لها تأثير كبير في زيادة نسبة الماء في التمر قد تصل الى أكثر من 55٪ وكذا زيادة في نسبة السكر و تغير لون التمر وتعتبر أهم عملية في طيبة لمعالجة التمور الجافة.[10]

II-3-6.التجفيف:

تتم عملية التجفيف إما في بيوت بلاستيكية مزودة بمراوح لسحب الهواء الرطب أو على أسطح مظللة بشبابيك بلاستيكية ذات ثقوب لمنع دخول الحشرات منها ويتم التجفيف بواسطة حرارة الشمس الغير مباشرة أو في غرف تكون مزودة بمصدر حراري وبمراوح لسحب الهواء الرطب. وعند تجفيف التمور يجب عدم تعريضها إلى أشعة الشمس المباشرة لفترة طويلة أو قصيرة وكذلك عدم تعريضها لرطوبة الجو العالية حيث يؤدي ذلك إلى اسوداد لون الثمار مما يقلل من جودتها وقيمتها التسويقية .عملية التجفيف في طيبة تحدث في نفس غرف التبخير حيث تحدث بعد الترطيب مباشرة في نفس درجة الحرارة 68 درجة مئوية يتم فيه إخراج الهواء الموجود في غرف التبخير وتستغرق العملية مدة 10دقائق وبعدها يترك التمر لمدة24 ساعة قبل الفرز, وهي المرحلة الأخيرة في معالجة التمور قبل تعبئتها وتغليفها.

إن تجفيف التمور إلى نسبة رطوبة 20% أو أقل وحفظها معبأة في رطوبة نسبية مناسبة يقلل بدرجة كبيرة من احتمال التلوث بالخمائر والفطريات ويطيل فترة الحفظ إلى مدة سنة في درجة حرارة 25 درجة مئوية.[10]

الفوائد العامة للتجفّيف:

-1 تحفظ الفاكهة بأبسط الطرق غير المكلفة اقتصادية.

-2 الفاكهة المجففة تستهلك على طول السنة طازجة.

-3 أنها تخزن لفترات طويلة و بدون تلف.

-4 الأغذية المجففة مذاقها وقيمها الغذائية عالية وتحضيرها سهل.

-5 المحافظة على لون وطعم الفاكهة.

صورة3 :غرف الترطيب والتجفيف

II-3-7.الفرز:

من خلال عملية الفرز ،يتم التخلص من عيوب التمور والتي تنجم أساسا:

- عن المسببات المرضية مثل (البخر الكحولي ، الطعم الحامض ، وجود الفطريات على سطح الثمار) وعن الآفات الناتجة عن نشاط الحشرات أو الطيور أو الفئران أو القوارض.

- عن المسببات الميكانيكية كانسحاق وتهشم التمور أو تلوث التمور بسبب تلامسها بالأرض.

- عن أضرار فسيولوجية كالتمور غير الملقحة والتي تصل إلى حالة عدم النضج.

وتتم عمليتا الفرز ب-طريقة يدوية في المصنع (طيبة للتمور) لتجهيز المنتج للتعبئة ب-طريقة ميكانيكية ، وتحتاج عمليتا الفرز والتدريج لمراعاة أمور عديدة منها :تدريب العمال على طرق الفرز والتدريج ،ومعرفة العمال بالعيوب التي تصيب التمور ،وتوفير الإضاءة الكافية ،والدقة المتناهية لتحديد الثمار المعابة ،وتصنيفها إلى فئات أخرى ثم اختيار طريقة ملائمة لتثمينها . [10]

صورة4 :تمثل عملية الفرز في الوحدة[14]

II-3-8.التعبئة والتغليف:

هي مرحلة هامة وأساسية إذ أن لشكل ونوعية العبوة ونظافتها دور كبير في الحفاظ على جودة التمور أثناء التخزين أولا ،وفيما بعد جذب المستهلك وزيادة التسويق. ومواد التعبئة و التغليف تكون الصناديق الخشبية أو الصناديق البلاستيكية أو الكرتون أو السلوفان أو السليلوز و ...ومواصفاتها تكون كالتالي :

-1 نظيفة وغير ملوثة ،وتوفر الحماية اللازمة للتمور.

-2 مقاومة بخار الماء والبلل والحموضة والرائحة والضوء ،ولا تمتص الزيوت.[10]

-3طويلة العمر وقليلة التكاليف.

-4خفيفة الوزن ومقاومة للتآكل والصدأ.

-5 مقاومة للكسر وتتحمل ظروف الشحن وتقاوم ظروف التخزين.

-6منخفضة أو خالية من الرطوبة.

صورة5 :الة تغليف التمور

ولعل الشائع في تعبئة التمور قبل خزنها هو التالي:

II-3-1-8.التعبئة في أوعية كرتونية:

تبطن الأوعية والصناديق بورق مشمع (كرأفت)ويرص التمر بداخلها على شكل صفوف منتظمة ، ثم تغطى بالورق المشمع بعد انتهاء التعبئة ،وغالبا ما تتسع هذه الأوعية لاستيعاب أوزان تتراوح ما بين 1إلى 10كيلوغرامات ،وفي بعض حالات التعبئة التقليدية و/أو العشوائية قد يصل وزن الصندوق الكرتوني 20كيلوغراما وتعتبر هاته الأوعية حساسة جدا للرطوبة وبالتالي تكون عرضة لبعض أنواع الخمائر والطفيليات مما قد يؤثر سلبا على الجودة المكر وبيولوجية للتمور المخزنة بداخل هذه الصناديق الكرتونية

II-3-9.تخزين التمور في غرف التبريد

من أجل خزن فعال للتمور ،يراعى احترام مجموعة من المعايير والشروط بداخل غرف تبريد التمور.ونوجز فيما يلي بعضا من المواصفات التي يحبذ توفرها أو العمل بها:

يجب تزويد جميع غرف التبريد بأجهزة دقيقة لقياس درجات الحرارة داخل الغرف مع مراعاة وضع مجسمات قياس درجات الحرارة في مواقع داخل الغرفة تضمن قياس درجات الحرارة الفعلية داخلها إضافة لذلك يتعين تزويد الغرف بأجهزة لقياس الرطوبة النسبية.

-التوزيع الجيد للتبريد داخل الغرفة لوحدة التبريد حتى لا تكون عائقا.

صورة 6 :غرف التبريد

الفصل الثالث

الإجراء التجريبي

III-1.طريقة التجفيف وتحضير العينة:

III-1-1.على مستوى الوحدة(التجارب التجريبية):

في التجارب التجريبية تم إتباع نفس مراحل الوحدة طيبة للتمور(غسل.نقع.ترطيب.تجفيف)

باستثناء أن الاختلاف كان في مرحلة النقع حيث قمنا بتغيير درجة الحرارة (20.40 درجة مئوية)ونوعية الماء(حلو ومالح) , قمنا بالتحصل على مخطط التجارب التالي .

التجارب	درجة الحرارة	نوع الماء
1	20	ماء حلو
2	40	ماء حلو
3	20	ماء مالح
4	40	ماء مالح

جدول(2) :التجارب على مستوى الوحدة(طيبة للتمور)

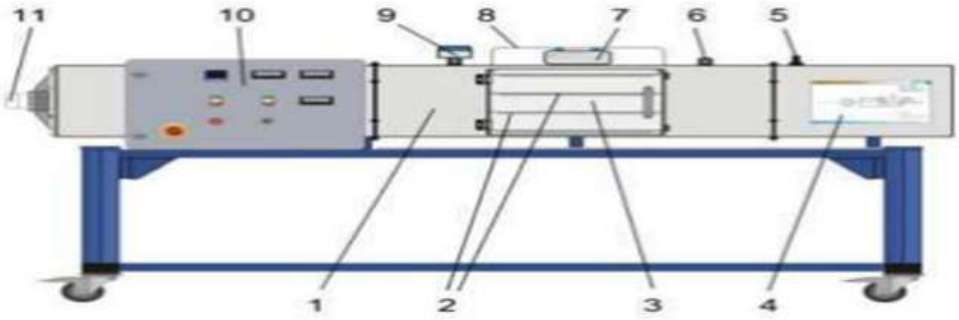
III-1-2.على مستوى المخبر:

III-1-1-2.وصف نظام التجفيف :

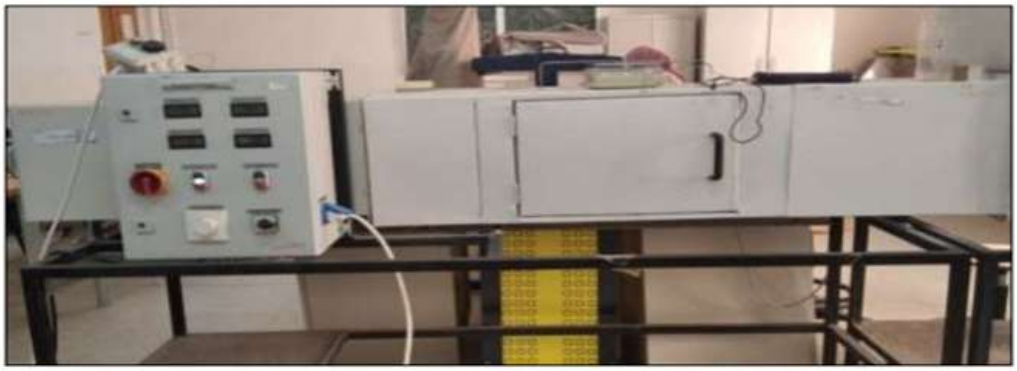
أجريت تجارب التجفيف على مجفف النفق المثبت في الشكل معمل الهندسة الميكانيكية ، جامعة ورقلة ، الجزائر. المجفف قسري مجفف حراري مخصص لتجفيف المنتجات الغذائية. أربع فولاذ مقاوم للصدأ قابل للإزالة ألواح يمكن وضعها في قناة (غرفة تجفيف) بأبعاد (250 سم × 50 سم × 50 درجة مئوية). غرفة التجفيف معزولة حرارياً بالبولي سترين (سمك = 3 سم) ، الجزء الخارجي جزء منها مغطى بأربع صفائح مجلفنة. يتم وضع كتلة من التمور على أرف التجفيف يتعرض لتدفق الهواء. يتم التحكم في فقدان كتلة المنتج بواسطة مقياس رقمي درجة الحرارة و الرطوبة النسبية للهواء (قبل وبعد التجفيف) تم الكشف عنها بواسطة مستشعر درجة الحرارة و الرطوبة معًا. يعمل جهاز استشعار إضافي على قياس سرعة الهواء. يتم تسخين الهواء القادم من البيئة الخارجية بواسطة المقاومة الكهربائية. تحت تأثير المروحة ذات السرعة القابلة للتعديل ، يدور هواء التجفيف في غرفة التجفيف ،يمر عبر العينة حيث يحدث التحلل البيولوجي عند درجة حرارة تجفيف ثابتة 70 درجة مئوية) ، ومن ثم قياس الكتلة النهائية التي تحدد مستوى الرطوبة النسبية المراد الوصول لها 0.35 % بواسطة الميزان المرتبط بالمجفف الشكل

يتكون المجفف المستخدم في الشكل -2.6 من العناصر التالية:

1-قناة التجفيف 2- رفوف التجفيف 3- باب 4- مخطط العملية 5- مستشعر سرعة الهواء 6- نقطة قياس لدرجة الحرارة والرطوبة 7- ميزان رقمي 8- كتيفة لألواح التجفيف. 9- نقطة قياس مع حساس الرطوبة ودرجة الحرارة .10- تبديل الكابينة بشاشات رقمية 11- المروحة



صورة7: مخطط مجفف الانفاق الكهربائي[12]



صورة8 :الصورة الحقيقية لمجفف الانفاق

III-1-1-3. تحضير المجفف:

لضمان التشغيل السليم لمجفف النفق ، من الضروري اتباع الخطوات التالية:

- تشغيل المجفف.
- تعديل التهوية لإلغاء سرعة هواء التجفيف
- تعديل المقاومة وفقًا لدرجة حرارة التجفيف المطلوبة.
- تركيب أجهزة قياس مختلفة.
- تشغيل مجفف الفراغ لمدة 30 دقيقة.

III-1-1-4.اخذ العينات وتحضير المنتوج:

- **اخذ العينات:**

تم إحضار العينات المستخدمة للاختبارات من وحدة المعالجة الخاصة ب-تمور(طيبة للتمور) حيث تم فرزها على أنها تمور طازجة جافة (فئة تسمى "فريزا" أو "سيفي") يأتي حصادها من

منطقة تقرت (واحة جنوب شرق الجزائر). في المختبر ، تمت مطابقة العينات مرة أخرى في

دفعات من الفاكهة المتجانسة ذات أبعاد متوسطة موحدة . ثم تم تقسيمهم إلى دفعات متجانسة ؛ تم الاحتفاظ بست أنواع من التمور لقياسات الجودة في الحالة الأولية. تم اختيار الفاكهة الصافية فقط ،. ، ويخزن باردا في +4 درجة مئوية. الثمار التي هي بالفعل بنية أو تالفة جسديا تم رفضه

- الخطوات اللازمة لإعداد المنتج:

✓ تحضير التمور المعالجة بعد عملية النقع
✓ وضع التمور في طبق مخصص لالة التجفيف
✓ وزن التمور+ الطبق بالميزان الرقمي

التجفيف:

يتم تجفيف التمور المعالجة بالترطيب وفقا لخطة تجريبية مقترحة باستخدام برنامج StatGraphic

III-1-1-5.طرق القياس:

قياس محتوى الماء:

يتم تحديد محتوى الماء عند وضع التمر في مجفف الإنفاق الكهربائي حيث يحتوي على ميزان يتم وزن العينة الابتدائية ثم اخذ الوزن بعد كل نصف ساعة ومن ثم قياس الكتلة النهائية التي تحدد مستوى الرطوبة النسبية المراد الوصول لها 0.35 % بواسطة الميزان المرتبط بالمجفف وهذا بعد تطبيق قانون التجفيف المذكور في المعادلتين: [14]

$$Xh = mh - \frac{ms}{mh} \quad \text{.....(1.2)}$$

$$Xs = mh - \frac{ms}{ms}$$

حيث أن :

Xh:تمثل نسبة الماء الأولية الموجودة في التمر بعد الترطيب 0.55

Xs: تمثل النسبة المراد الوصول إليها بعد التجفيف 0.35

قياس اللون:

تم تحديد كمية التغيرات اللونية للعينات المعالجة بواسطة باستخدام مقياس البعد اللوني Minolta CR-200 مما يسمح بالحصول الآلي على المعلمات L، a، b ، في نظام Hunter-Lab حيث تمثل L معلمة المقياس (أسود / أبيض)،a معلمة مقياس(أحمر / أخضر) و b معلمة مقياس(أصفر / أزرق(لكل مجموعة عينة ، معلمات لون السطح من خمسة تم قياس التمور الكاملة المختلفة (بمعدل ثلاث مقاييس لكل فاكهة) ثم تم تقليلها إلى معدل . ثم يتم التعبير عن تغير اللون الكلي بالكمية ΔE التي يطلق عليها مسافة اللون. إنها قيمة بسيطة تأخذ في الاعتبار الا ختلافات بين L و a وb من بين عينة وعينة مرجعية أخرى L0 و a0 و b0 حيث تشير إلى قيم ا لألوان المقاسة لـ a عينة من خمسة عشر تمرًا من صنف دجلة نور تم حصادها مؤخرًا تم شراؤها على السوق الفرنسي كخيار الجودة الأول. تم استخدام نفس العينة كمرجع لجميع مقاييس الجودة الأخرى. . يتم حساب ΔE باستخدام المعادلة التالية: [14]

$$\Delta E = \sqrt{(L-L_0)^2+(a-a_0)^2+(b-b_0)^2}$$

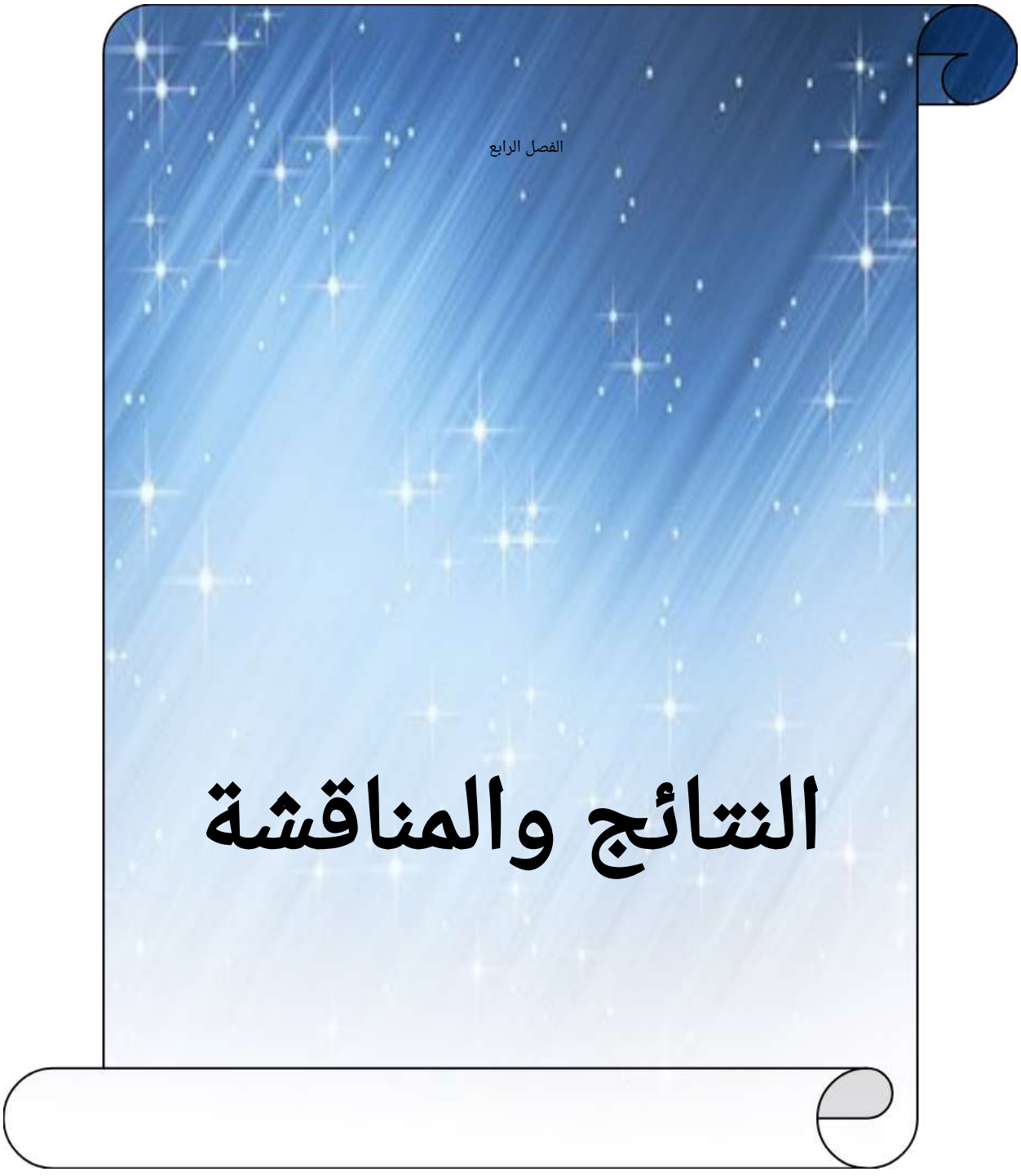
صورة9:الة قياس اللون

قياس البوليفينول:

تم تقدير نسبة البوليفينول في التمر في إتباع البروتوكول التالي

- وضع كتلة 5غرام من التمر المسحوق مع 20ملل من مزيج مكون من(70% إيثانول و30% ميثانول) وتترك العينات في مكان عاتم مدة 24ساعة الى 48 ساعة .
- قمنا باخذ العينات المحضرة سابقا ثم إضافة 1000ملل من الخليط المحضر سابقا مع 500ملل من مادة الفولين أي نسبة 10% و2ملل من محلول كربونات الصوديوم (Na2CO3) ونكمل بالماء المقطر حتى تصل الى 25ملل.
- نضعها في جهاز كاشف الفينول الشكل.....ثم ناخذ القراءة الموجودة على الجهاز ونضرب العدد الموجود في400 للحصول على نسبة البوليفينول . [14]

الشكل : جهاز مقياس الطيف الضوئي HACH(1900)صورة أصلية(حيث كانت قيمة محتوى البوليفينول في التمر الجافة تساوي(30.4g/100GAE mg)



IV-1.التمور قبل المعالجة :

الخصائص	تمر جاف
محتوى الماء(كغم ماء / كغم كتلة جافة)	0.16
البوليفينول((mg GAE/100g	2.4
اللون الكلي ΔE	E = 31.13Δ

جدول (3): خصائص التمر الجاف

IV-2.نتائج الدراسة على مستوى الوحدة :

من اجل تحقيق هذه الدراسة قمنا باستخدام نظام **Statgraphics_Centurion-2010,** نقوم إدراج بيانات الجدول (4) على مخطط التجارب الكامل (plan experiences complexes) ذو درجة 2^2

الموضح في الجدول (4) : (1-=20درجة مئوية, ماء مالح),(1+=40درجة مئوية, ماء حلو)

التجارب	درجة الحرارة	نوعية الماء	بوليفينول	EΔ
1	-1	+1	35.6	9.47
2	+1	+1	16.4	42.22
3	-1	-1	62.8	30.81
4	+1	-1	50.4	37.11

الجدول(4): مخطط التجارب

IV-3.اختلافات الاستجابة بمخطط التجارب:

IV-3-1.محتوى البوليفينول:

النتائج التحليلية على استجابة محتوى البوليفينول , اعطتنا المعادلة الرياضية التالية :

$$Pph = 40,8 + 15,8*T + 10,4*QE - 4,2*T*QE$$

- ✓ T: معامل درجة حرارة التجفيف
- ✓ QE: معامل نوعية الماء

اختلاف قيم المعاملات في المعادلة الرياضية مذكورة في الجدول (5):

- ✓ الثابت : يمثل قيمة الاستجابة في وسط المجال المدروس (T=, QE=)
- ✓ A : يمثل تأثير درجة الحرارة

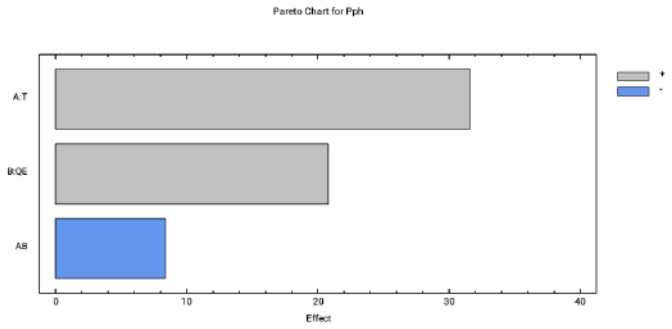
✓ B : يمثل تأثير نوعية الماء

✓ AB : تفاعل بين درجة الحرارة و نوعية الماء

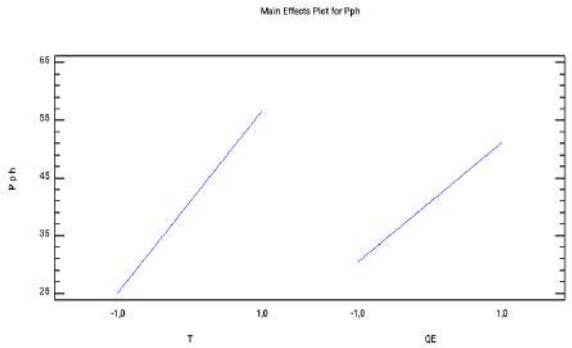
المعامل	القيمة
الثابت	40.8
A : T	15.8
B : QE	10.4
AB.TQE	4.2-

جدول(5) : قيم معاملات المعادلة الرياضية للبوليفينول

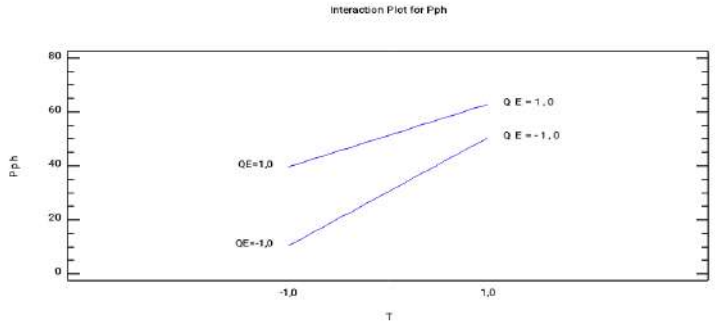
يوضح الشكل(1): (1), (2) و (3) التأثيرات المختلفة و التفاعل على محتوى البوليفينول , ويلا حظ ان درجة الحرارة(A)ونوعية الماء لها تأثير ايجابيا, والتفاعل (AB) لها تأثيرات سلبية والتي تعتبر درجة حرارة النقع العامل اكثر تأثيرا فيها.



(1)



(2)

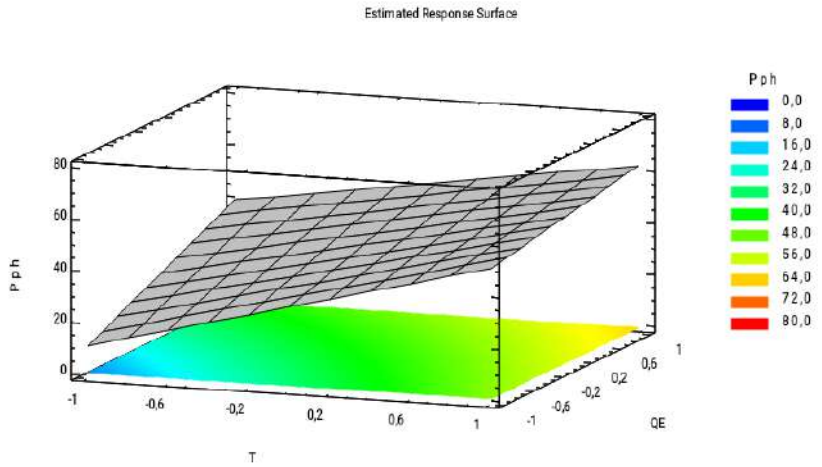


(3)

الشكل 1: (1) مخطط الاعمدة , (2) التأثيرات و(3) التفاعل على محتوى البوليفينول.

يوضح الشكل (1) السطح ومحيط الاستجابة البوليفينول , حيث نلاحظ انه للحصول على القيمة الاعلى للبوليفينول من الضروري زيادة درجة الحرارة مع الماء الحلو في وقت واحد ومن ناحية اخرى للحصول على نسب ضعيفة من الضروري حرمان العاملين السابقين في نفس الوقت

يوضح الشكل () ايضا انه يتم الوصول الى القيم القصوى والدنيا للاستجابة (نسبة البوليفينول) على التوالي (80(ملغ / 100 غ كتلة جافة) (40 ملغ / 100 غ كتلة جافة).



الشكل(2): تقدير مساحة سطح الاستجابة

IV-3-2.المجالات اللونية:

النتائج التحليلية على استجابة اللون الكلي , اعطتنا المعادلات الرياضية التالية :

DE = 29,91 + 9,77*T - 4,065*QE + 6,605*T*QE

- ✓ : معامل درجة حرارة التجفيف
- ✓ QE: معامل نوعية الماء

اختلاف قيم المعاملات في المعادلة الرياضية مذكورة في الجدول () :

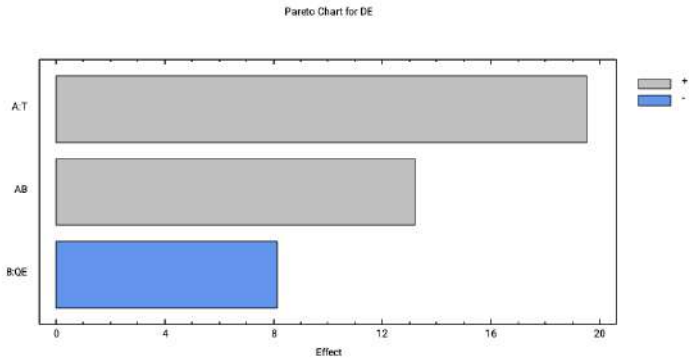
- ✓ الثابت : يمثل قيمة الاستجابة في وسط المجال المدروس (=T, =QE)
  - ✓ A : يمثل تأثير درجة الحرارة
  - ✓ B : يمثل تأثير نوعية الماء

: تفاعل بين درجة الحرارة و نوعية الم(AB(

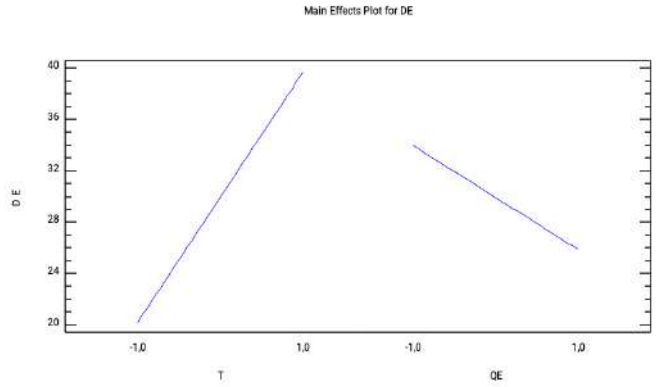
القيمة	المعامل
29,91	الثابت
9,77	A:T
4,065-	B:QE
6,605	AB

جدول (6): قيم معاملات المعادلة الرياضية

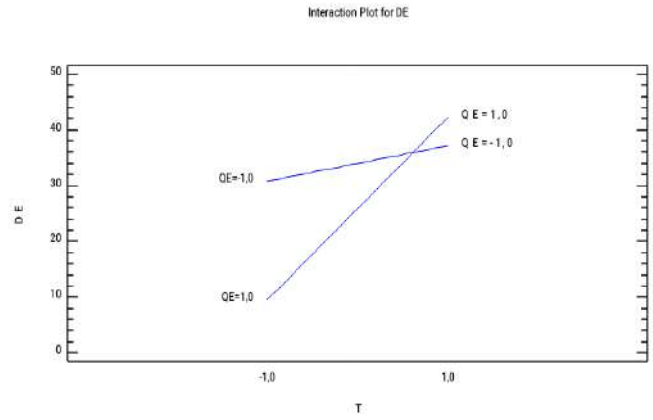
يوضح الشكل() (1), (2) و (3) التأثيرات المختلفة و التفاعل على اللون الكلي, لوحظ ان التأثيرات (A)و(B) و تأثير التفاعل (AB) لها تأثيرات معنوية ,من بينها تأثيرات درجة الحرارة و التفاعل(AB) كان ايجابيا من ناحية اخرى فان تأثير نوعية الماء له تأثير سلبي ,وعليه نستنتج انه عند تجفيف التمورمن المستحسن ان تقلل درجة الحرارة مع مراعاة نسبة ملوحة في الماء للحصول على اللون المثالي.



(1)



(2)

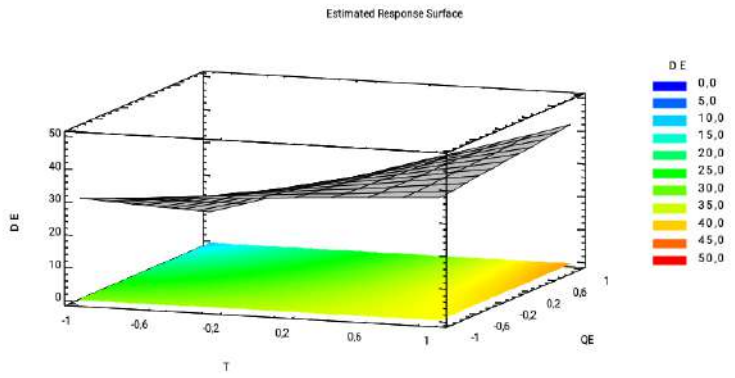


(3)

الشكل(3) : (1) مخطط الاعمدة , (2) التأثيرات و(3) التفاعل على اللون الكلي

يوضح الشكل (3) السطح ومحيط الاستجابة للون الكلي للتمر , حيث نلاحظ انه للحصول على القيمة المثلى للون الكلي من الضروري تناقص في درجة حرارة التجفيف, مع (الماء المالح) في وقت واحد ومن ناحية اخرى للحصول على لون ضعيف من الضروري حرمان العاملين السابقين في نفس الوقت

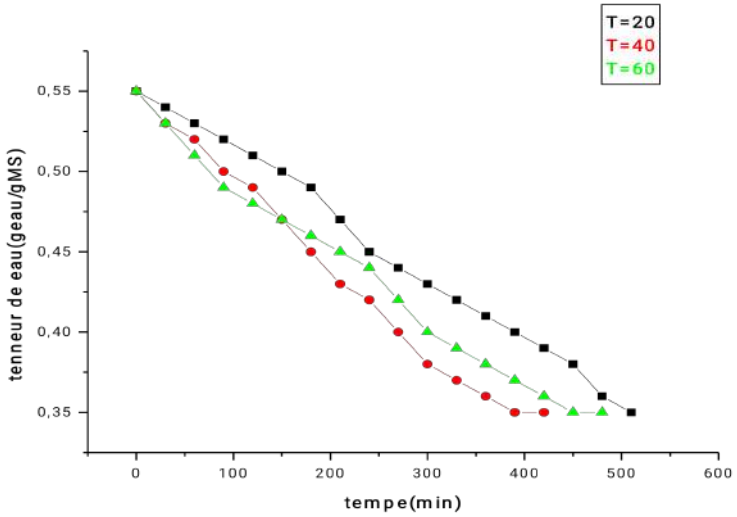
يوضح الشكل () ايضا انه يتم الوصول الى القيم القصوى والدنيا للاستجابة (اللون المثالي) على التوالي (ΔE=10) (ΔE=45).



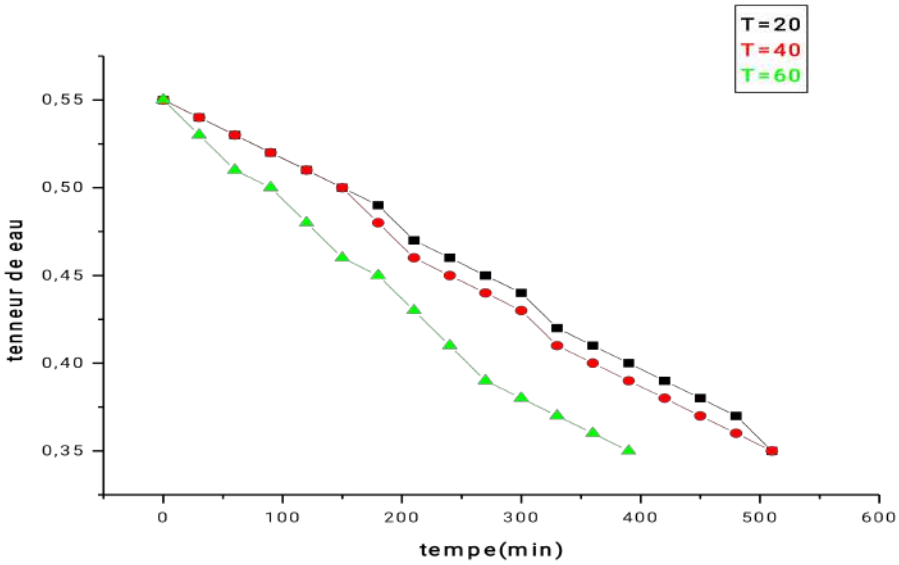
IV-5.دراسة تجريبية لعملية التجفيف على مستوى مخبر الميكانيك :

IV-5-1.تأثير مدة التجفيف على محتوى الماء في التمر:

الماء الحلو:



2 الماء المالح:



IV-5-2.الاستجابات المختلفة في التصميم التجريبي:

من اجل تحقيق هذه الدراسة قمنا باستخدام نظام **Statgraphics_Centurion-2010** , نقوم إدراج بيانات الجدول () على مخطط التجارب الكامل (plan experiences complexes) ذو درجة 2

الموضح في الجدول () : : (1-=20درجة مئوية, ماء مالح),(1+=60درجة مئوية, ماء حلو)

(0=40درجة مئوية)

التجارب	درجة الحرارة	نوعية الماء	بوليفينول gGBE/geau	EΔ	الزمن (دقيقة)
1	-1	+1	76.8	12.30	9
2	+1	+1	71.6	7.24	9
3	-1	-1	24	12.30	10
4	+1	-1	1.8	10.25	7.30
5	0	+1	64.8	5.76	8
6	0	-1	62	9.16	9.30

الجدول(7):مخطط التجارب

IV-5-2-1.محتوى البوليفينول :

النتائج التحليلية على استجابة محتوى البوليفينول , اعطتنا المعادلة الرياضية التالية :

Pph = 55,8 + 20,5*T - 4,13333*QE - 25,3*T^2 - 4,1*T*QE

✓T: معامل درجة حرارة التجفيف

✓QE: معامل نوعية الماء

✓ T^2 : درجة حرارة مضاعفة

اختلاف قيم المعاملات في المعادلة الرياضية مذكورة في الجدول () :

✓الثابت : يمثل قيمة الاستجابة في وسط المجال المدروس (=T, =QE)

✓A : يمثل تأثير درجة الحرارة

✓B : يمثل تأثير نوعية الماء

✓AB : تفاعل بين درجة الحرارة و نوعية الماء

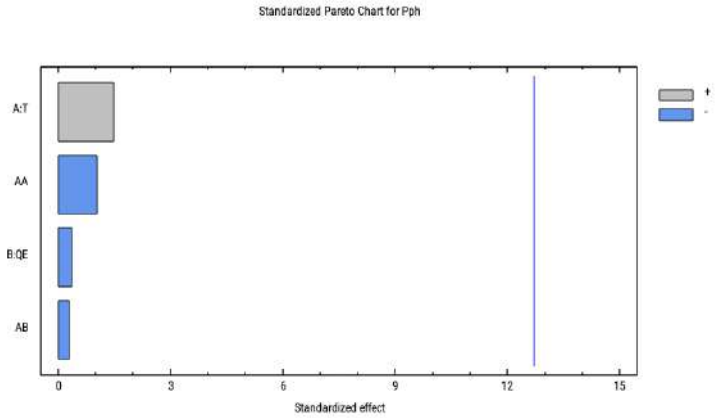
✓AA: يمثل درجة الحرارة المضاعفة

✓TQE : يمثل تأثير درجة الحرارة المضاعفة

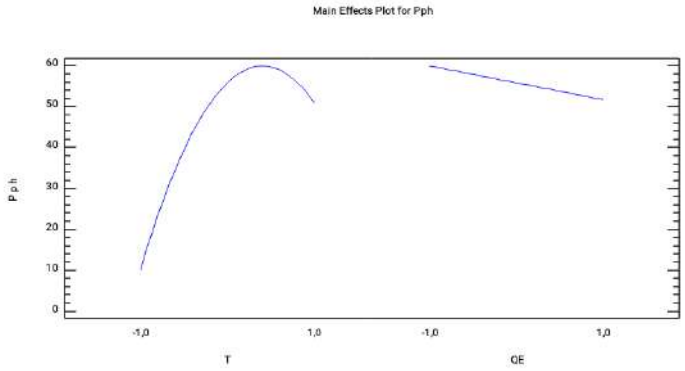
القيمة	المعامل
55.6	الثابت
20.5	A : T
-4.133	B : QE
-25.3	T^2 :AA
-4.1	AB.TQE

جدول (8): قيم معاملات المعادلة الرياضية للبوليفينول

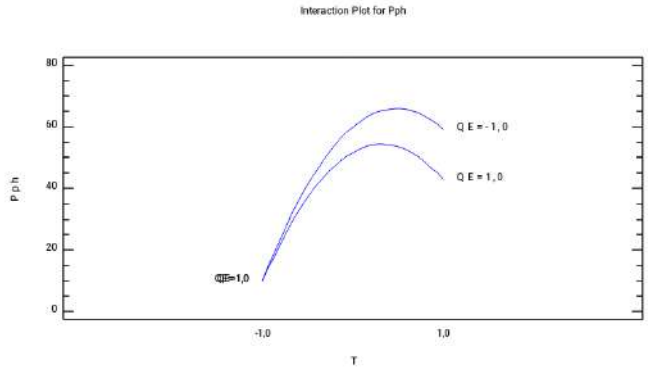
يوضح الشكل(5) (1), (2) و (3) التأثيرات المختلفة و التفاعل على محتوى البوليفينول , ويلا حظ ان درجة الحرارة(A) لها تأثير ايجابيا, بينما نلاحظ ان درجة الحرارة المضاعفة ونوعية الماء والتفاعل (AB) لها تأثيرات سلبية والتي تعتبر درجة حرارة التجفيف العامل اكثر تأثيرا فيها. وعليه نستنتج انه عند تجفيف التمور من المستحسن ان يتم النقع في درجة الحرارة المثلى(40درجة مئوية) في ماء مالح لزيادة نسبة البوليفينول.



((1

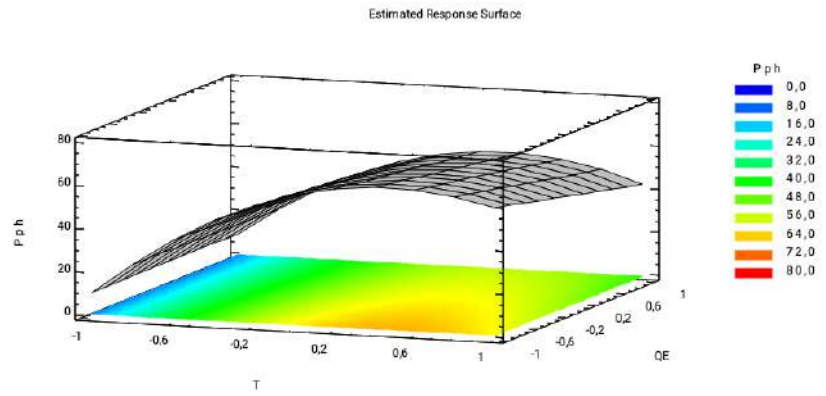


((2



((3

الشكل(4) : (1) مخطط الاعمدة , (2) التأثيرات و(3) التفاعل على محتوى البوليفينول



الشكل5: تقدير مساحة وكثافة الاستجابة

الشكل (5) يمثل مساحة و كثافة الاستجابة للبوليفينول , حيث نلاحظ ان اعلى قيمة للبوليفينول هي 80 (ملغ / 100 غ كتلة جافة) يتم الوصول اليها في نوعية ماء حلو به نسبة ملوحة و درجة حرارة عالية (اكثر من 40 درجة مئوية) تظهر هذه النتيجة ان زيادة درجة حرارة النقع يقابلها زيادة في محتوى البوليفينول(Pph).

IV-5-2-2.المجالات اللونية :

النتائج التحليلية على استجابة اللون الكلي , اعطتنا المعادلات الرياضية التالية :

DE = 7,46 - 1,4325*T + 0,838333*QE + 2,7175*T^2 + 1,0975*T*QE

- ✓ A: معامل درجة حرارة التجفيف
- ✓ QE: معامل نوعية الماء

✓ T^2: درجة حرارة مضاعفة

اختلاف قيم المعاملات في المعادلة الرياضية مذكورة في الجدول () :

✓ الثابت : يمثل قيمة الاستجابة في وسط المجال المدروس (T=, QE=)

✓ A : يمثل تأثير درجة الحرارة

✓ B : يمثل تأثير نوعية الماء

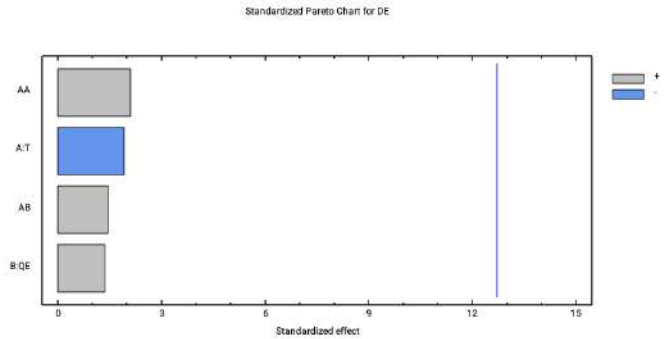
✓ AA : يمثل تأثير درجة حرارة مضاعفة

✓ AB : تفاعل بين درجة الحرارة ونوعية الماء

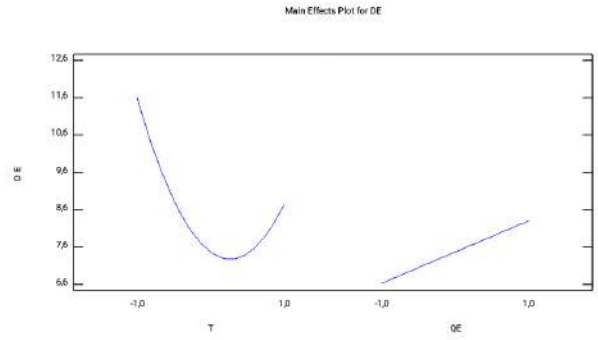
المعامل	القيمة
الثابت	7.46
A : T	-1.432
B : QE	0.83
T^2 :AA	2.71
AB.TQE	1.097

جدول(9) : قيم معاملات المعادلة الرياضية للون

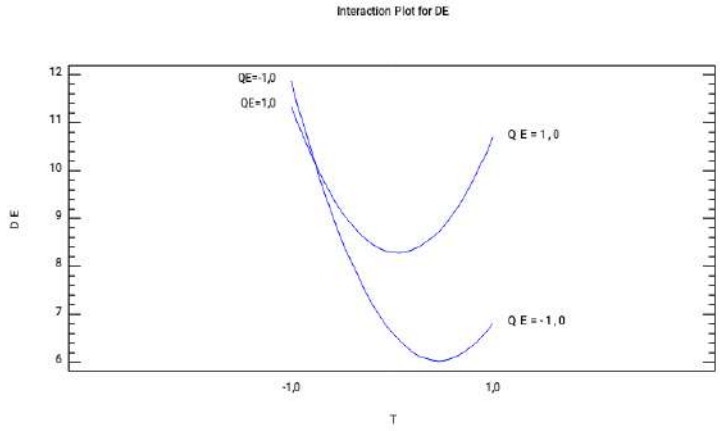
يوضح الشكل(4), (1), (2) و (3) التأثيرات المختلفة و التفاعل على اللون الكلي, لوحظ ان التأثيرات (A)و (AA)و(B) و تأثير التفاعل (AB) لها تأثيرات معنوية ,من بينها تأثيرات درجة الحرارة كان سلبيا , من ناحية اخرى نوعية الماء ودرجة الحرارة المضاعفة و التفاعل(AB) كان ايجابيا,ان افضل نتيجة للحصول على اللون المثالي البني الفاتح عند درجة حرارة التجفيف 70درجة مئوية مع شروط نقع 40درجة مئوية في ماء حلو.



(1)

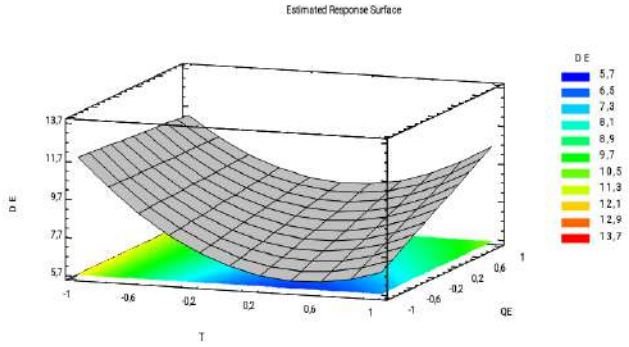


(2)



(3)

الشكل(6) : (1) مخطط الاعمدة , (2) التأثيرات و(3) التفاعل على اللون الكلي.



الشكل(7) تقدير مساحة وكثافة الاستجابة

وقت التجفيف

تعطينا نتائج التحليل الاستجابة وقت التجفيف, النموذج الرياضي التالي:

Dures = 8,65 - 0,675*T - 0,1*QE + 0,175*T^2 + 0,675*T*QE

- ✓ A: معامل درجة حرارة التجفيف
- ✓ QE: معامل نوعية الماء
- ✓ T^2: درجة حرارة مضاعفة

قيم معاملات النموذج مذكورة في الجدول (9) :

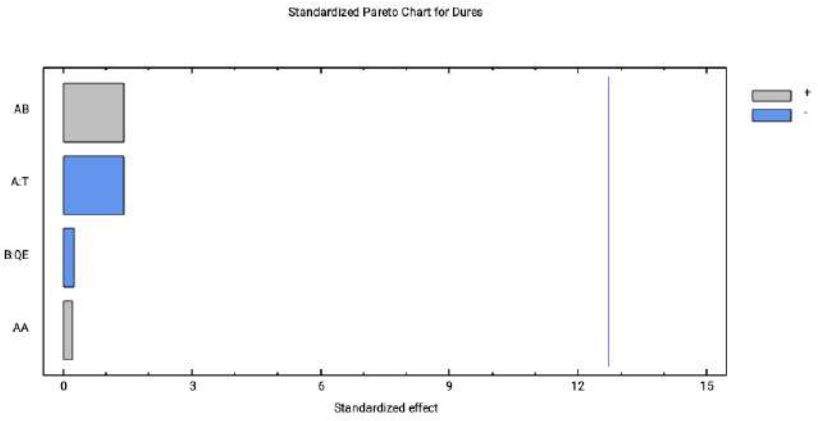
- ✓ الثابت : يمثل قيمة الاستجابة في وسط المجال المدروس (T=, QE=)
  - ✓ A : يمثل تأثير درجة الحرارة
  - ✓ B : يمثل تأثير نوعية الماء
  - ✓ AA : يمثل تأثير درجة حرارة مضاعفة

: تفاعل بين درجة الحرارة و نوعية الماء(AB)

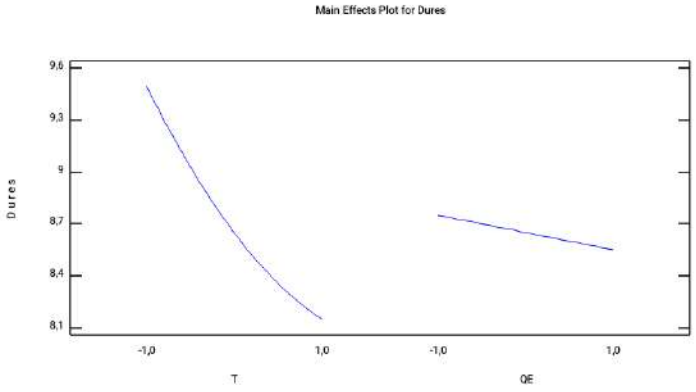
المعامل	القيمة
الثابت	8.65
A : T	-0.674
B : QE	-0.1
T^2 :AA	0.175
AB.TQE	0.675

جدول(10) : قيم معاملات المعادلة الرياضية للوقت

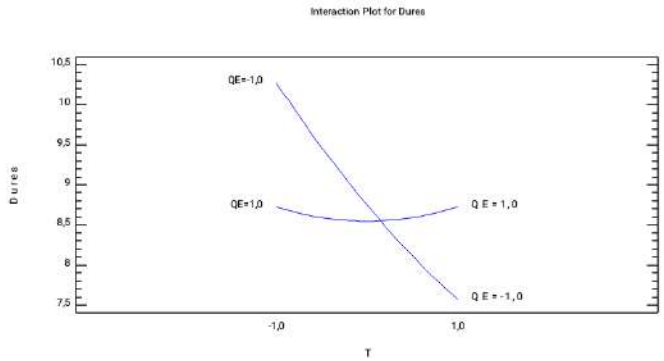
يوضح الشكل() (1), (2) و (3) التأثيرات و التفاعلات المختلفة والتفاعل على وقت التجفيف. ويلاحظ ان التأثيرات (AA)درجة الحرارة المضاعفة والتفاعل (AB) لها تأثير ايجابيا, بينما يلا حظ ان تأثير درجة الحرارة ونوعية الماء كان سلبيا , والتي تعتبر درجة حرارة النقع العامل الاكثر تأثيرا فيها.



((1

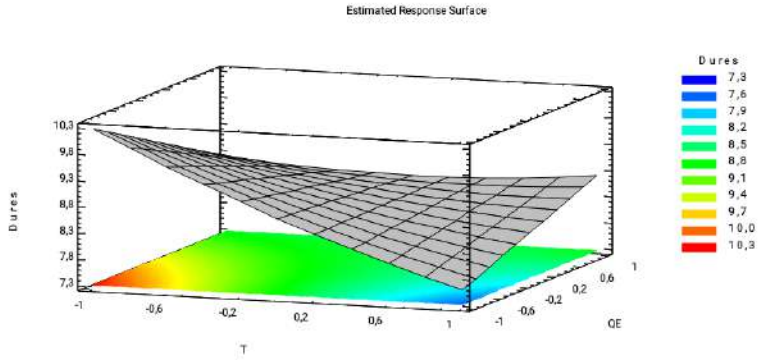


((2



((3

الشكل (8): (1) مخطط الاعمدة , (2) التأثيرات و(3) التفاعل على زمن التجفيف.



الشكل(9) تقدير مساحة وكثافة الاستجابة

يوضح الشكل(9) مساحة ومحيط الاستجابة. يمكن ملاحظة انه للحصول على الحد الادنى من اوقات التجفيف , من الضروري زيادة درجة الحرارة مع الماء المالح في نفس الوقت ,من ناحية اخرى للحصول على اوقات طويلة ,من الضروري حرمان العاملين السابقين في نفس الوقت ,كما يوضح ايضا انه يتم الوصول الى القيم القصوى والدنيا للاستجابة (المدة) على التوالي(الزمن=10.30ساعة ,درجة الحرارة=20درجة مئوية ماء حلو) (الزمن=7.30ساعة,درجة الحرارة=60درجة مئوية ماء مالح).

الظروف المثلى:

من اجل تحديد درجة الحرارة المثلى و نوعية الماء ، و من خلال دراسة التحسين المعتمدة على تحليل جميع االستجابات بطريقة مخطط التجارب ، الهدف الامثل هو زيادة درجة حرارة الترطيب بالنقع و اعتماد نوعية الماء المالح و تعظيم بقية االستجابات) محتوى البيولفينول ، التغيير اللوني ، المدة الزمينة (. تظهر نتائج التحسين الواردة في الجدول ان شروط درجة الحرارة ونوعية الماء المثلى هي مساوية ل 32 درجة مئوية و نوعية ماء مالح و قيمة ا الستجابات المختلفة : محتوى البيوليفينول = 42.7667 ، التغيير اللوني=10.6808والمدة الزمينة = 8ساعات) ، كما يوضح الجدول التالي:

العامل	***القيمة المثلى***
درجة الحرارة	1;0.602553
نوع الماء	-1;1
الاستجابة	**القيمة المثلى**

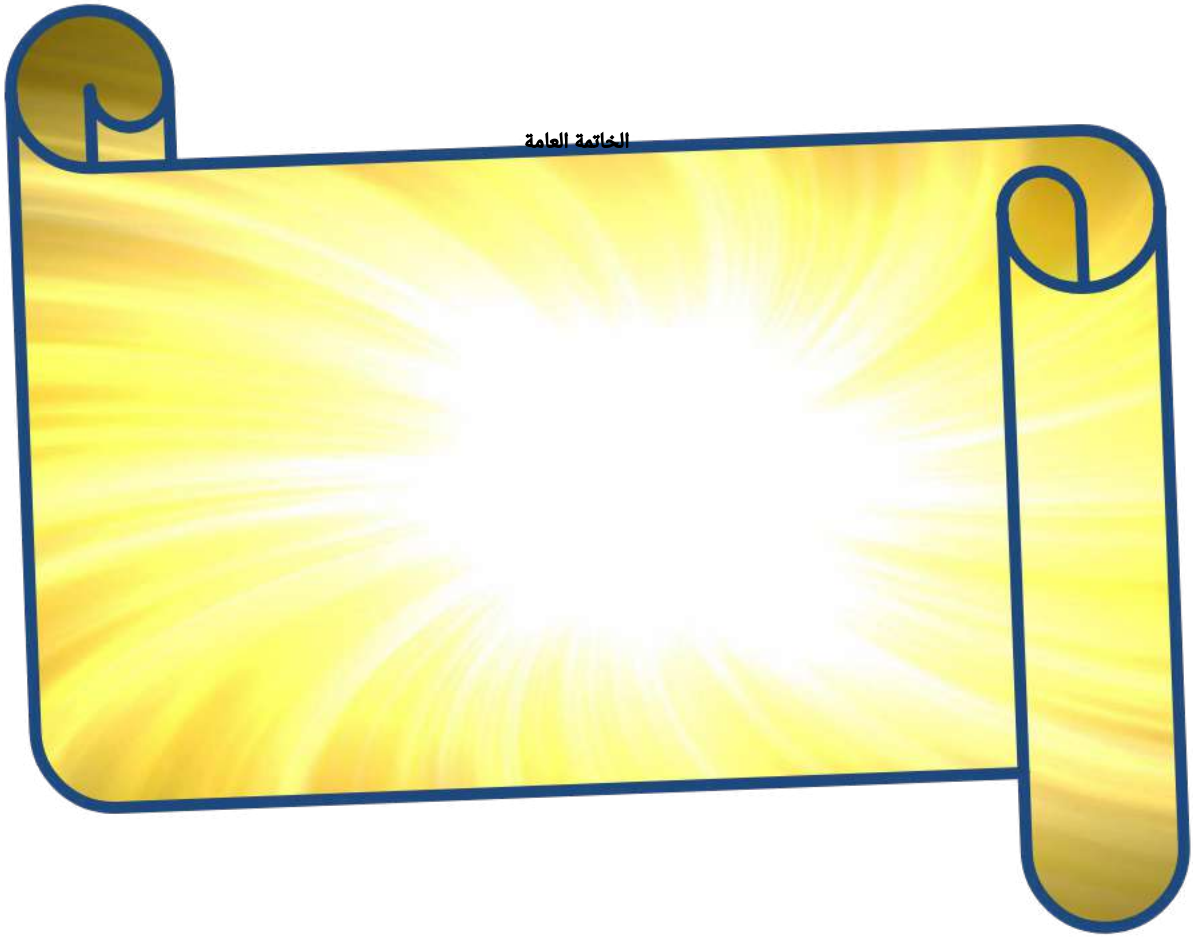
التغيير اللوني	10.6806
البولي فينول	42.7667
المدة الزمنية	ساعات8

صور المنتوج النهائي:

بعد التجفيف عند درجةحرارة20 (ماء مالح و حلو)

بعد التجفيف عند درجة40 (ماء مالح و حلو)

بعد التجفيف عند درجة60℃ (ماء مالح و حلو)


الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

الدراسة التي تتوخاها هذه الأطروحة تمثل مساهمة تقع في إطار يحاول حل المشاكل التكنولوجية في التمور. إلى جانب ذلك ، إنه جيد يفهم أن النتائج المطلوبة يجب أن تستجيب لصالح الظروف المثلى للمعالجات الحرارية فيما يتعلق بتحسين جودة التمور. إيماننا أن مثل هذه الدراسة ، في حالة اكتمالها ودمجها مع الدراسات الأخرى ذات الصلة ،يمكن أن يؤدي إلى استنتاجات مع التكنولوجية والاقتصادية وحتى اجتماعي. يمكن تجميعها تحت ثلاثة عناوين رئيسية:

(أ) إعادة إطلاق صناعة تعبئة التمور الجزائرية في إطار زيادة الإنتاج.

(ب) تشجيع التصدير في القطاعات غير النفطية.

(ج) تحسين معالجة التمور في الوحدة (طيبة للتمور) مع إعطاء حلول مناسبة تتوافق مع التكلفة ومعايير الجودة العالمية.

تمت دراسة المعاملات الحرارية بعد الحصاد لنخيل التمر على عمليتين مختلفين: الترطيب بالنقع في الماء الحلو والمالح بدرجات مختلفة والتجفيف الحراري بالهواء الساخن مجفف الأنفاق الكهربائي. تمت دراسة العديد من معايير الجودة في وقت واحد فيما يتعلق بـكل علاج. أثبت النقع في الماء الساخن أنه عملية مفيدة لضمان جودة المنتج النهائي، ولكن هذا يجب أن يكون تدفع بالضرورة إلى حالة إعادة ترطيب تتجاوز محتوى الماء القياسي لتخزين جيد. كما وجد أن ارتفاع درجات حرارة النقع تسرع الانتشار المسؤول عن امتصاص الماء للتمور والحث على ظاهرة الاسمرار غير الأنزيمي. النقع عند 40 درجة مئوية له اختياره كعلاج مسبق قبل عملية التجفيف.

تظهر جميع نتائج اختبارات الترطيب و التجفيف دقة جيدة للمقتنيات بسبب التوجيه التلقائي و التنظيم المناسب للمجفف المستخدم. في الواقع ولوحظت دقة جيدة في تكرار الاختبارات. لوحظ أن من المحتمل أن تكون عملية فقدان الماء بطيئة بسبب قلة نفاذية الجلد تشميع الفاكهة ومحتواها العالي من السكر. كما أظهرت تجارب التجفيف تأثيرات درجة الحرارة والرطوبة على الخواص الحركية. أظهرت قياسات الجودة التي أجريت على المنتج المجفف تأثير اللون البني غير مرغوب فيه فوق 60 درجة مئوية. أثبتت اختبارات الضغط أن ذلك ممكن لتجنب قياسات النسيج لأن أقصى قوة ضغط مباشرة يرتبط بالمحتوى المائي لهذا المنتج.

من خلال النظر في وقت واحد في التغييرات في وقت التجفيف ، ومحتوى الماء ،محتوى السكر واللون والملمس و البوليفينول ، لوحظ التجفيف عند 70 درجة مئوية بعد ذلك يمكن اعتبار النقع في الماء الساخن عند 40 درجة مئوية ماء مالح و20درجة مئوية ماء نقي بمثابة الظروف المثلى لعملية صناعية تهدف إلى إعادة تقييم التمور المجففة من صنف دجلة نور التي يمكن بيعها واستهلاكها كما هي كما تم التحقق من النتائج التي تم الحصول عليها تجريبياً وعن طريق المحاكاة يمكن أن يكون مفضلًا من حيث الجودة ودرجات الحرارة المثلى ومدة النقع من حيث جودة المنتج النهائي.

أخيرًا، نظرًا لتنوع مجال البحث الذي فتحته هذه الدراسة، فإننا نعتبره مفيدًا لذكر بعض المعالم التي تبدو مثيرة للاهتمام للاستمرار منطق هذا العمل.

1- تطوير نموذج تجفيف التمور على فرضية المادة .

2- تطوير نموذج تطور جودة المعالجة الحرارية

3- تمديد الدراسة إلى حالة العلاج بالنقع الذي يمثل الممارسة الصناعية الحالية

4- تمديد الدراسة الخاصة بالتجفيف وخاصة من خلال تنفيذ بعض الحلول مثل:

- إمداد إضافي بالطاقة عن طريق المبادل الحراري الأرضي.

- زيادة درجة حرارة النقع بالنسبة للوحدة.

- إمكانيات تحسين المجفف من أجل إيجاد حل وسط بين درجة حرارة التجفيف وجودة المنتج النهائي.

- زيادة في مدة النقع مع زيادة في درجة حرارة الماء للوصول الى محتوى الماء المطلوب في التمر

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر و المراجع

[1].تجفيف التمور و كيفية تجفيفها بشكل جيد

Alwanevo.com. https://alwanevo.com/articles/view/drying-dates-and-how-to-dry-them-well. Accessed 22 June 2021...

[2]Amellal, H.; Benamara, S., 2008. Vacuum drying of common datepulp cubes. Drying Technology, 26 (3), 378-382.

[3] Alhamdan, A., Hassan, B., Alkahtani, H., Younis, M., & Abdelkarim, D.)2016(. Quality changes in fresh date fruits)Barhi(during individual quick freezing and conventional slow freezing. Pakistan Journal of Agricultural Sciences

[4] contrôle de qualité des dattes et mise ،Felika Aicha،]- Charifa Houria
en place d'un plan de maitres sapiaire au sein- de l'unité de conditionnement
، 2018، mémoire de fin d'études ، kasdi merbah Ouargla،Tayba a Ouargla

[5]Kader, A.A. and Hussein, Awad. 2009. Harvesting and postharvest handling of dates. ICAR- DA, Aleppo, Syria. iv + 15 pp.

[6]Kader, A.A. and Hussein, Awad. 2009. Harvesting and postharvest handling of dates. ICAR- DA, Aleppo, Syria. iv + 15 pp.

[7] Mouhib, 2017. L'ionisation au service du développement de l'agriculture marocaine. Journée d'étude. Tanger, le 18 octobre 2017.

[8]Noutfia Y, Harrak H, Alem C et Filali Zegzouti Y)2018(. Conservation par réfrigération de la datte Marocaine: État des lieux et évaluation des critères physiques et sensoriels de la qualité. Rev. Mar. Sci. Agron. Vét, 6)4(: 483-488.

[9] Sedra, M.H., 2015. Date Palm Status and Perspective in Morocco, in: Al-Khayri, J.M., Jain, S.M., Johnson, D.V.)Eds.(, Date palm genetic resources and utilization. Springer, Dordrecht, pp. 257-323.

[10] Noutfia Y, Alem C, Filali Zegzouti Y. Assessment of physico-chemical and sensory properties of two date)Phoenix dactylifera L.(cultivars under commercial cold storage conditions. J Food Process Preserv. 2019;00:e14228. https://doi.org/10.1111/jfpp.14228

[11]El-Sharabasy, S. F., & Rizk, R. M.)2019(. Atlas of date palm in Egypt. Food & Agriculture Org., Cairo.49

[12] Siddiq, M., Aleid, S. M., & Kader, A. A.)Eds.(.)2013(. Dates: postharvest science, processing technology and health benefits. John Wiley & Sons.

[13] Mowafy, S. G., Sabbah, M. A., Mostafa, Y. S., & Elansari, A. M.)2020(. Effect of freezing rate on the quality properties of Medjool dates at the tamr stage. Journal of Food Processing and Preservation, 44)12(, e14938.

[14] OPTIMISATION DES TRAITEMETS THERMIQUES DE LA DATTE ALGERIENNE « DEGLET-NOUR » Boubekri, 2010