جامعة قاصدي مرباح– ورقلة–

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الكيمياء

رقم الترتيب.....

رقم التسلسل.....

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر أكاديمي

في الكيمياء

اختصاص: كيمياء مطبقة

من إعداد الطالبة :حنان بن حمزة

استخلاص وفصل الملونات من مصادر طبيعية

نوقشت يوم : **10** جوان 2014

أمام أعضاء اللجنة المناقشة المكونة من :

رحيم أم الخير	أستاذة محاضرة (ب)بجامعة ورقلة	رئيسا.
دحاك كريمة	أستاذة محاضرة (أ) بجامعة ورقلة	مناقشاً.
دندوقي حسين	أستاذ تعليم عالٍ بجامعة ورقلة	مؤطر.
زغدي سعد	أستاذ مساعد بجامعة ورقلة	مساعد مؤطر.

السنة الدراسية: **2013 – 2014**

اهداء

إلى أغلى ما نملك في الوجود شموع الدرب و نور الحياة

إلى نبع الحب والحنان

إلى من تحت أقدامهم الجنان

إلى من لم تفتقر عنهما الدعاء لي في كل آن

إلى والدي الكريمين حفظهما الله وأطال في عمرهما إن شاء الله

إلى أجمل هدية وهبها الله لي إخوتي الأعزاء كل واحد باسمه

إلى كل أقربائي الذين تجمعني بهم صلة الرحم

إلى كل الأصدقاء و الأحبة التي جمعتنا بهم الحياة الدراسية و الجامعية خاصة طلبة تخصص كيمياء مطبقة دفعة 2014

إلى من يسعى جاهدا من أجل حمل راية العلم عاليا

إلى هؤلاء جميعا اهدي ثمرة مجهوداتي.

و الله ولي التوفيق

حنان

شكر وعرفان

الحمد الله رب العالمين، الحمد الله الذي هدانا لهذا وماكنا لنهتدي لولا ان هدانا الله، الحمد لله الذي منَ علينا ووفقنا الى اتمام هذا العمل، بعد وضع اللمسات الاخيرة في هذا العمل، لايسعني الا ان اشكر الشكرالجميلا عملا بقول الرسول الكريم "شكر الناس من شكر الله"

أولا أتقدم بجزيل الشكر والامتنان للأستاذ المشرف دندوقي حسين

كما اتقدم بالشكر الجزيل والخاص جدا جدا للاستاذ "زغدي سعد" على كل ماقدموه من نصائح وتوجيهات قيمة طيلة انجاز هذا العمل

كما اتوجه بالشكر الجزيل " رحيم ام الخير " على قبوله رئيساً للجنة
و اشكر ايضا " دحاك كريمة" على قبولهم المشاركة في المناقشة

كما أتوجه بخالص تشكراتي الى كل مسوؤلي و باحثين مخبر "VPRS" ومخبرالكيمياء التحليلية ومخبر "الالكتروكيمياء "خاصة انسة غنيمي ، اسماء

وفي الأخير لا يفوتني أن أتقدم بعبارات الشكر و العرفان الى كل من ساعدني من قريب او من بعيد في انجاز هذا البحث من البداية الى النهاية.

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجانب النظري		
الفصل الأول: دراسات سابقة		
جدول(II-1)	يبين بعض أنواع الملونات	14
الفصل الثالث: الجانب العملي		
الجدول (II-1)	يمثل ذوبنية الملونات الغذائي في الماء	**32**
الجدول (II-2)	نتائج عملية الاستخلاص	**35**
الجدول(II -3)	الألوان الناتجة من عملية الاستخلاص	**36**
الجدول(III -4)	نتائج عملية فصل الملونات الغذائية	**39**
الجدول(III -5)	نتائج عملية فصل بالكروماتوغرافية العمود	**41**
جدول(IV-6)	قيم الامتصاص IR لمركب Caroténoïde ذو للون الأصفر	**48**
جدول(IV-7)	قيم الامتصاص IR للمركب capsanthine ذو اللون الأحمر	**50**
جدول(IV-8)	قيم الامتصاص IR للمركب capsorbine ذو اللون البرتقالي	**52**

قائمة الاشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الجانب النظري		
الفصل الأول: الدراسات السابقة		
الشكل (I -1)	مخطط أقسام المواد المضافة للأغذية	04
الشكل (I -02)	مخطط يمثل مصادر الملونات	11
الشكل(II- 3)	رسم تخطيطي لمراحل إنتاج الملونات الطبيعية	18

الفصل الثاني: النباتات المستعملة		
الشكل((I-01)	الصيغة الكيمائية مادة الكركمين (Curcumin)	22
الشكل (II-02)	الصيغة الكيميائية لكاروتين	25
الشكل(IV-4)	الصيغة الكيميائية الموجودة في السلق	29
الشكل (V-5)	الصيغ الكيميائية الموجودة في الفلفل لاحمرالحلو	31
الفصل الثالث: الجانب العملي		
الشكل (III-1)	يمثل طريقة الفصل بالكروماتوغرافيا العمود	38
الشكل(IV-2)	طيف الامتصاص للمستخلص (مستخلص paprika)	43
الشكل (I-3)	طيف الامتصاص UV- Vis لمركب Caroténoïdeذو ملون الأصفر	44
الشكل(4IV)	طيف الامتصاص UV- Vis لمركب capsanthine ذو ملون الأحمر	45
الشكل(I-4)	طيف الامتصاص UV- Vis لمركبcapsorbine ذو ملون البرتقالي	45
ملحق02		
الشكل رقم(10)	صورة فوتوغرافية لميزان تحليلي لقياس الأوزان	
الشكل رقم(11)	صورة فوتوغرافية تركيب الارتداد (Montage à reflux)	
الشكل رقم(12)	صورة فوتوغرافية لجهاز الأشعة فوق البنفسجي والمرئية (UV-Vis)	
الشكل رقم(13)	صورة فوتوغرافية لجهاز الأشعة تحت الحمراء(RI)	
الشكل رقم(14)	صورة فوتوغرافية لجهاز مصباح الأشعة فوق البنفسجي (UV)	
الشكل رقم(15)	صورة فوتوغرافية لجهاز قياس درجة الانصهار	

قائمة الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	صفحة
الفصل الثاني:النباتات المستعملة		
الصورة (I-01)	نبات الكركم	19
صورة(II -02)	لنبات الجزر	22
صورة(III -03)	لنبات الشمندر	25
الصورة(IV- 04)	نبات السلق	27
صورة(V-05)	لنبات الفلفل الأحمرالحلو	30
الفصل الثالث:الجانب العملي		
صورة(II -1)	الملونات الغذائية	33
صورة(II-2)	مستخلصات نبات الكركم	34
صورة (II-3)	مستخلصات نبات الجزر	34
صورة (II-4)	مستخلصات نبات الشمندر	34
صورة(II-4)	مستخلصات نبات السلق	35
صورة(II -6)	مستخلصات نبات الفلفل الأحمر الحلو	35
صورة(III-7)	نتائج الفصل بواسطة كروماترغرافيا العمود	41
صورة(IV-8)	نتائج التنقية بواسطة كروماترغرافيا الطبقة الرقيقة	42

فهرس

المقدمة:.....**01**

الجانب النظري:

الفصل الأول: الدراسات السابقة

I المضافات الغذائية (Food Additives):.....03

I - 1- تعريف المضافات الغذائية:.....03

I- 2- أنواع المضافات الغذائية:.....04

I- 3- أهمية المواد المضافة:.....07

I- 4- شروط المضافات الغذائية:.....07

I- 5- استعمالات المضافات الغذائية:.....08

I-6- اخطار المواد المضافةالغذائية:.....08

II – الملونات الغذائية:.....10

II- 1- تـعريفـــها :.....10

II - 2- مصادرهـــا:.....11

II-3- أنواعـــها:.....,,..,.....13

II-4- شروط المواد الملونة المضافة للمواد الغذائية:.....14

II-5- أهـميه الملــونـات:.....14

II-6-استعمالاتهـــــا:.....15

II-7- مخاطرهـــــا:.....15

II- 8- تصنيع الملونات الغذائية:.....16

الفصل الثاني: النباتات المستعملة

I-الكركم :.....19

I-1 – وصف النباتي: 19

I-2- موطنه الأصلي وانتشاره:.....20

I - 3- فوائده والاستعمالات: 20

I -4- القيمة الغذائية والصحية:.....20

I-5- الصبغة الكيميائية المسؤولة : 21

II- الجزر:.....21

II- 1- وصف النبات:.....23

II- 2- موطنة وانتشاره: 23

II- 3- فوائده واستعمالاته :.....23

II-4 – القيمة الغذائية والصحية.....24

II- 5- الصيغة الكيميائية المسؤولة:.....24

III- الشمندر..... 25

III -1- الوصف والتصنيف النباتي:.....26

III-2- التاريخ وموطنه الأصلي وانتشاره:.....26

III -4- فوائدها واستعمالاتها:.....26

III - 4- القيمة الغذائية والصحية :.....26

III- 5- الصبغة الكيميائية المسؤولة:.....27

VI-السلق:.....27

VI -1- الوصف النبات:.....28

VI- 2- موطنه الأصلي وانتشاره:.....28

VI - 3-فوائده واستعمالاته:.....28

VI -4- القيمة الغذائية و الصحية :.....,28

VI- 5- الصبغة الكيميائية المسؤولة:.....29

V-الفلفل الأحمر الحلو:.....29

V -1- الوصف و التصنيف النباتي:.....30

V -2- موطنه وانتشاره:.....30

V -3-فوائده واستعمالاته :.....30

V -4-القيمة الغذائية والصحية :.....31

V-5- الصيغة الكيميائية المسؤولة:.....31

الجانب العملي

I-الشروط العامة لقيام بالعمل المخبري:.....32

II – استخلاص وذوبانية الملونات:.....32

II - 1-ذوبانية الملونات الغذائية التجارية:.....32

II – 2- استخلاص الملونات الطبيعية:.....33

II-2- 1-تحضير العينة:.....33

II-2-2-استخلاص الملونات من النباتات التي تم اختيار: 33

II-2-3- استخلاص الملون من الفلفل الأحمر الحلو paprika (*Capsicum annuum*) :.....37

III – عملية الفصل والتنقية:.....37

1-كروماتوغرافيا العمود(CC):.....37

2- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM):.....38

III -1- فصل الملونات الغذائية التجارية:.....39

III -2- فصل وتنقية الملونات من الفلفل الأحمر حلو(paprika *Capsicum annuum*).....40

III-2-1- اختيار المستخلص الأفضل والطور المتحرك المناسب:.....40

III -2-2- فصل وتنقية المركبات بواسطة كروماتوغرافيا العمود(cc) :.....41

IV-التعرف عن المركبات الأساسية:.....42

IV-1- اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة:.....42

IV-2-قياس درجة الانصهار:.....42

IV-3- طيف الامتصاص UV- Vis :.....43

IV-1- طيف الامتصاص UV-Vis لمستخلص (مستخلص paprika):.....43

IV-2- طيف الامتصاصUV- Vis لمركب (Caroténoïde) ذو للون الأصفر:...44

IV-3-طيف الامتصاص لمركب UV-Vis (capsanthine) ذو للون الأحمر:..... 44

IV-4-طيف الامتصاصUV - Vis (Capsorbine) ذو للون البرتقالي.....45

IV-4- طيف الامتصاصIR:.....46

IV--1- طيف الامتصاصIR (Caroténoïde) ذو للون الأصفر :.....47

IV-2- طيف الامتصاصIR (capsanthine) ذو للون الأحمر:.....49

IV-3- طيف الامتصاص IR (Capsorbine) ذو للون البرتقالي..:.....51

الخاتمة:.....53

المراجع .

الملحقات

ملحق01:الإضافات الطبيعية والصناعية التي تستعمل في المنتجات الغذائية.

ملحق02:الأجهزة المستعملة.

مقدمة عامة

مُقَدِّمَة

كان الحصول على الغذاء المناسب منذ بدء الخليقة من أهم العوامل التي دفعت الإنسان إلى الخروج من الكهوف، ، ولا يزال الحصول على الغذاء بالرغم من التقدم العلمي في الوقت الحاضر من أهم المشاكل التي تواجه العالم، الذي يزداد عدد سكانه بسرعة غير معقولة وحتى آخر القرن التاسع عشر كان حل مشكلة التغذية يكمن في تزويد كل فرد بكمية كافية من البروتينات والدهون والسكريات ، ولقد كان الخوف من أن تصبح كمية الطعام غير كافية لإطعام ملايير الأفراد، إلا أن الخطر على الصحة في القرن الحالي وفي مختلف أرجاء العالم أصبح لا يكمن في الغذاء الكافي بقدر ما يكمن في التغذية غير الصحية ، بمعنى أنه أصبح الحصول على الغذاء المناسب وبالسعر المناسب وفي الوقت المناسب من أهم عوامل التمتع بالحياة السليمة ، وقد أصبحت مهمة حفظ الغذاء في هذا العصر ضرورة لدعم المدد الغذائي، وأصبح من الضروري معرفة تأثير المواد المضافة إلى الأغذية أثناء عمليات الحفظ لتقاوم عوامل الفساد الحيوية والكيماوية لضمان صلاحية المادة الغذائية بدون تلف سواء بالنسبة للحفظ المؤقت أو طويل المدى ولذلك يسود القلق أغلبية الناس ويسود الارتباك حول المواد المستخدمة في تلك الأغراض، وفي هذا النطاق يعتبر اللون من أهم عوامل الجودة في الأغذية. فاللون يضفي جاذبية وجمالا على الغذاء والألوان الطبيعية للفواكه والخضار خير مثال على ذلك

نظراً لما تملكه بلادنا من نباتات متنوعة ومختلفة الأشكال والألوان اخترنا بعض النباتات من ذلك: الكركم (Curcuma longa)، الجزر(Daucuscarota)، الشمندر (beta Vulgaris)،الفلفل الأحمرحلو paprika(*Capsicum Annuum*)السلق (*epinards*) لاستخلاص وفصل بعض الملونات الطبيعية

وسنركز في دراستنا عن نبات الفلفل الأحمر الحلو،وسيشمل هذا البحث على ثلاثة فصول

الفصل الأول: تطرقنا فيه إلى دراسة شاملة حول المضافات الغذائية وتم التركيز عن الملونات الغذائية الطبيعية.

الفصل الثاني:ويضم النباتات المستعملة في الدراسة.

الفصل الثالث:ويضم الجانب العملي الذي أدرج فيه: استخلاص الملونات طبيعية (النباتات)بالمديبات (طبيعية، عضوية) ، وتم التركيز في دراستنا عن نبات الفلفل الأحمر الحلو(paprika))(*Capsicum annuum*) إلى جانب عملية الفصل والتنقية بواسطة كروماتوغرافية الطبقة الرقيقة (CCM) وكروماتوغرافية العمود(CC)، ونم التعرف عن المركبات بالطريقة الفيزيائية (درجة الانصهار) والطريقة الطيفية الكيميائية (UV-Vis,IR) إلى جانب المقدمة والخاتمة.

الجانب النظري

الفصل الأول

دراسات سابقة

I – المضافات الغذائية(Food Additives):

I – 1– تعريف المضافات الغذائية:

ببساطة هي مواد كيميائية، صناعية أو طبيعية تضاف لأطعمة عمدا لتؤدي أغراضا معينة، كحفظها من التلوث وعوامل الفساد الحيوية والكيميائية بالإضافة إلى أنها مواد مانع للتزنح، وكذلك تؤدي إلى ظهور أطعمة متنوعة في غير مواسمها (كالخضروات والفواكه) وتستخدم كمواد ملونة أو منهكة لتضفي على الأغذية مسحات جمالية تغري المستهلك بشرائها[1].

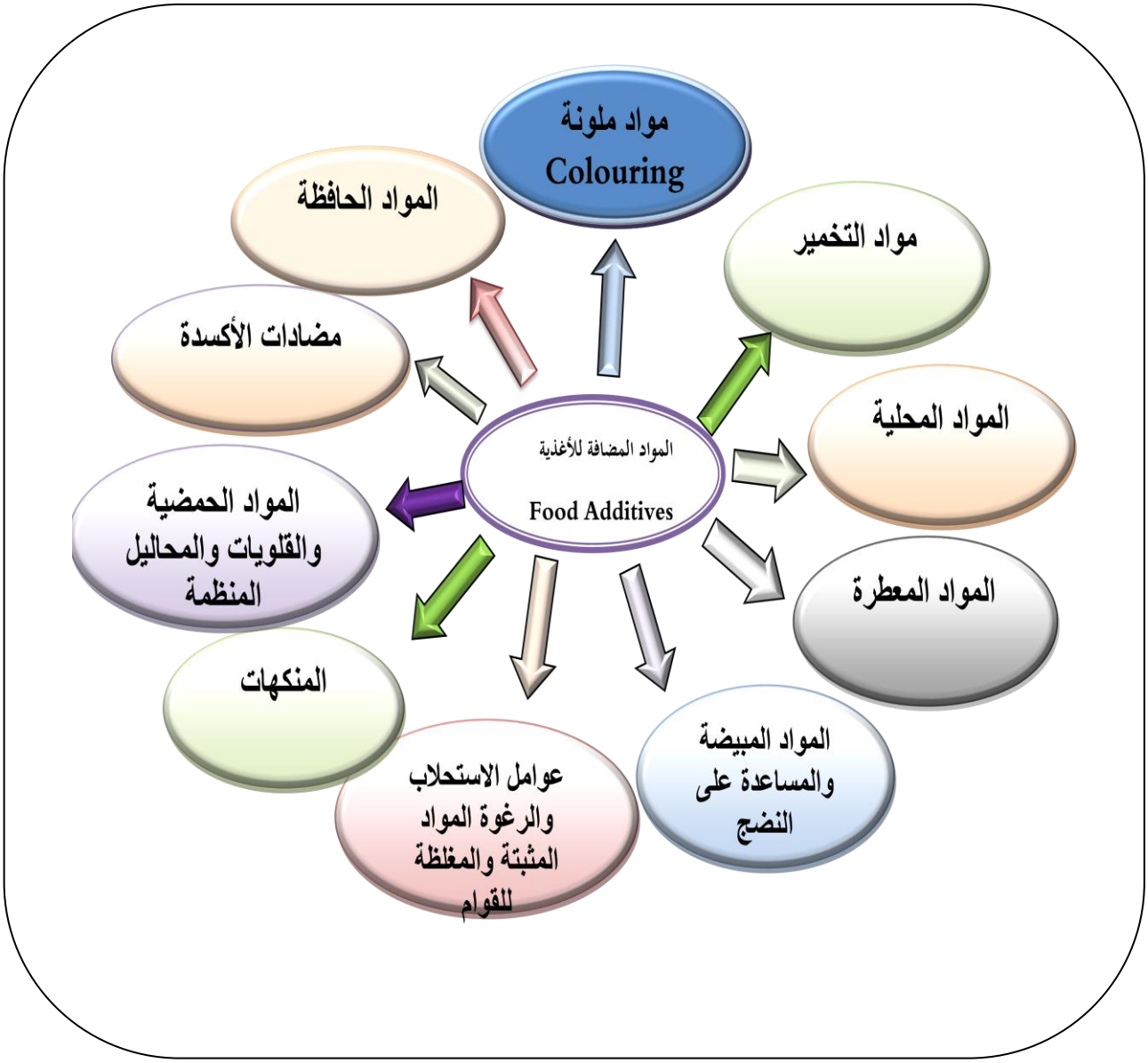
صدر التعريف الدولي الأول للمواد المضافة عام 1956م، بأنها: «أية مادة ليست لها قيمة غذائية، تضاف بقصد إلى الغذاء، وبكميات قليلة، لتحسين مظهره أو طعمه أو قوامه أو قابليته للتخزين ». وقد صدر تعريف دولي حديث يعرف المواد المضافة بأنها «مادة لا تستهلك بذاتها كغذاء، ولا تستعمل عادة كمكون غذائي، سواء كان لها قيمة غذائية أم لا،وتضاف لتحقيق أغراض تكنولوجية، سواء أثناء التصنيع أو التحضير أو التعبئة أو التغليف، أو النقل، ويتوقع أن تصبح هذه المواد جزءاً من الغذاء، وتؤثر على خواصه»[2].

تعرف المادة المضافة بأنها أي مادة تضاف إلى الغذاء وتعمل على تغير أي من صفاته وتلعب دور هام في الحفاظ الأطعمة لفترات طويلة دون تلف أو فساد [3].

و لكي تعرف بسهولة هذه المواد المضافة عندما تراها مكتوبة ضمن عناصر الطعام المصنع الذي تعتزم شراءه دعنا نستعرض معا بعضا منها ذاكرين مسمياتها الكيميائية ونتائج إضافتها.

I- 2- أنواع المضافات الغذائية:

تصنف المضافات الغذائية حسب وظائفها في غذاء إلى:



الشكل (I -1): مخطط أقسام المواد المضافة للأغذية

1. المواد الحافظة (Preservatives):

وتتضمن هذه المجموعة المواد التي تعمل على وقف النشاط الميكروبي أو القضاء عليه تماما أي أن لها تأثيرا حافظا للمادة الغذائية ومن أهم المواد الحافظة الطبيعية الملح والأحماض العضوية مثل حمض الخليك وحمض اللاكتيك والتوابل وزيوتها وثاني أكسيد

الكربون الذي يستخدم كعامل مساعد في حفظ المياه الغازية وهذه المواد يمكن إضافتها إلى الغذاء بأي تركيز يتفق مع ذوق المستهلك وطبيعة المواد المحفوظة[1- 5]،ولها مصادر طبيعية وصناعية [6]، ومدى ترقيمها حسب الاتفاق الأوروبي E200 - E 299 [4- 8].

2- مضادات الاكسدة:

تعمل هذه المواد على منع أو تأخير فترة التغيرات الكيميائية التى تحدث نتيجة تفاعل الاكسجين مع الزيوت أو الدهون وكذلك الفيتامينات الذائبة فيها والتي تؤدي الى تزنخها وفسد الغذاء ويجعله مضرا بصحة الإنسان، وتنقسم الى قسمين طبيعية اصطناعية [1- 5] ولها مصادر طبيعية وصناعية [6]، ومدى ترقيمها حسب الاتفاق الأوروبي E299 –E399 [4- 8] .

3- المواد الحمضية والقلويات والمحاليل المنظمة:

تعتبر درجة الحموضة على قدرة من الأهمية في الصناعة وإعداد الكثير من الأطعمة فالأس الهيدروجيني قد يؤثر على لون الغذاء أو قوامه أو رائحته ولذلك فإن المحافظة على درجة الحموضة ضرورية في إنتاج بعض هذه الأغذية[1] [2] [4]، ولها مصادر طبيعية وصناعية [6]، ومدى ترقيمها حسب الاتفاق الأوروبي متغير(Various numbers) [4- 8].

4-المنكهات:

تعتبر من المواد التي لا يمكن لاستغناء عنها في حياتنا اليومية، فهي اكبر مجموعة من المضافات الغذائية وتستعمل لتقليد النكهة الطبيعية إما لأسباب اقتصادية أو تقنية تتطلب تحسين النكهة من مصادر طبيعية نفسها

و يمكن استخلاص مواد النكهة من مصادر طبيعية على شكل مواد جافة أو مساحيق من البهارات و الأعشاب والفواكه العنبية والجذور وسيقان النباتات بينما العديد من مواد النكهة المستعملة في الأغذية في الوقت الحاضر هي صناعية على شكل سوائل أو على هيئة مساحيق [1-4] ولها مصادر طبيعية وصناعية [6]، ومدى ترقيمها حسب الاتفاق الأوروبي E600 -E650 [4- 8].

5- عوامل الاستحلاب والرغوة المواد المثبتة والمغلظة للقوام:

تستعمل محسنات القوام (مواد الاستحلاب) (Emulsifiers) مثل الليسثين (Lecithin) تعمل على إنتاج مستحلب عن طريق ربط جزيئات الماء مع جزيئات الدهن مثل الزيت والماء وتمنع المواد المثبتة فصل احدهما عن الأخر مرة اخرى أما المواد التي

تساعد على الرغوة فتعمل على مزج الغازات مع السوائل كما في المشروبات الغازية كما أن المواد المغلظة للقوام التي تستعمل في صنع الكيك والحلويات و الإيس كريم تزيد من الحجم وتحسين القوام والمظهر[1- 5] ولها مصادر طبيعية وصناعية [6]، ومدى ترقيمها حسب الاتفاق الأوروبي E400 -E499 [4- 8].

6- المواد المبيضة والمساعدة على النضج:

فالدقيق (الطحين) مثلا يميل لونه إلى الأصفر ومع طول مدة التخزين ينضج الطحين ويتحول ببطء إلى اللون الأبيض ولبعض المواد الكيميائية خاصية زيادة سرعة التبييض والمساعدة على النضج في وقت أقل مما يوفر نفقات التخزين ويجنب المخزون كذلك من خطورة الإصابة بالحشرات الضارة والقوارض كما تضاف هذه المواد إلى العجائن للغرض نفسه[1- 4] ولها مصادر طبيعية وصناعية [6].

7- المواد المعطرة:

توجد الكثير من المواد سواء كانت طبيعية أم مصنعة تستعمل كمواد معطرة في صناعة الغذاء وتضاف هذه المواد عادة بتركيز منخفض قد يصل إلى أجزاء من المليون[1-5] ولها مصادر طبيعية وصناعية [6].

8- المواد المحلية:

يعتبر السكر نموذجا مثاليا للمحليات الطبيعية لوفرته ولرخص ثمنه وذوبانه السريع في الماء لكن لا يمكن الوصول إلى المستويات المطلوبة في منتجات الحلوى لذا تم التركيز على المحليات الصناعية وهي مادة عضوية غير كربوهيدرائية وتمتاز بذوبانها الضعيف في الماء وحلاوتها مضاعفة حلاوة السكريات الطبيعية مثل السكارين (Saccharine)، الاسبارتام (Asparame)كبدائل للسكر العادي لامتيازها بانخفاض السعرات وعدم تأثيرها على تسوس الأسنان[1- 4] ولها مصادر طبيعية وصناعية [6]، ومدى ترقيمها حسب الاتفاق الأوروبي E950 -E970[4- 8] .

9- مواد التخمير:

وهذه مثل الخميرة غير كيميائية (الطبيعية)و مسحوق الخميرة الكيميائية فهي عبارة عن أحماض وقواعد كيميائية ومن أمثلة القواعد، هيدروكسيد الصوديوم الذي يضاف إلى الزيتون حتى يسود لونه، أو يضاف إلى الشوكولاتة حتي يعطي اللون البني[1] ولها مصادر طبيعية وصناعية [6].

10- المواد الملونة: وهو ما سيتم تركيز الدراسة عنه.

I-3- أهمية المواد المضافة:

من الصعب الاعتماد الكلي على المنتوجات الغذائية المحلية، فتلجأ الدول لاستيراد معظم أغذيتها، لكن المدة الزمنية التي تحتاجها الأغذية المستوردة لتنتقل من البلد المنتج إلى المستهلك مدة زمنية طويلة نسبياً تتعرض فيها لتلف من الظروف الطبيعة وغير الطبيعية التي تسبب حتماً في تلفها وفسادها وحتى تتجنب الدول المنتجة الخسائر المادية الناتجة من فساد الأغذية تلجأ إلى حفظها بالعديد من الطرق [7]،لكن بعض الأطعمة إن لم يضف إليها مواد حافظة أو إضافية أخرى عند إعدادها قد يؤدي ذلك إلى رداءة نوعيتها أو مظهرها عند الحفظ ،ومثل ذلك صناعة الخبز، فإن عدم إضافة مواد مضادة للفطريات قد يؤدي إلى ظهور الفطر عليه خلال يوم أو يومين . كذلك فإن صناعة الزيوت دون إضافة مواد مضادة للأكسدة (طبيعية أو غير طبيعية) تؤدي إلى تزنخها بسرعة إن لم يتم حفظها في درجة حرارة منخفضة.

I- 4- شروط المضافات الغذائية:

إن هناك عدداً من الاشتراطات الصحية التي يجب أن تتوفر في أي مضاف للأغذية، وأهم هذه الاشتراطات:

- لابد من تحديد الغرض الذي تضاف بسببه، ولابد من التأكد من صلاحيتها لهذا الغرض.
- يلزم المصنع ألا يضيف أي مادة بهدف خداع المستهلك، أو تغطية عيب في المنتج التجاري، كأن تضاف مادة نكهة لتخفي فساد المنتج.
- يجب ألا تقلل من القيمة الغذائية للمادة الغذائية التي أضيفت إليها.
- لابد أن يثبت أنها غير مضرة بالصحة، وأن تكون مصرحاً بها للاستخدام من المنظمات العالمية.
- يجب أن تتوفر طرائق لتحليلها ومعرفة كميتها في الأغذية التي أضيفت لها.

وهناك اشتراطات أخرى، والقاعدة التي يجب إتباعها هي أن المضافات الغذائية في الأصل ما وجدت إلا لفوائد، وأنها ليست شراً كما يحاول بعضنا أن يروج ضدها، ولكن في المقابل فإن هناك مضافات اكتشف أنها مضرة بالصحة وهي محصورة في أنواع معينة. ونتيجة لكثرة دخول المضافات في غذائنا وتعدد أنواعها كان الجدل المثار حولها، وتعتبر المواد المضافة للأغذية آمنة صحياً بصفة عامة إذا تم استخدام الأنواع المسموحة قانوناً وبالتركيزات المصرح بها[1].

I- 5- استعمالات المضافات الغذائية:

1. المحافظة أو التحسين على القيمة الغذائية:

تضاف بعض الفيتامينات أو الأملاح المعدنية وذلك لزيادة القيمة الغذائية كإضافة بعض مركبات فيتامين (B) إلى الخبز والدقيق (الطحين) وفيتامين (D) إلى الحليب وفيتامين (A) إلى بعض أنواع الزبد [1].

2. زيادة و تحسين النوعية:

المواد الملونة والمثبتة وعوامل الاستحلاب والمواد المبيضة والمعطرة تمنح الطعام مظهراً جذابا وقواما مناسبا ورائحة مقبولة وكل هذا يساعد علي زيادة الإقبال على الأطعمة[1].

3. تقليل التلف وتحسين نوعية الحفظ:

قد ينتج التلف من تلوث ميكروبي أو تفاعل كيميائي لذا فإن اضافة مواد مضادة للتعفن كإضافة حمض السوربيك إلى الجبن يمنع نمو الفطريات عليه وكذلك الحال بالنسبة لإضافة المواد المضادة للأكسدة وتزنخ الزيوت والدهون كما تمنع تأكسد بعض الفيتامينات الذائبة في الدهون وكذلك الأحماض الأساسية[1].

4. تسهيل تحضير الغذاء:

قد تضاف مواد مثل بعض الأحماض أو القلويات أو المحاليل المنظمة بهدف المحافظة على وسط حمضي أو قلوي مناسب وكذلك عوامل الاستحلاب التي تعمل على مزج الدهون مع الماء كما في المستحلبات مثل المايونيز والمواد التي تساعد على تكوين الرغوة مثل الكريمات التي توضع على كيك والمواد المثبتة والمغلظة للقوام التي تساعد في صناعة الايس كريم [1].

5. تنوع الأطعمة :

حيث إن حفظ الأغذية لمدة تؤدي إلى ظهورها حتى في غير موسمها كالخضراوات والفواكه[1].

I- 6- اخطار المواد المضافةالغذائية:

تخضع المضافات إلى المراقبة الدقيقة والتنظيم الدقيق عند استعمالها ، وليس هناك ما يشير إلى أن أي من هذه المواد قد تضر بالمستهلك ككل ، فعندما تظهر الاختبارات التي تجرى على الحيوانات قد تسبب حدوث مرض السرطان ، أو قد يكون ضارا

بالصحة، عند ذلك يتم منع استعماله حالاً، غير أن بعض المواد المضافة وإن كانت لا تؤدي إلى ضرر معظم الأشخاص فإنها قد تولد حساسية عند آخرين ، ونذكر على وجه التخصيص مادة الطرطرازين(tartrazine) ، وهي مادة شائعة الاستعمال ؛ لإعطاء اللون الأصفر للأطعمة ، ومادة جلوتامات أحادي الصوديوم(Glutamate monsodium) التي تستعمل كثيرا لتعزيز مذاق الأطعمة ، المادتان تولدان حساسية عند عدد لا بأس به من الأشخاص ، وتشمل أعراض الحساسية لمادة جلوتامات أحادي الصوديوم : الصداع ، وآلام العنق ، واضطراب خفقات القلب ، كما يمكن أن تؤدي إلى العقم، وتزيد من احتمالات الإجهاد لدى النساء، كذلك الوجبات التي تحتوى على قدرة عالية من الدهون والملح تؤدى إلى زيادة الوزن عن المعدل الصحي وتزيد من احتمال الإصابة بالسمنة المفرطة، والوزن الزائد، بالإضافة أنها تؤدي إلى مشاكل سلوكية عديدة وذلك لفقر الأغذية من المواد التي يحتاجها الجسم التي يتم إزالتها أثناء عملية التكرير[4] [10] [11].

وبصفة عامة خطورة المضافات الغذائية على صحة المستهلك تتأثر بعاملين هما :

- مقدار تركيز المادة المضافة في الغذاء ، وفي هذا الصدد فإن منظمة الصحة العالمية قد وضعت جداول ثابتة وملزمة لكل الدول بالتركيز الأدنى الممكن استخدامها من هذه المضافات لنوعيات الأغذية المختلفة ، على إن لا تزيد نسب وجود هذه المواد عن الحد المسموح به دولياً [1-2].
- الحد الأقصى لتناول المادة المضافة ، فبتجاوز هذا الحد وبمعدلات أعلى من المسموح به ، فإنها تتراكم في جسم الإنسان وقد تحدث بعض الأضرار الصحية ، وهذا يتوقف على مقدار ما يتناوله المستهلك من أغذية محتوية على مثل هذه المواد الكيميائية[1- 2].

II – الملونات الغذائية(Food Colors):

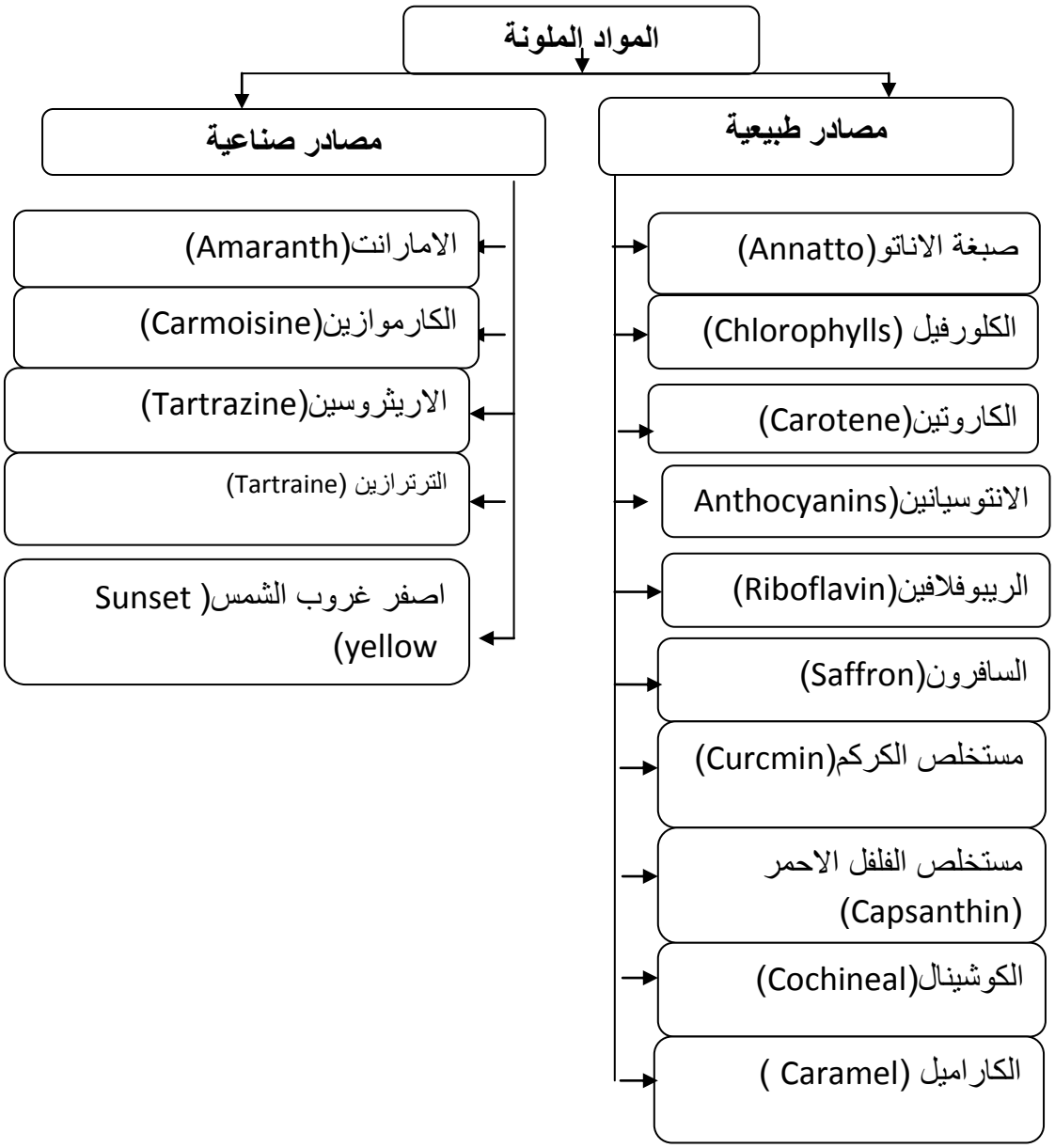
II – 1– تــعريفـــــها :

المادة الملونة هي المادة التي تضفي لوناً دائماً على منتج ما نتيجة تأثير غير فيزيائي على هذا المنتج. وكانت أولى المواد الملوِّنة من أصل نباتي مثل النيلة الملوِّن الأزرق الغامق والكركم الملوِّن النارنجي البني، أو من أصل حيواني مثل سواد العاج. كما تم إنتاج الجزء الأعظم من المواد الملوِّنة اصطناعية [11].

بحسب هيئة إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (Food and Drug Administration): المواد الملونة هي أي صبغة أو خضاب أو مادة أخرى يتم تصنيعها أو استخلاصها أو عزلها من نباتات أو حيوانات أو معادن والتي عند إضافتها للغذاء أو الدواء أو مواد التجميل تضفي عليها لوناً خاصاً[12].

II -2- مصادرهـــا:

صنفت الملونات حسب منشئها إلى:



الشكل (I -02): مخطط يمثل مصادر الملونات

1- المواد الملونة الطبيعية وتشمل:

أ – المواد الملونة يتم الحصول عليها من مصادرها الطبيعية:

- **ملونات ذات مصدر نباتي:**

تتشكل هذه المجموعة من سلسلة من المركبات منها الأنتوسيانين (التي هي من الصبغيات النباتية الغليكوزيدية الذوّابة النسغية المسؤولة عن أغلب التلون القرمزي والأرجواني والبنفسجي الزاهي والأزرق في النباتات العليا)، والكراميل، وأشباه الكاروتن، وضروب الكلوروفيل، و اليصفور، والكربون النباتي[11- 14].

- **ملونات ذات مصدر حيواني:**

تضم هذه المجموعة القُرْمُز الذي يعد أجود الملوِّنات الطبيعية. كان يستخلص قديماً بماء ساخن، وتُعرف الخلاصة الملَوِّنة في الأسواق باسم أحمر قُرمُزية الصبار،تستخلص من أجساد الحشرات مثل E 901 شمع (النحل الأبيض)و الحيوانات[11- 14].

- **ملونات ذات مصدرمعدني:**

مثلاً E 174 هي الفضة... و E 175 هو الذهب... و E 509 هي مادة كلور الكالسيوم... و E 507 هو حمض كلور الماء... و E 938 غاز الأرغون[11- 14].

ب – المواد الملونة الشبيهة بالطبيعية : تعتبر مرادفات اصطناعية للمواد الملونة الطبيعية.

ت – الكراميل: هو ملوِّن أكثر استخداماً في الصناعة الغذائية، وكان أول ملوِّن يستخدم في المشروبات الكحولية، وهو أحد الملونات الأكثر استخداماً في مشروبات الكول وقطع الحلوى، والمثلجات، والفواكه وضروب الحساء المحضَّرة، وشتى المنتَجات المختصة باللحوم [11- 14].

2- المواد الملونة الاصطناعية:

يعتبر وليم بركن (William Perkin) مابين (1838-1907) أول من صنع مادة ملوِّنة عام 1856، إذ استحصل على الصباغ النهدي(mauve)مصادفة عندما كان يسعى إلى تحصال الكينين. ثم قام غيره باصطناع العديد من الملوّنات الأخرى. واكتشف باير (paire)صيغة النيلة عام 1883. أما حالياً فمعظم المواد الملوِّنة تُصطنع كيميائياً؛ إذ تصطنع المواد الملوِّنة الطبيعية إضافة إلى الألوف من الملوِّنات الاصطناعية، حتى أصبح عدد المواد الملوِّنة التي تستعمل في الصناعة يتجاوز الألفي صنف.

حيث تعرف بأنها مركبات كيميائية يتم تصنيعها بدرجة نقاوة عالية وهذه الأخيرة إحدى خصائص المواد الملونة الاصطناعية، كما أن لها قوة تلوين عالية وتوجد على عدة أشكال ويمكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين، الأولى تسمى الأشكال القياسية وتضم كلاً من أشكال المساحيق والحبيبات والسوائل، أما المجموعة الثانية فتسمى الأشكال ذات الاستعمال الخاص وهذه تشمل أصباغ الطلاء والعجينة والمعلق. ومما يجدر ذكره أن التشريعات الخاصة بالمواد الملونة الاصطناعية تختلف من بلد إلى آخر فبينما تجد أن مادة ملونة صناعية مسموحة في بلد ما قد تجدها ممنوعة في بلد آخر[11- 14].

بعد اكتشاف المواد الاصطناعية نجد أن الألوان الطبيعية غالباً ما تكون قليلة الثبات اتجاه الحرارة والضوء كما أنها لا تتوفر باستمرار، إلا أنه نتيجة لنتائج البحوث في السنوات الأخيرة والتي أثبتت أن بعض المواد الملونة الاصطناعية ضارة بالصحة لذلك تمت العودة ثانية إلى المواد الملونة الطبيعية وتم تطوير التقنيات الخاصة بصلاحيتها.

II -3- أنواعـــها:

تختلف أنواع الملونات باختلاف مصدرها والجدول (II -1)يبين بعضاً منها[3] [14]:

رقم E	طبيعي/ صناعي	المصدر	اللون	الاستعمالات
E100	طبيعي	جذر نباتي	اصفر برتقالي	مربيات، شوربات، صلصات
E101	طبيعي	الخمائر	اصفر برتقالي	مشتقات الحليب (لبن منكه)، مربيات، شوربات، صلصات
E102	صناعي	-	اصفر	موربيات، شربات
E104	صناعي	-	اصفر، اصفر مخضر	بسكويت، سكاكر، المشروبات الكحولية
E110	صناعي		اصفر، اصفر مخضر	شربات، العصير،المشروبات االكحولية
E127	صناعي	-	احمر	الكرز والفريز المعلبة، المشروبات الكحولية
E131	صناعي	-	ازرق، ازرق بنفسجي	مختلف أشكال الحلويات الغربية، سكاكر، ، شربات
E132	صناعي	-	ازرق	الحليب المنكه، الجبن، السلطات، غطاء لبعض انواع الاجبان

E133	صناعي	-	ازرق	يستعمل في **البازلاء** المعلبة عند خلطة مع التارترازين
E140	طبيعي	خلاصة نباتات	اخضر	حلويات، خضار، فواكه، شربات، سكاكر، مشروبات كحولية
E155	صناعي	-	بني	صناعة الشوكولات، مستحضرات الكعك، الحلويات
E160	طبيعي	جزر،برتقال، البندورة	برتقالي متدرج حتى الأصفر برتقالي	زبدة، جبن، حليب منكه، زيوت، شوربات
E162	طبيعي	يستخلص من النبات (جذور الشوندر)	احمر	الحليب المنكه،الحلويات

جدول(II -1): يبين بعض أنواع الملونات

II -4- شروط المواد الملونة المضافة للمواد الغذائية:

1- يكون لونها مقبولا لدى المستهلك .

2- تناسب اللون مع لون المادة الغذائية .

3- أن لا تكون ضارة أو تتحلل إلى مواد ضارة عند تخزينها مع المادة الغذائية.

4- ألا تغير الصبغة المضافة من طعم ورائحة المنتج الغذائي[13].

II -5- أهـمية الملـــونـات:

من المعلوم أنه يصعب علينا الاستغناء عن الملونات لما لها من أهمية من ذلك:

- تغطية اللون الطبيعي الذي قد يكون غير مرغوب فيه.
- لتزين قوالب الأغذية، وأعمال فنية أخرى لجذب وإقبال المستهلك.
- تعويض النقص في اللون، الناجم عن التعرض للهواء أو الحرارة المرتفعة أو الرطوبة، (أي شروط التخزين).
- تحسين وزيادة وضوح اللون الطبيعي.

- إعطاء هوية خاصة للمواد المختلفة من خلال لونها[11].

II –6– استعمالاتهـــــا:

للمواد الملوّنة استعمالات عديدة فهي تستعمل لتلوين النحاس، والألياف النسيجية مثل القطن والصوف والحرير ومختلف الألياف الاصطناعية مثل البلاستيك والرايون، والورق والجلود(الدباغة)، والمواد الغذائية(النكهات) لتحسين النوعية وزيادة إقبال المستهلك عليها أي تمنح الطعام مظهراً جذاباً، وكل هذا يساعد على زيادة الإقبال على الأطعمة، كما تستعمل في مجالات أخرى فهي تستعمل للتلوين في علم الجراثيم bacteriology، وكذلك في علم النبات، وفي التحليل النسيجي pathology أيضاً، وفي الكيمياء التحليلية، وصناعة الأدوية، والمتفجرات، والدخان الملون. كما تستعمل كواشف حساسة في التصوير الضوئي، وتستخدم نسبة مهمة منه في صناعة مستحضرات التجميل، ولكن الهدف من إضافة الملونات للأغذية هو هدف "تجميلي" فقط في النهاية[11] [13] [15].

II – 7– مخاطرهـــــا:

الملوّنات الصناعية.. مخاطر صحية «مؤجلة»

تثير هذه المواد الصناعية الكثير من التساؤلات حول مدى سلامتها، لاسيما حين يرى المرء كيف تعلق على اليدين، لدرجة أنه يصعب أحياناً غسلها. أيضاً لآثارها السلبية التراكمية و غير الآنية.

- الألوان الصناعية في المواد الغذائية تقلل كفاءة الجهاز المناعي و كثرة استخدام المواد الملونة يسبب تحطيم كرات الدم الحمراء .
- كما أن إضافة الألوان أدى أيضا إلى نقص في نسبة كفاءة البروتين ونسبة كفاءة الطعام فيؤثر تأثيرا سلبيا على استفادتهم من البروتينات .
- قد تؤدي فجأة إلى تعب شديد، وسوء الهضم، وحساسية تجاه أكلات كثيرة، وكذلك الصداع النصفي، وزيادة تكرار نزلات البرد، وضعف جهاز المناعة، وآلام المفاصل، خصوصاً أن الملونات من المواد التي لا تهضم.
- الأمعاء عبارة عن غشاء حساس، وبالتالي تتأثر بهذه المواد الصناعية والملونات التي تعمل على تدمير خلايا الأمعاء فتظهر أمراض سوء الامتصاص وتعجل بعملية الشيخوخة.
- الملونات تسبب مرض لأورام ليمفاوية وتفسد الغدة الدرقية والكلى.

- ملونات الطعام الصناعية تسبب فرط النشاط السلوكي وتدني مستوى التركيز الذهني إضافة إلى كثرة نوبات الغضب وهو ما يعرف علمياً بـ «اضطراب تدني التركيز وفرط النشاط» لدى الأطفال.
- وقد وجد أن ملونات الطعام تسبب طفرات جينية [13- 16].

II - 8- تصنيع الملونات الغذائية:

مراحل التصنيع:

تتعدد طرق الاستخلاص للمكونات تبعًا لشكل ونوعية الخامات المستخدمة

طرق الاستخلاص بالعصر :

تتكون هذه الطريقة من وحدات متكاملة من آلا ت العصر والتركيز والتبخير للحصول على الملونات بصورها المختلفة المركزة أو المخففة وأهم الطرق المستعملة حديثاً لاستخلاص الملونات تتلخص فيما يلي:

1- طريقة الأسطوانات القديمة:

تستعمل هذه الطريقة وحدات العصر الميكانيكي حيث تتكون من أسطوانات متوازية في الوضع الأفقي وأقطارها حوالي 4 سم توجد بسطحها الخارجي تجاويف شعرية مصنوعة من الصلب أو الحديد ومثبتة على حوامل حديدية وكل أسطوانتين متجاورتين تدور كل منهما في حركة عكسية والمسافة بينهما 3سم في الصف الأفقي الأول و 1,5 سم في الصف الثاني و 0,5 سم في الصف الثالث و 0,2 سم في الصف الرابع وجميع الأسطوانات تغطى بغطاء خارجي و الفتحة العلوية توضع الخامات النظيفة والمقطعة إلى أجزاء آليًا وأثناء إدارة الأسطوانات تعمل بدورها على عصر أجزاء الثمار للحصول على العصير الخلوي ثم تسحب المواد إلى أجهزة الترشيح لفصل العصير السائل عن المواد النباتية الصلبة ثم ينقل هذا العصير الخلوي إلى أجهزة التركيز (الغلي) لتكوين مركزات العصير (الملونات) أو تنقل إلى أجهزة التبخير لتكوين مساحيق العصير الجافة أما البقايا الصلبة فتنقل لاستخدامها كعلف جاف أو تنقل إلى أجهزة الفصل للمكونات العضوية مثل الأحماض والبكتريا والأملاح المعدنية التي يمكن استخدامها في العمليات الصناعية المختلفة[13] [17].

2- طريقة الأسطوانات الحديثة:

هذه الطريقة تشبه السابقة في معدات العصر والفصل والتركيز والتبخير الخاصة لفصل العصائر الخلوية (الملونات) إلا أنها تدار

ميكانيكيًا وبتحكم العصير والبقايا الثمرية إلى الأجهزة المختلفة آليًا دون تدخل العنصر البشرى بل تدار بواسطة أجهزة حديثة ومعقدة التركيب ذلك لأن جميع أجزائها تعمل كوحدات متكاملة ومتناسقة في آن واحد وبذلك تصبح هذه الأجهزة متعددة الأهداف والأغراض [13] [17].

الاحتياجات اللازمة قبل وبعد عملية العصر:

أ – غسل الخامات كالأوراق الخضراء أو الثمار قبل عصرها واستخلاص العصير الخلوي بالماء الجاري أو بمحلول كربونات الصوديوم.

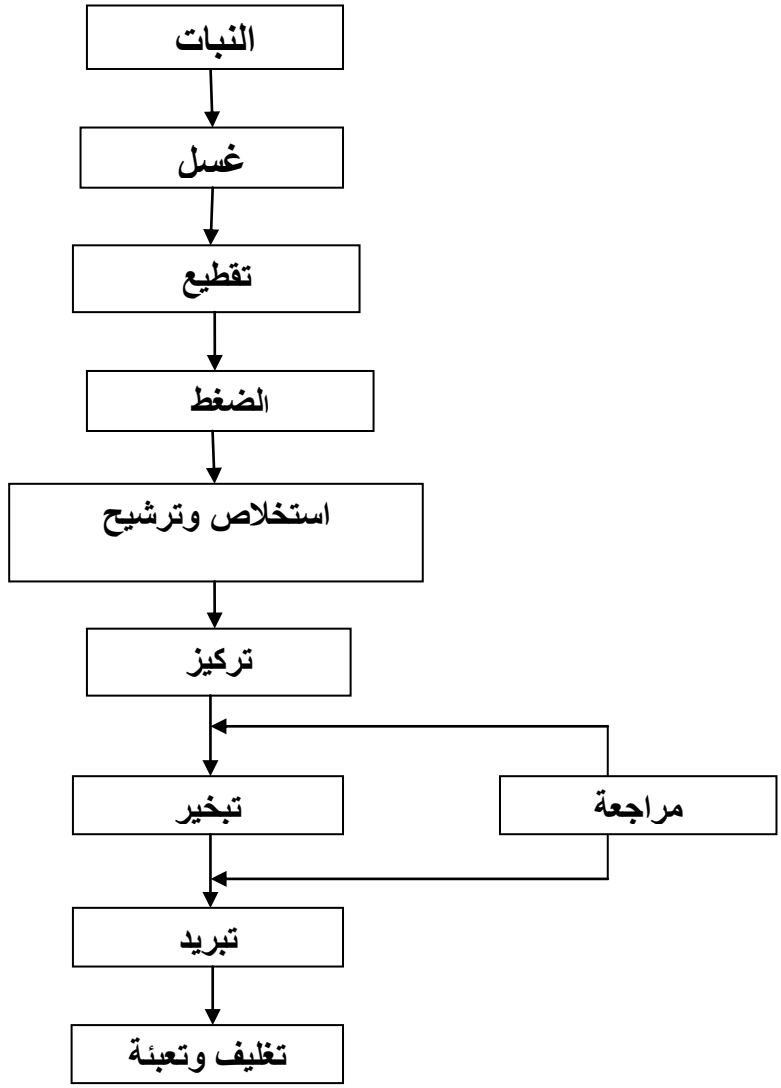
ب– وضع الخامات المغسولة في أوعية كبيرة مملوءة بالماء وتحت ضغط مرتفع لعدة دقائق لتسهيل خروج العصير وسرعة تحريرها خلال فترة قصيرة لرفع إنتاج العصير وزيادة جودته.

ج– حفظ العصائر بعد عملية الاستخلاص في أوعية من الألمنيوم لإمكانية تركيز العصير وفصل الماء الزائد.

د– تغلي العصائر في أواني من الألمونيوم لتبخير الماء الزائد وزيادة نسبة التركيز.

و– تعبأ الملونات في الأوعية الزجاجية الداكنة وتضاف مواد الأكسدة مثل حمض الستريك .

ويمكن توضيح مراحل الإنتاج في الشكل (II- 3).[13] [17].



شكل(II - 3): رسم تخطيطي لمراحل إنتاج الملونات الطبيعية

الفصل الثاني

النباتات المستعملة

النباتات المستعملة:

مقدمة:

تتمتع بعض محاصيل الخضر والفواكه والتوابل بتعدد ألوان أصنافها ومن أمثلة هذه الخضر الطماطم، الشمندر، الفجل، الجزر...الخ، حيث يمكن استخلاص هذه الصبغات و الألوان واستخدامها في تلوين المنتجات الغذائية وعليه فقد اخترنا بعض الخضر والتوابل لتكون محلً دراستنا:

I-الكركم :

عشبة معمرة هندية تنتمي إلى جنس الكركم من الفصيلة الزنجبيلية (Zingiberaceae) اشتق اسمه العلمي باللاتينية (*Curcuma longa*) *L*)) أو (*Curcuma domestice*) valetica)) من اللفظ العربي (الكركم) وهذا لفظ فارسي معناه الأصفر،نسبة إلي الصبغ الناتج من جذوره، له عدة أسماء يعرف في بعض المناطق كركم صباغي، الهرد، كركب، عقيد الهندي، أصابع صفر، بالورس، الجدوار، الزرنب وبقلة الخطاطيف ، الزعفران الهندي. وهو نوعان: صغير وكبير فالصغير الماميران والكبير هو الكركم [18- 21] .

الصورة (I-01): نبات الكركم

I-1- الوصف النباتي:

نبتة زراعية عسقولية معمرة، جذورها سميكة، عقدية، مستطيلة في حجم الأصابع صفراء خارجية مائلة إلى الحمراء ، ليس لها سيقان، أوراقها قاعدية، ملساء سهمية الشكل، كاملة في الطول، معنقه، مغمدة، تخرج من باطن أوراقها أزهار كبيرة في شكل سنبلة، مرصوصة بيضاء مشروبة بصفرة. ثمرتها ثلاثية الفصوص، له رائحة عطرية خفيفة وطعمه مر[19] [20].

I-2- موطنه الأصلي وانتشاره:

عرف البشر هذا النبات في الهند وجزر الهند الشرقية وبعض أنحاء الصين والملايو وغيرها من بلاد جنوب آسيا، ونقله العرب والبرتغاليون إلى أوربا حيث يحضر ويباع تحت اسم كاري (Curry)[19- 21] .

يوجد عدة أنواع من الكركم تنمو في أماكن مختلفة من العالم وأهمها مايلي:

(*Curcuma longa*)وموطنه الأصلي سيرلانكا.

(*C.aeruginosa*)وموطنه بورما و كمبوديا.

(*C.amada*)وموطنه الهند.

(*C.angustifâlia*)وموطنه الهند أيضاً.

(*C.aromatica*)وموطنه البنغال.

(*C.caesia*)وموطنه البنغال أيضا.

(*C.mangga*)ويزرع في ماليزيا وله رائحة المنقة.

(*C.purpurascens*)وينمو في غرب ووسط جاوه.

(*C.xanthorrhiza*)وينمو في اندونيسيا وماليزيا.

(*C. zedoaria*)وينمو في الشمال الشرقي للهند ويزرع حاليا في جميع أنحاء الهند وماليزيا.

جميع هذه الأنواع تتبع فصيلة الزنجبيلية.

I-3- فوائده واستعمالاته:

للكركم فوائد واستعمالات عديدة منها ماهو غذائي و منها ماهو طبي حيث :

- يستخرج من جذور النبات مسحوق لونه أصفر بني "الكاريين"(Carryrrne)التي تستعمل في تلوين الغذاء والأدوية.
- يحضر من الكركم ورق يعرف بورق (Turmeric-paper) حساس يستخدم في بعض الاختبارات الكيميائية للكشف عن حمض البوريك (Boric acid) وأملاحه.
- يستعمل كلبخة للجلد وتفيد في الكدمات والورم.

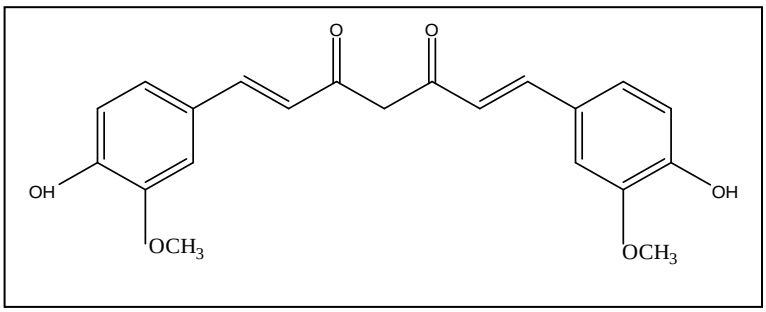
- يوضع على الشعر الزائد فيقلل نموه.
- ينشط الكبد لإفراز الصفراء ويزيد حركة المعدة.
- يستعمل كذلك ضد البقع السوداء في الوجه والرقبة.
- يفتت الحصى .
- يحتوي على زيوتاً عطرية تستعمل لتحسين رائحة المأكولات و روائح العطور.
- طارد للغازات، مدر للبول .
- منبه خفيف، يسكن الحمى.
- يفيد من اليرقان الحادث من انسداد الكبد.
- ويتمتع بخصائص خافضة للكولسترول، يَنصح العلماء به لعلاج مرضى التهاب الكبد الوبائي سي-(c).
- مضادا قويا للأكسدة وللفيروسات وللالتهابات وللسرطان.
- يزيل وجع الأسنان، ويستعمل كتوابل [19-21] .

I-4- القيمة الغذائية والصحية:

تحتوي جذور الكركم على المادة الصفراء الملونة، والتي تعرف باسم (الكركمين) (Curcumin) (C_{14} H_{14} O_4) و ذلك بنسبة 0,4%، وخليط من الراتنج وزيوت طيارة بنسبة تتراوح ما بين 4.2- 14% يعرف باسم (OLEO-RESIN) ويتكون هذا الزيت من حوالي 50مركباً ولكن أهم هذه المركبات سيسكوبتربيني لاكيتوني (Sesquiterpène la ctone) وهي تشكل 60% وتعرف هذه المجموعة باسم (Turmerones) كما يحتوي على مجموعة اخرى هامة جداً تعرف باسم (Curcuminoides) .ومن أهم مركبات هذه المجموعة مركب الكوركمين المشهور (Curcmin) والذي فصل بشكل تجاري ويباع حالياً كمركب نقي وهو المسؤول تقريباً عن التأثيرات الدوائية للكركم. وهو الذي يعطي الصبغة الصفراء التي يتميز بها. و يحتوي على زيت ثابت يعرف (بالتيرميزول) (Termerol)، وكذلك راتنجات ومواد نشوية جيلاتينية تصل نسبتها إلى 40%[21].

I-5- الصبغة الكيميائية المسؤولة :

من أهم المكونات الأساسية مسحوق الكاري(Curry)، والمادة الملونة الأساسية هي مادة الكركمين (Curcumin) ذات الصيغة البنائية الموضحة في الشكل (I-01):



الشكل (I-01): الصيغة الكيمائية مادة الكركمين (Curcumin)

II- الجزر:

نبات بقلي عسقولي زراعي من الفصيلة الخيمية (ombellifères)، اسمه العلمي باللاتينية (*Daucus carota* ، وله عدة أنوع بعضها بستاني، وبعضها بري ينمو بنفسه، ومن أسمائه الجزر، السنارية، الزروديه. فهي الخضرة ذات الفائدة العظيمة في الغذاء والدواء. فتستهلك إما طازجة - نية – أو مطبوخة [20][22].

صورة(II -02): لنبات الجزر

II- 1- الوصف النبات:

الجزر نبات جدري وتدي الشكل، وهو ثنائي الحول، أوراقه مركبة ريشة ، والأزهار صغيرة ومحمولة على نوران خيمية الشكل كبيرة، وله عدة ألوان منها البرتقالي، البرتقالي المحمر و الأحمر والقريب من الأبيض، طعمه حلو المذاق، وهو متوفر ويزرع حاليا طول أيام السنة داخل البيوت البلاستكية وخارجها.

II-2- موطنة وانتشاره:

عرف الإنسان الجزر منذ القديم، فعرفه اليونان على نطاق ضيق، وصولا إلى أوربا في بداية عصر المسيح، وكان في عهد الملكة اليزابيت خضرة مفصلة، إلا انه انتشر في جميع أنحاء العالم [20].

II-3- فوائده واستعمالاته :

يعتبر في نظر الطب من أغلى الخضروات إن لم نقل انه اغلاها كلها. ومبعث أهميته، و تعدد فوائده، واتساع المجالات التي يمكن استخدامه فيها، غذاء ودواء على السواء:

- الجزر له خواص المضادات الحيوية، فهو يدمر البكتيريا التي تظهر في الأمعاء.
- يساعد عصير الجزر في التخلص من الالتهابات المعوية وفي شفاء قرحة المعدة.
- يساعد في حماية الجلد من الآثار المؤذية لأشعة الشمس وتمكنه من استعادة عافيته بسرعة.
- يمكن استخدامه طعاماً كالسلطات، عصير، حساء ودواءً في علاج التهابات الكلى.
- يساعد في التخلص من بعض ديدان المعدة والمغص.
- يساعد على الشفاء من السعال ونزلات البرد.
- مقوٍ جيد للمناعة الطبيعية
- يحفظ جدران الجهاز الهضمي ويضمده
- يستعمل لحالات اليرقان ونوبات الكبد

- ينشط عملية تجديد الأنسجة و الخلايا فهو مفيدة في إزالة التجاعيد من الوجه والجبهة ومنع رخاوة الجلد وتستفيد منها النساء في جعل البشرة أكثر صفاء ونقاء وفي تقوية الشعر والأظافر. كما يستفيد من مادة الكاروتين الطيارون وسائقوا السيارات لأنها تصفي الرؤية وتحد البصر.
- يزيد إفراز الصفراء
- مدر للبول، يوقف النزيف
- مفيد في حالات فقر الدم والضغط المرتفع
- علاج لأوجاع حصى المرارة وأمراض الكبد، والسل.
- ثبت أن امتصاص كميات من عصير الجزر يساعد أحياناً في مقاومة أو معالجة السرطان

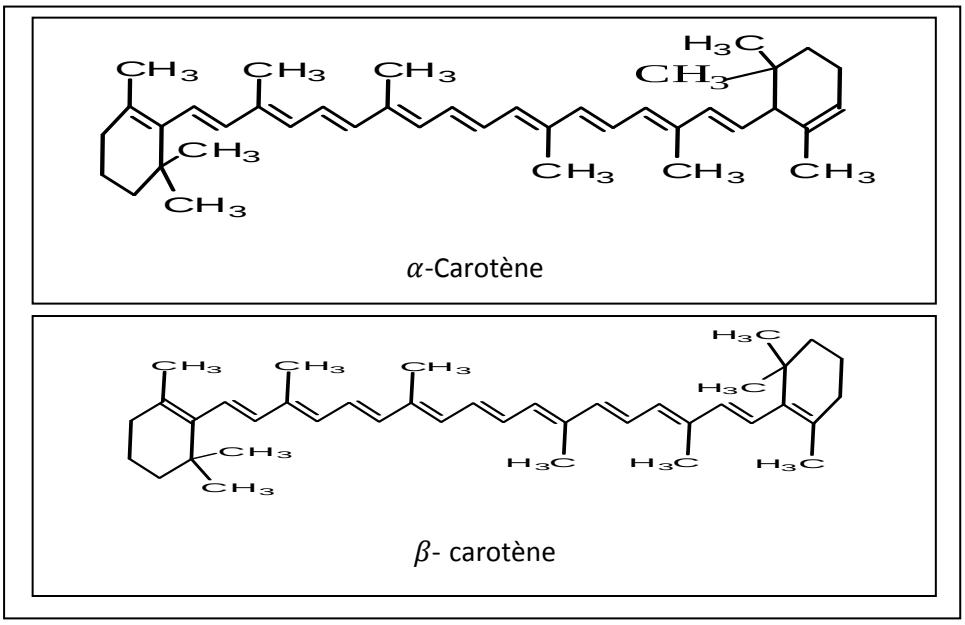
كما ظهر في أمريكا حديثا (مسحوق الجرز) معبأة في كبسولات يمكن تناولها بجرعة مع ماء في أي وقت ومكان فتعطي فائدة الجزر الطازج وتوجد في الأسواق منتوجات تقوم أسسها على الجزر وهي تغدي بشرة الوجه وتصونها من التجاعيد، حيث ينصح في كل الحالات بأن لا يقشر حفاظا على عناصر مهمة فعالة متواجدة تحت القشور مباشرة[22،20-24].

II-4- القيمة الغذائية والصحية :

يحتوي الجزر على 88% من وزنه ماء، 0,06 %هيوليات، 0,3 %دهون، 9%سكريات، وفسفور(P)، كبريت(S)، كلور(Cl)، صوديوم(Na)، بوتاسيوم(k)، مغنزيوم(Mg)، كالسيوم(Ca) و حديد(Fe). أما الفيتامينات، فيحتوي على طلعة الفيتامينات التي يحولها الكبد إلى مواد قابلة للامتصاص تشكل احتياطا ممتازا لحاجات الجسم،كما يوجد فيه الفيتامينات (A,B1,B2,T,D,BB) وجميع هذه الفيتامينات موجودة في الجزر بمقادير أكثر مما هي موجودة في أي نوع آخر من أنواع الخضارً يحتوي الجزر على هرمون نافع جداً في علاج أعراض السكري [19] [22].

II- 5- الصبغة الكيميائية المسؤولة:

من أهم المواد التي يمتز بها نبات الجزر هي مادة الكاروتين التي يعزى إليها اللون البرتقالي، وعموما توجد هذه المادة في الطبيعة في صوره الفاكاروتين وجاماكاروتين وبيتاكاروتين [15].



الشكل (II –02): الصيغة الكيميائية لكاروتين

III- الشمندر:

نبات ينتمي إلى فصيلة الرمرامية من الفصيلة القطيفية ، وهي فصيلة تشتمل على السبانخ والسلق ولها القدرة على التأقلم في مختلف الظروف المناخية، اسمه العلمي(*Vulgaris beta*)، من أسمائه اللفت الأحمر، البطراف الأحمر، الشمندر أو الشوندر أو البنجر أو البارة [23-24].

صورة(III –03): لنبات الشمندر

III-1- الوصف النباتي:

هو نبات ثنائي الحول جذره درني، أوراقه عريضة وكبيرة، أو مخروطية الشكل، طعمه حلو، وهو نوعان احدهما ابيض أو أصفر فاتح وهو اليوم يعتبر المادة الرئيسية في صناعة السكر والثاني وهو ذو لون أحمر أو بنفسجي غامق وهو الذي يستهلك في بلادنا [23-24].

III- 2- موطنه الأصلي وانتشاره:

عرف الشمندر في القرن الرابع قبل الميلاد، و موطنه الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط و جنوبي أوروبا، وانتشر بعد ذلك في جميع أنحاء العالم. [23] [24].

III- 3- فوائده واستعمالاته:

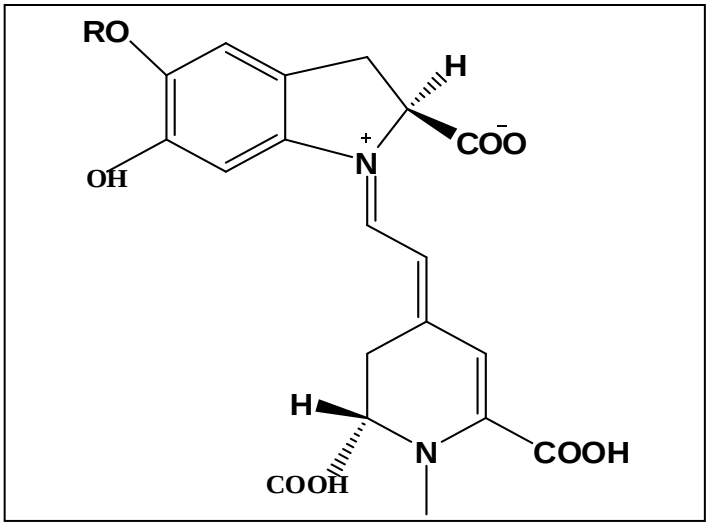
- يستعمل كسلطات حيث يحضر نيئا أو مطهيا
- يستعمل كمادة رئيسية ثانية في صناعة السكر(بعد قصب السكر)، كما يستفاد منه في صناعة الكحول
- مدر للبول، مفيد جداً في معالجة التهاب المثانة.
- مساعد على تسكين الآلام. ينصح بتناوله أولئك الذين يعانون من السمنة أو من أمراض الكبد، وبعض أمراض القلب .
- يقلل من تساقط الشعر ويحارب القشرة
- ينظم عملية انقسام الخلايا .
- يفيد المصابين بفقر الدم حيث يزيد معدل الهيموجلوبين في الدم بصورة سريعة جدا.
- يستخدم في تضميد الجروح ومعالجة القروح[23] [24].

III-4- القيمة الغذائية و الصحية :

الشمندر(الشوندر) يحتوي على 89,8%من وزنه ماء، 5,5% ألياف، 2,% رماد ، سكاكير (عدة أنواع من السكريات) ، معادن (كبريت، البوتاس والفوسفور، الحديد والنحاس)وفيتامينات (A، B1 B2، B3، C) [23] [24].

III- 5- الصبغة الكيميائية المسؤولة:

يطلق على جميع صبغات الشمندر مصطلح بيتالين Betalain حيث أن معظم أصناف البنجر تحتوي على بيتاسيانين الأحمر (ويسمي بيتالين) وهو المكون الأساسي في صبغات الشمندر.الصيغة البنائية لصبغة البيتالين الحمراء [15].



الشكل(III –03): الصيغة الكيميائية لبيتالين الحمراء

IV- السلق:

السلق هو نوع من أنواع الخضراوات الورقية المهجنة، الاسم العلمي (*epinards*)تؤكل أوراقه كما تؤكل جذوره في أحيان أخرى، وله عدة أسماء منها بطراف[18].

الصورة(IV– 04): نبات السلق

IV -1- الوصف النبات :

السلق هو نوع من الورقيات يزرع في أواخر فصل الخريف وينمو بسرعة أثناء فصل الشتاء، يوجد السلق على أنواع حسب المناطق، ولا يزال هذا النبات بريا وقد نجد السلق بالساق البيضاء والسلق بالساق الحمراء وهو ذو أورق خضراء ولكن هذا الأخير يحتوي على نسبة من الفلافونويدات أكثر من الأول، لكن الفرق لا يؤثر على أهمية السلق الغذائية والصحية. فكل أنواعه جيدة ونافعة[18] .

IV - 2- موطنه وانتشاره:

عرف السلق منذ القدم إلا أن موطنه الأصلي لم يعرف بشكل دقيق ، ويعتقد بأنه نشأ في غرب آسيا وخاصة في باكستان وإيران وبعدها انتشر إلى كافة أنحاء العالم[21] .

IV- 3- فوائده واستعمالاته :

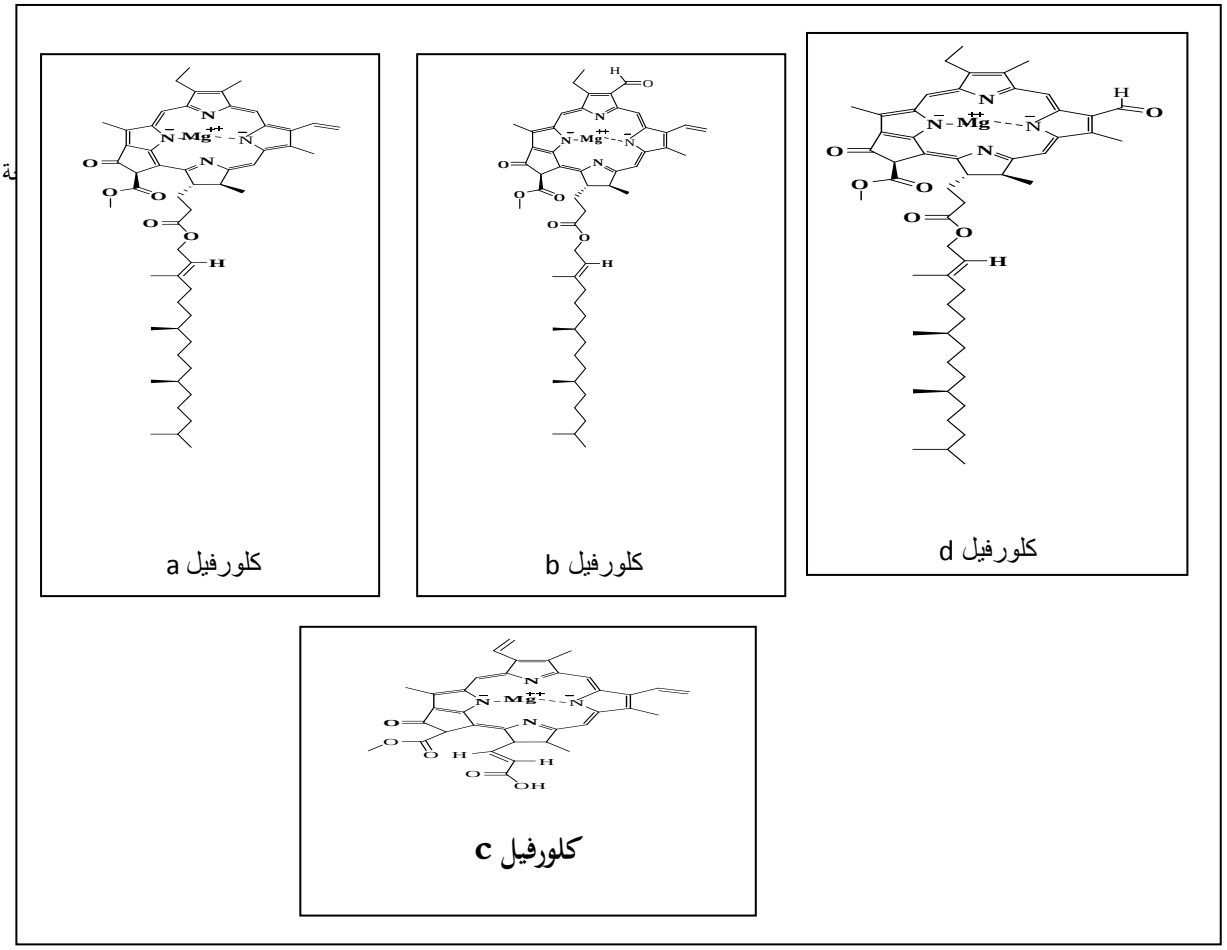
- يستعمل السلق في الغذاء، يحضر كالسلطة وبعض الأكلات التي يتم طهيها.
- يعتبر السلق مفيدا للحفاظ على صحة وسلامة العين، إذ يمنع التدهور المرتبط بحدوث تلف في الشبكية بسبب الشيخوخة والتقدم بالعمر، ما يؤدي لضعف النظر.
- يساعد في تخفيض ضغط الدم المرتفع، يسكن نوبات تشنج الأمعاء
- يقي من الإمساك لكونه من الخضروات الغنية بالألياف الغذائية الضرورية للجسم.
- ويعد مفيدا لمرضى القلب والسكري.
- يعالج الصداع و أمراض الشقيقة ، مهدئ نفسي ، يمنع التوتر ، و الضغط النفسي ، و القلق.
- يعالج الأمراض الجلدية مثل البهاق ، و مرض الثعلبة ، عن طريق أكله وعبر وضعه على الجلد في المنطقة المصابة[21]

IV - 4 - القيمة الغذائية والصحية :

السلق غني بالماء و المعادن الضرورية للجسم، كالحديد، والكالسيوم، والمغنزيوم، والكبريت، إضافة إلى فيتامينات (A ، B، C) [18] [21].

IV - 5 - الصبغة الكيميائية المسؤولة:

يحتوي السلق على عدة أنواع من مادة الكلوروفيل (اليخضوب) المسؤولة عن اللون الأخضر ، ومن بينها كلوروفيل a، كلوروفيل b، كلوروفيل c و الصيغ الكيميائية موضحة في الشكل رقم(IV-04):



الشكل(IV-04): الصيغة الكيميائية الموجودة في السلق

V-5- الفلفل الأحمر الحلو:

الفلفل الاحمرالحلو (paprika) نبات من الفصيلة الباذنجانية (Solanaceae) ينتمي إلى الجنس الفليفلة (Capsicum) الاسم العلمي له هو(*Capsicum annuum) L*)) ، يعد من التوابل كمايعرف بعدة أسماء منها فلفل لعكري، فلفل الحمراء، فلفل مرحي... [25].

صورة(IV-05): لنبات الفلفل الأحمرالحلو

V-1-الوصف النبات :

نبات وتدي يتليف أثناء عملية الشتل في الأرض المستديمة وتخرج الجذور الثانوية من قاعدة الساق وتمتد لمسافة 60سم حسب نوعية التربة ثقيلة أو خفيفة، ساقه قائم يبدأ التفريع من السلامية الرابعة عشبي يتخشب عند الكبر، أوراقه بيضاوية بسيطة رفيعة، أزهاره منفردة أو مزدوجة اثنين أو ثلاثة حسب النوع، وتوجد الأزهار عادة في آباط الأوراق، ثمارها عبارة عن قرون خضراء اللون أولا، و تتحول إلى اللون الأحمر عند تمام النضج، ويختلف حسب النوع والشكل، وبعدها تجفف وتطحن وتستعمل [26].

V -2- موطنه وانتشاره:

تعتبر أمريكا الجنوبية الموطن الأساسي(الأصلي) للفلفل، حيث أنقل إلى اسبانيا عن طريق "كريستوف كولومبس"، وبعدها وجد في إيطاليا و الدولة العثمانية، ومن ثم نقله الأتراك إلى شبه جزيرة البلقانية في القرن السادس عشر، وبعد ذلك انتشر في أنحاء العالم.

V-3- فوائده واستعمالاته:

للفلفل فوائد واستعمالات عديدة منها غذائية ودوائية] [27-31]:

- مفيدة للعديد من حالات الجهاز المعد معوي.
- منبه ومقوي عام للجسم.
- مزيل لألام العضلات المتقلصة، يعتبر علاجا تقليديا لآلام الروماتيزم.
- ينشط خروج اللعاب والعصارات المعدية الهاضمة، معرق للجسم.
- طارد للغازات .

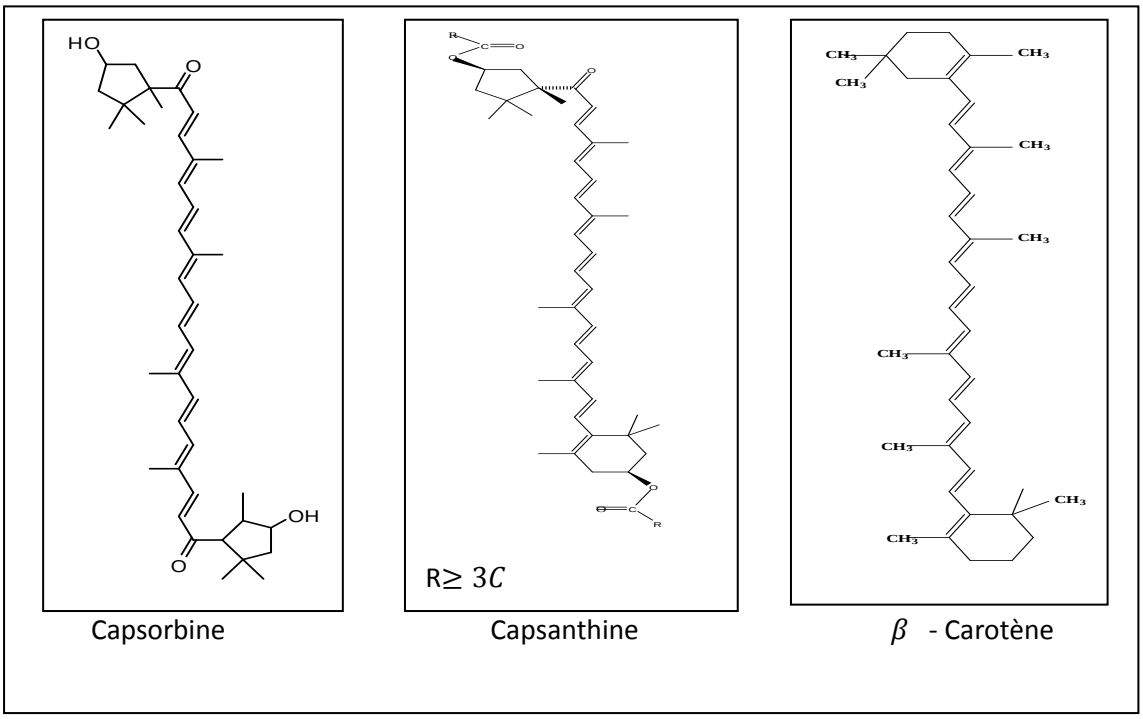
- مسكن للألم الناشئ عن التهاب الأعصاب لدى مرضى السكري، مضاد للجراثيم.
- يستعمل كمنكه و ملون في الغذاء.

V-4- القيمة الغذائية والصحية :

يحتوي الفلفل الأحمر على العديد من المركبات الكيميائية الفعالة والعناصر الغذائية ومنها – الزيوت الأساسية، السولامين (Selamin), β-carotène, Capanthin , flavonoids , Capsaicine. فهو يعتبر غني جداً بفيتامينات (A، B، C)، كما انه غني بالعديد من العناصر المعدنية كالكبريت(S) والحديد (Fe) والكالسيوم(Ca) والمغنزيوم (Mg) إضافة إلى الفوسفور(P) [25].

V-5- الصبغة الكيميائية المسؤولة:

يحتوي الفلفل على عدة صبغات من بينها الثلاثة الأساسية وهي الكاروتيودات (carotenoïde)صفراء اللون ، الكابسونتين (capsanthine) حمراء اللون، الكابسوربين (capsorbine)برتقالي اللون و الصيغ الكيميائية موضحة في الشكل رقم(V-5):



الشكل (V-5): الصيغ الكيميائية الموجودة في الفلفل لاحمرالحلو

الجانب العملي

تما هذا العمل في مخبر VPRS،حيث تم جلب كل من المواد الكيميائية و الأدوات مخبريه من مخبر كيمياء تحليلية.

I-الشروط العامة لقيام بالعمل المخبري:

تما تحضير كل من المواد الكيميائية كل من الماء المقطر(H_2O)، حمض الخل(CH_3COOH)، الخل التجاري، عصير الليمون، حمض ثاني كلور الميثان(CH_2Cl_2)، كلورفورم ($CHCl_3$)، ميثانول ($MeOH$)، حمض الستريك ($C_6H_8O_7$)، ايثر البترول، أسيتون(CH_3COCH_3)، سيكلوهكسان (C_6H_{12})، ورق CCM، حيث تم استخدام كل من الادوات والاجهزة التالية بشر50ملل، قمع الفصل+ورق الترشيح، ماصه+ اجاصة، ملعقة+زجاجة ساعة، قطيب مغناطيسي، أنابيب اختباريه+حامل ،أنابيب شعرية، خلية، عمود الفصل، أنبوب باستر، ورق الترشيح ،ميزان الكتروني، جهاز الارتداد.

II- ذوبانية واستخلاص الملونات:

هناك العديد من الطرق لاستخلاص الأصباغ (ملونات) من عدة نباتات مختلفة (الخضر، الفواكه، التوابل....) ومن مستخلصات مختلفة من حيث اللون والمذيبات المستعملة(طبيعية، عضويه)، أما بالنسبة لعملنا فقد اخترنا بعض النباتات وقمنا باستخلاص ألوانها.

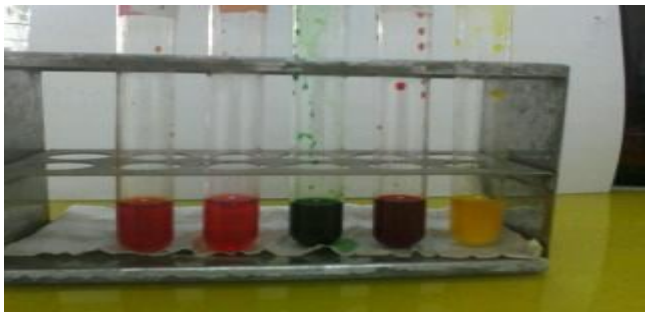
II-1- ذوبانية الملونات الغذائية التجارية:

نحضر بعض أنواع من الملونات الغذائية الصناعية التجارية ، نزن1غ من كل ملون ونقوم بإذابته في 10ملل من الماء(H_2O) والجدول(**II-1**) يوضح نتائج :

الملون الغذائي	الملون الأصفر	الملون الأحمر	الملون الأخضر	الملون الوردي	الملون البرتقالي
الماء(H_2O)	++++	++++	++++	++++	++++

الجدول (II-1): يمثل ذوبنية الملونات الغذائي في الماء

ملاحظة: (++++)إذابة جيدة



صورة(II−1):الملونات الغذائية

مناقشة النتائج:

نلاحظ من الجدول (II−1)من الرغم من اختلاف الملونات الغذائية إلا أنها تذوب بنسبة جيدة في الماء ولهذا ارتأينا استخلاص الملونات الطبيعية (النباتات) بدل من استعمال الملون الغذائية التجارية.

II−2− استخلاص الملونات الطبيعية:

II−2−1− تحضير العينة:

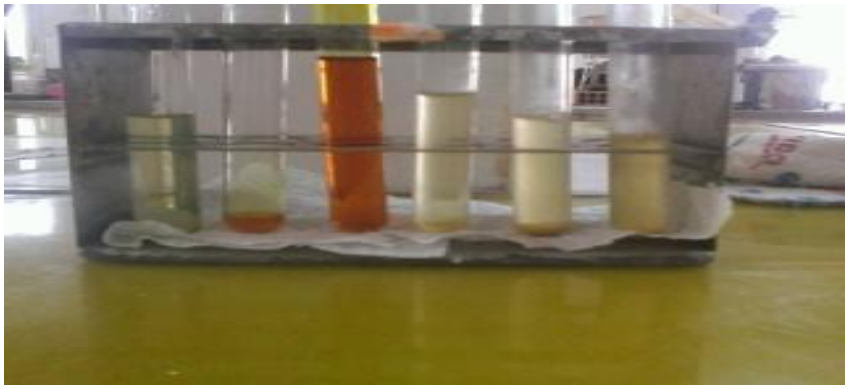
عند اقتناء كل من الجزر(*Daucus carota*) والشمندر(*beta Vulgaris*)والسلق ((*epinards*)نقوم بغسلهم جيداً وتجفيفهم وتقطيعهم لقطع صغيرة جيدا، وذلك لإجراء الاستخلاص عن طريق النقع الجيد، في حين الفلفل الأحمر الحلوpaprika (*Capsicum annuum*) والكركم (*Curcuma longa*) يجب حفظ كل منهما جيداً في مكان جاف غير رطب إلى غاية الشروع في العمل المخبري، عندها نقوم بطحن الثمار بحجم متوسط لكي يسهل إجراء الاستخلاص عن طريق النقع بواسطة المذيبات.

II−2−2− استخلاص الملونات من النباتات التي تم اختيارها:

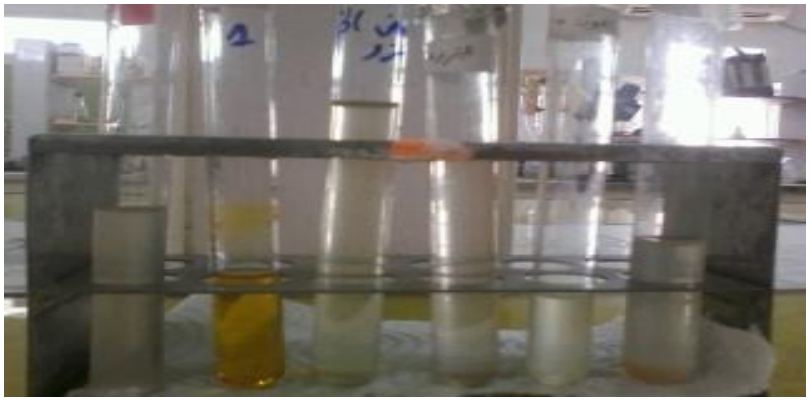
نزن 2غ من كل من النباتات المذكورة سابقا وتنقع في20ملل في كل من المذيبات(الماء(H_2O)، الليمون، الخل التجاري، حمض الخل(CH_3COOH)، بواسطة الماء المحمض بحمض الستريك ($C_6H_8O_7$)2% لمدة 24ساعة ثم نقوم بالترشيح أما بالنسبة لمذيب ثاني كلور الميثان(CH_2Cl_2)تتم عملية استخلاص كما يلي:

داخل دورق كروي سعة 100ملل نضع فيها 2غ من العينة ونضيف 20ملل من ثاني كلور الميثان(CH_2Cl_2) نوصل الدورق بمكثفة ارتدادية ونضع التركيب فوق مسخن به حمام مائي(chauffage à reflux)، استخدام الرج بواسطة قطيب

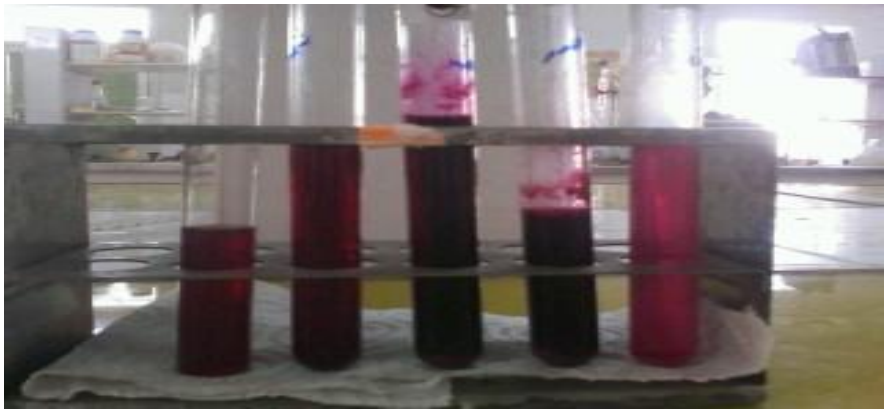
المغناطيسي(Bareou mogietique) ، نباشر عملية التسخين في درجة حرارة 40م°ولمدة 30دقيقة الشكل رقم(11)تركيب الارتداد (Montage à reflux) ، بعد انقضاء هذه المدة نكون قد تحصلنا على مستخلص ثنائي كلور الميثاني(CH_2Cl_2) ، نترك المستخلص يبرد ثم نقوم بترشيح لنزع الشوائب العالقة فيه ونتائج عملية الاستخلاص موضح في الجدولين (**II–2** ، **II–3**):



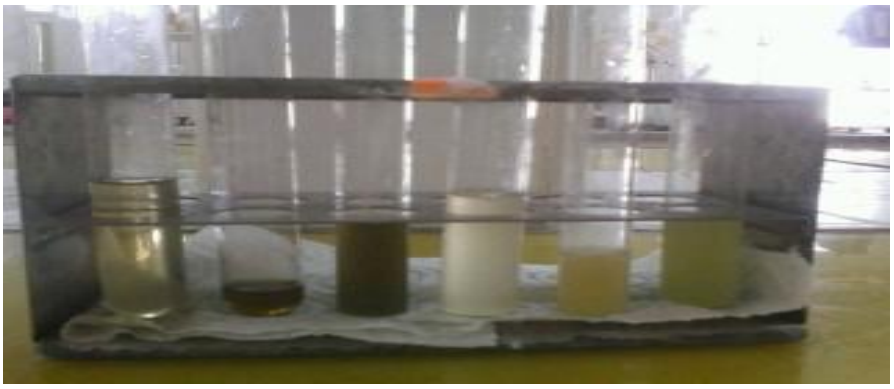
صورة (II–2):مستخلصات نبات ا لكركم



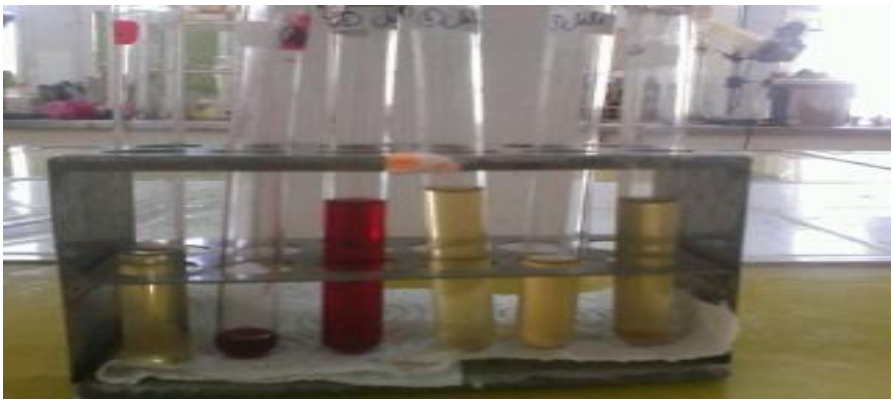
صورة (II–3): مستخلصات نبات الجزر



صورة (II–4):مستخلصات نبات الشمندر



صورة (II−5):مستخلصات نبات السلق



صورة (II−6):مستخلصات نبات الفلفل الأحمر الحلو

المذيبات / النباتات	الماء (H_2O)	الليمون	الخل التجاري	حمض الخل (CH_3COOH)	ثاني كلور الميثان (CH_2Cl_2)	حمض الستريك ($C_6H_8O_7$)
الكركم	++	++	+	+++	+++	+
الجزر	+	+	+	+	+++	+
الشمندر	++	+++	+++	+++	−	+++
السلق	++	++	+	+++	+++	+
الفلفل الأحمرالحلو	+	+	+	+++	+++	+

الجدول (II−2):نتائج عملية الاستخلاص

ملاحظة:

(+++)استخلاص جيد، (++)استخلاص متوسط، (+)استخلاص ضعيف، (−)عدم استخلاص.

المذيبات / النباتات	الماء (H_2O)	الليمون	الخل التجاري	حمض الخل (CH_3COOH)	ثاني كلور الميثان (CH_2Cl_2)	حمض الستريك ($C_6H_8O_7$)
الكركم	اصفر فاتح	اصفر فاتح	اصفر فاتح	برتقالي مصفر داكن	برتقالي مصفر داكن	اصفر فاتح
الجزر	اصفر فاتح	اصفر فاتح	اصفر فاتح	اصفر فاتح	اصفر ذهبي	اصفر فاتح
الشمندر	وردي	بنفسجي دكن	بنفسجي دكن	احمر أجوري	عدم استخلاص	احمر
السلق	اخضر	اخضر مصفر	اخضر مصفر	اخضر داكن	اخضر داكن	اخضر مصفر
الفلفل الأحمر الحلو	اصفر فاتح	برتقالي	اصفر فاتح	احمر داكن	احمر داكن	اصفر فاتح

الجدول (II−3): الألوان الناتجة من عملية الاستخلاص

مناقشة النتائج:

من خلال الجدولين(II-2)((II-3) نلاحظ اختلاف الألوان باختلاف النباتات ولمذيبات المستعملة، فنلاحظ تختلف اللون من وسط حمضي إلى وسط قاعدي، فنلاحظ أن لنبات الكركم يتم استخلاصه بنسبة جيدة في كل من حمض الخل، ثاني كلور الميثان في حين الجزر يستخلص بستعمال بثاني كلور الميثان، أما بالنسبة الشمندر فيكون استخلاصه جيداً في الليمون، الخل التجاري، حمض الخل، حمض ستريك، لكن بالنسبة لسلق يستخلص في بثاني كلور الميتان، في حين لفلفل الأحمر الحلو تستخلص بحمض الخل وثاني كلور الميثان ، وعند مقارنة نتائج نلاحظ أن الملونات الغذائية التجارية تذوب بنسبة جيدة في الماء على خلاف ملونات النباتات التي تكون نسبة ذوبانياتها في الماء ضعيفة، أما بالنسبة لدرستنا سنركز عن النبات الفلفل الأحمر الحلو وسنحاول فصل الصبغات الأساسية المسؤولة.

II-2-3- استخلاص الملون من الفلفل الأحمرالحلو paprika (*Capsicum anuuum*):

تفحص المستخلصات بواسطة كروماتوغرافية الطبقة الرقيقة التحليلية(CCM)وينظر إلى أفضلها التي تحتوي على اكبر عدد من مركبات.

تعاد عمليه الاستخلاص وذلك بمضاعفة 2 غ من النبات في 20ملل من المذيب المفضل.

III- عملية الفصل والتنقية:

أهم طرق الفصل و التنقية هي تقنية الفصل الكروماتوغرافيا التي اكتشفت سنة 1906م من قبل عالم النبات الروسي، Twest و هي طريقة تحليلية، تحضيرية، ذات نطاق واسع الاستعمال في فصل الخلائط و تنقية المركبات. إن الهدف منها هو الحصول على مركبات نقية لأجل ذلك تستعمل طرق [32].

كروماتوغرافيا العمود(CC).

كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM).

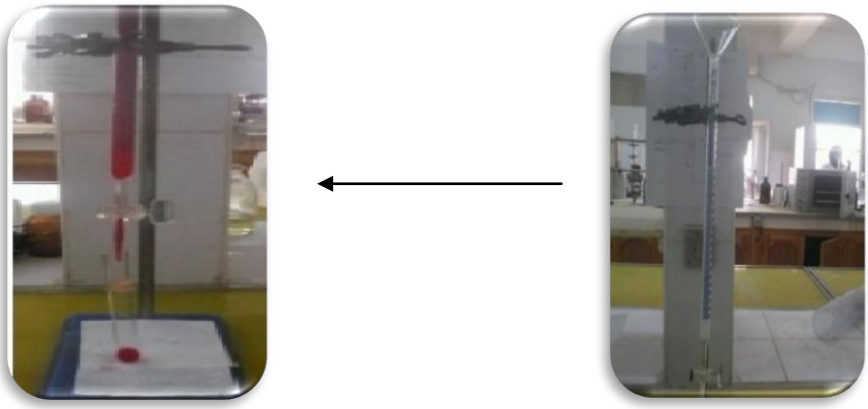
كروماتوغرافيا الورق (PC)

1-كروماتوغرافيا العمود(CC):

تعد هذه التقنية الأكثر استعمالا لفصل الكميات الكبيرة و الأكثر تعقيدا ويتم استعمالها عن طريق طور ثابت من الأطوار الثلاثة التي يعبأ بها العمود، وهي السيليكاجل أو السيليلوز، متعدد الأميد، و تستخدم هذه الطريقة تكرار بعد اختبار جملة من المذيبات المناسبة لعملية التملص ، حيث انستخدم السيليكاجال لفصل الملونات و يتلخص طريق إجراء هذه التقنية فيما يلي

- يؤخذ العمود الذي تختلف أبعاده باختلاف كمية المستخلص و يثبت بواسطة حامل و يعبأ بالطور الثابت المشبع بالمذيب المناسب.

– بعد ترصيص الطور الثابت جيدا داخل العمود، بعدها تحضر العينة حيث يذاب المستخلص المراد فصله في أقل كمية ممكنة من ثاني كلور الميثان ، و بواسطة ماصة باستور يتم توزيعه على سطح الطور الثابت مع الحرص على عدم إتلاف العمود الكروماتوغرافي، بعد ذلك يضاف المملص الذي يكون في البداية مذيب غير قطبي و يتم مراقبة الحزم باستعمال مصباح للأشعة فوق البنفسجيةUV عن طريق الطبقة الرقيقة الشكل (III-1) يوضح ذلك CCM .



تعبئة العمود بالسيليكاجال فصل العينة

الشكل (III–1) :يمثل شكل تعبئة العمود

2- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM):

تعتبر كروماتوغرافية الطبقة الرقيقة من أسهل وأسرع الطرق الكروماتوغرافية فهي تستعمل لفصل المركبات على السلمين التحضيري و التحليلي، وفي تحليل ودراسة النسب المحصل عليها من الفصل بالعمود الكروماتوغرافي ،وتعتمد طريقة كروماتوغرافية الطبقة الرقيقة على استخدام لوح زجاجي أو صفائح بلاستيكية مغطاة بطبقة رقيقة من متعدد الاميد أو السيليكاجال أو السليلوز والتي تمثل الطور الثابت أما الطور المتحرك فيكون عبارة عن مذيب مناسب، وتجنب جرف البقع ، ويتم فصل مركبات المستخلص وفق ظاهرة الادمصاص و الذوبانية، عند التأكد من إتمام سريان المذيب يتم تجفيف الشريحة هوائياويحدد موضع المركبات المفصلة بالاستعانة بمصباح UV أو كواشف ملونة خاصة لتوضيح المركبات غير الملونة .

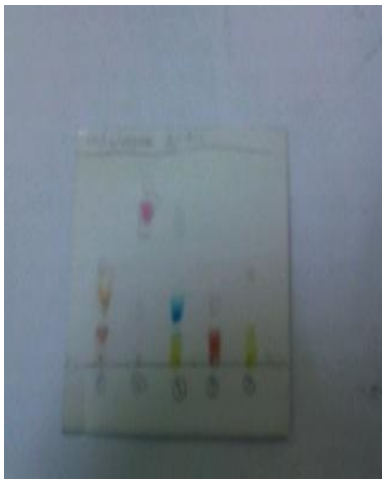
III-1- فصل الملونات الغذائية التجارية:

فبل تحديد الصبغة الفعالة التي سندرسها قمنا بجملة من اختبارات لعدة أطور متحركة لفصل الملونات الغذائية التجارية فاختبرنا طوراً قطبيا وهو الماء(H_2O) الذي لم يعطنا نتيجة أي لم تتم عملية الفصل ولهذا غيرنا الطور المتحرك بطور اقل قطبية و هو ميثانول / كلورفورم مع التغير في النسب(9/1)، (4/1)، (1/2)، (2/1)، (2/1,5)وهذا الأخير اعطي النتائج المواضح في الجدول (III-4).

التعرف على المركبات :

$$R_F = \frac{\text{المسافة التي قطعها المركب}}{\text{المسافة التي قطعها المذيب}}$$

الملون الغذائي	قيمة R_F	UV
وردي	0,69	وردي
اصفر	0,41	اصفر
اخضر	0,27	اصفر مزرق
احمر	0,25	احمر
البرتقالي	R_{f1}=0,17 R_{f2}=0,30	احمر برتقالي



الجدول (III-4): نتائج عملية فصل الملونات الغذائية

مناقشة النتائج:

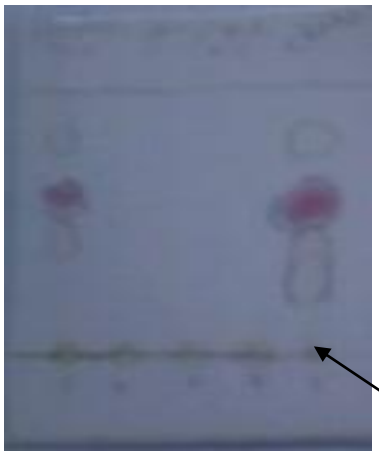
من خلال جدول(08)الخاص بالطبقة الرقيقة نلاحظ أن الملونات الغذائية منها ما هي أساسية (نقية) ومنها ما هي مركبة أي مزيج من ملونين كما نلاحظ أن اللون الأخضر عبارة عن مزيج من اللون الأصفر و الأزرق.

III -2-فصل وتنقية الملونات من الفلفل الأحمرالحلو paprika (*Capsicum annuum*) :

III-2-1- اختبار المستخلص الأفضل والطور المتحرك المناسب:

قبل تحديد الصبغات الأساسية المتواجدة في الفلفل الأحمر الحلو **paprika** (*Capsicum annuum*)و المسؤولة عن اللون قمنا بعدة اختبارات لفصل مكونات المستخلصات وذلك باختيار الطور المتحرك المناسب لعملية الفصل H_2O، حمض الخل/ الماء مقطر(1/1)، كلورفورم/ميثانول (2 /1)، اثر البترول / اسيتون/ سيكلوهكسان (0,5/1/8,5) وهذا الأخير توصلنا إلى فصل مكونات :

اختبار باستعمال الكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة:



عمليا توصلنا إلى ثلاث بقع ذات قيم ثابت الاحتباس R_f تساوي:

$\mathbf{R_{f1=}}$ 0,35

$\mathbf{R_{f2=}}$**0,58**

$\mathbf{R_{F3=}}$0,80

<u>مناقشة النتائج:</u>

من خلال عملية الاستخلاص نلاحظ أن الفلفل الأحمر الحلو(paprika) عند استخلاصه في وسط متعادل يعطي لون اصفر وفي وسط حامضي يعطي لون برتقالي وفي وسط عضوي يعطي للونا أحمراً، كما نلاحظ أن الفصل بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة تحصلنا على عملية الفصل لكل من مستخلصين: حمض الخل(CH_3COOH)، وثاني كلور الميثان(CH_2Cl_2) وهذا لأخير هو الأفضل، حيث توصلنا بفضل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة إلى وجود ثلاث بقع مختلفة في معامل الاحتجاز(R_f) مقارنة بأبحاث سابقة كما توصلنا إلى نفس النتائج مع اختلاف في معامل الاحتباس لكل بقعه نتائج دراسة سابقة وجدة $\mathbf{R_{f1=}}$ 0,2 ، $\mathbf{R_{f2=}}$ 0,5، $\mathbf{R_{f3=}}$ 0,80 [33].

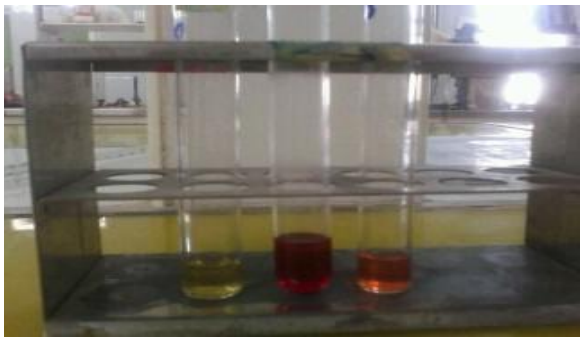
III -2-2- فصل وتنقية المركبات بواسطة كروماتوغرافيا العمود(cc):

بعد إتباع طريقة تحضير العمود وفصل مستخلص ثاني كلور الميثان(CH_2Cl_2)، يتم فصل باستعمال الطور المتحرك المستعمل في كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة اثر البترول / اسيتون/ سيكلوهكسان (0,5/1/8,5)، يتم بعد ذلك تجزئة المحلول الخارج من أسفل العمود (الذي يجمع بكميات صغيرة) في أنابيب اختباريه، ثم تفحص العينات بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة وتجمع العينات المتشابهة ونتائج عملية الفصل موضح في الجدول (**III-5**)، ونضرا لأدوات المتوافرة أخذنا لعينة الوسطية.

رقم أنبوب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
اللون	R	R	R	R	R	Or	Or	Or	J	J	J	J	J

الجدول (III-5):نتائج عملية فصل بالكروماتوغرافية العمود

J: اصفر للون، R :أحمر للون، Or : برتقالي للون.



صوره (III-7): نتائج الفصل بواسطة كروماترغرافيا العمود

مناقشة النتائج:

من خلال عملية الفصل بواسطة العمود تحصلنا على ثلاث أصباغ أساسية وهي الأحمر ، البرتقالي و الأصفر ، إلا أن من خلال الملاحظة نلاحظ اللون الأحمر يتواجد فيه بكثرة.

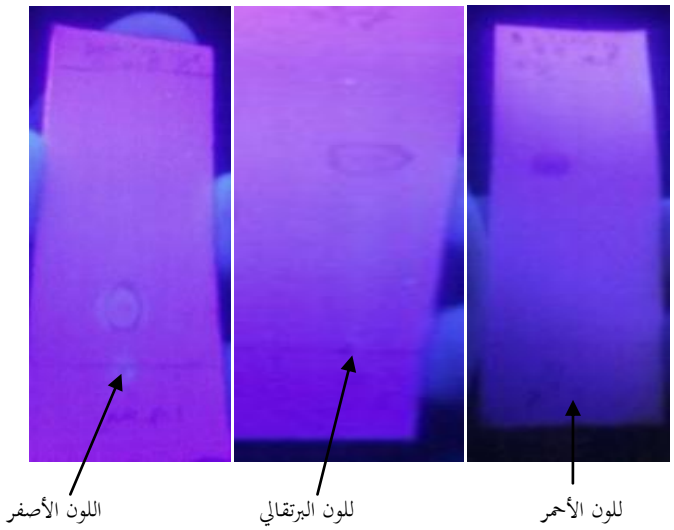
بعد حصولنا على الأصباغ الثلاثة(الأحمر، البرتقالي، الأصفر) نمر إلى الخطوة المولية التعرف على المركبات المحصل عليها من الفصل بالعمود واعتمدنا على ذلك حسب الإمكانيات المتاحة على كل من:

- ✓ كروماتوغرافيا الطبقة الرفيقة
- ✓ درجة الانصهار
- ✓ الامتصاص UV-Vis
- ✓ الأشعة تحت الحمراء

IV-التعرف عن المركبات الأساسية:

IV-1- اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة:

بعد حصولنا عن النتائج عملية الفصل بكروماتوغرافيا العمود، وبواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCMكطور ثابت وذلك لتأكد من نقاوة المركبات وباستخدام نفس الطور المتحرك المستعمل في الكروماتوغرافية العمود اثر البترول / اسيتون/ سيكلوهكسان (0,5/1/8,5) توصلنا إلى نقاوة المركبات والنتائج عملية التنقية موضح:



صوره (IV-8): نتائج التنقية بواسطة كروماترغرافيا الطبقة الرقيقة

بعد حصول عن الأصباغ النقية يتم معرفة المركبات بالطريقة الطيفية والفيزيائية وذلك لإثبات باختلاف الملونات تختلف المركبات.

IV-2-قياس درجة الانصهار:

باستعمال الجهاز المتخصص بقياس درجة الانصهار تم قياس درجة الانصهار كل من المركبات المتحصل عليها من عملية الفصل والتنقية فوجدنا:

عملياً وجدت درجة الانصهار للمركب (**Caroténoïde**) ذو للون الأصفر 140C° مقارنة بدراسة سابقة وجدت 192C°.

في حين وجدت عملياً درجة الانصهار للمركب (**capsanthine**) ذو اللون الأحمر 174C° مقارنة بدراسة سابقة وجدت 177C°-178C° .

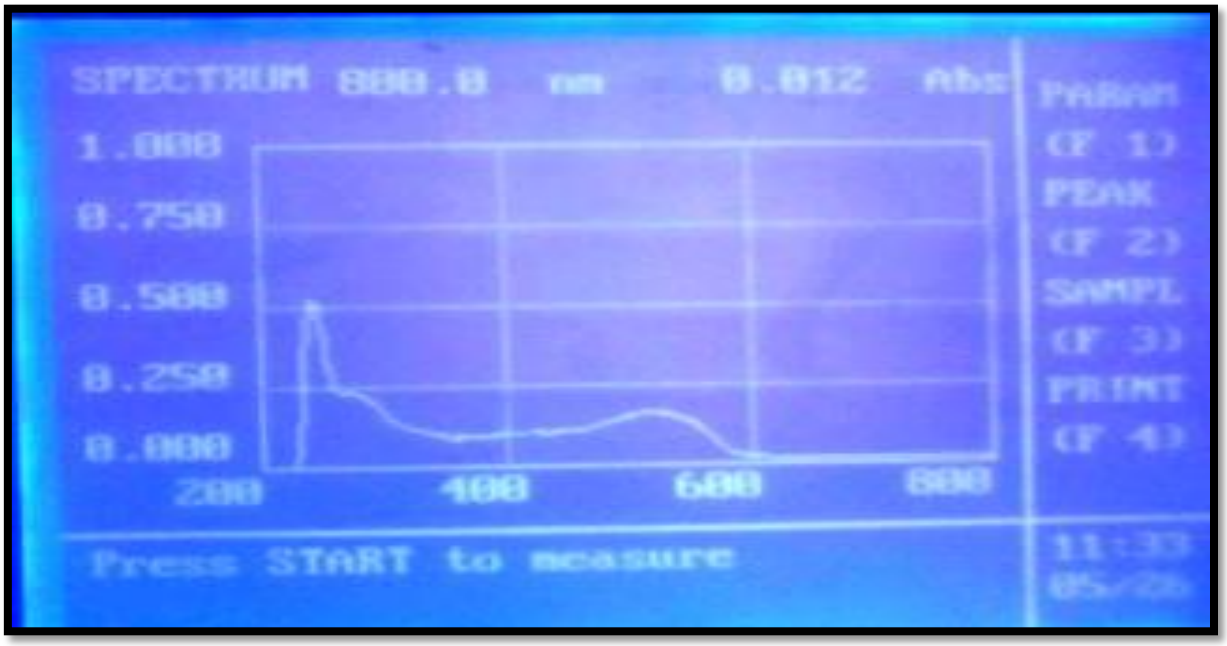
كما وجدت عمليا درجة الانصهار للمركب(**capsorbine**) ذو اللون البرتقالي 180C°.

IV-3- طيف الامتصاص UV- Vis :

IV-3-1- طيف الامتصاص UV-Vis لمستخلص (مستخلص paprika):

تعتبر مطيافية الامتصاص فوق البنفسجية والمرئية هي إحدى التحليل التي تسمح بتحليل البنيوي لبعض الجزيئات.

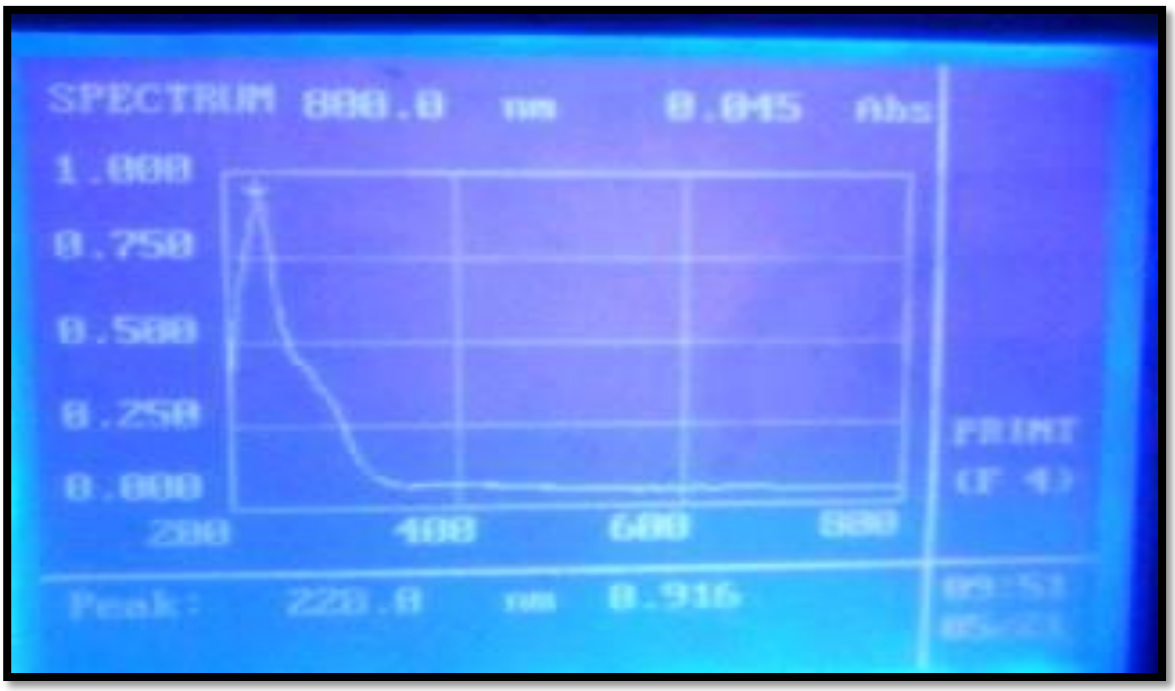
من خلال الطيف الامتصاص للمستخلص (مستخلص paprika) المذيب في ثاني كلور الميثان وجد عمليا امتصاصين هما $\lambda_{max} = 240nm$ و $\lambda_{max} = 516nm$ وكما موضحة في الصورة (IV-2).



الشكل(IV-2):طيف الامتصاص UV- Vis للمستخلص (مستخلص paprika)

IV-3-2- طيف الامتصاص UV-Vis لمركب (Caroténoïde) ذو للون الأصفر:

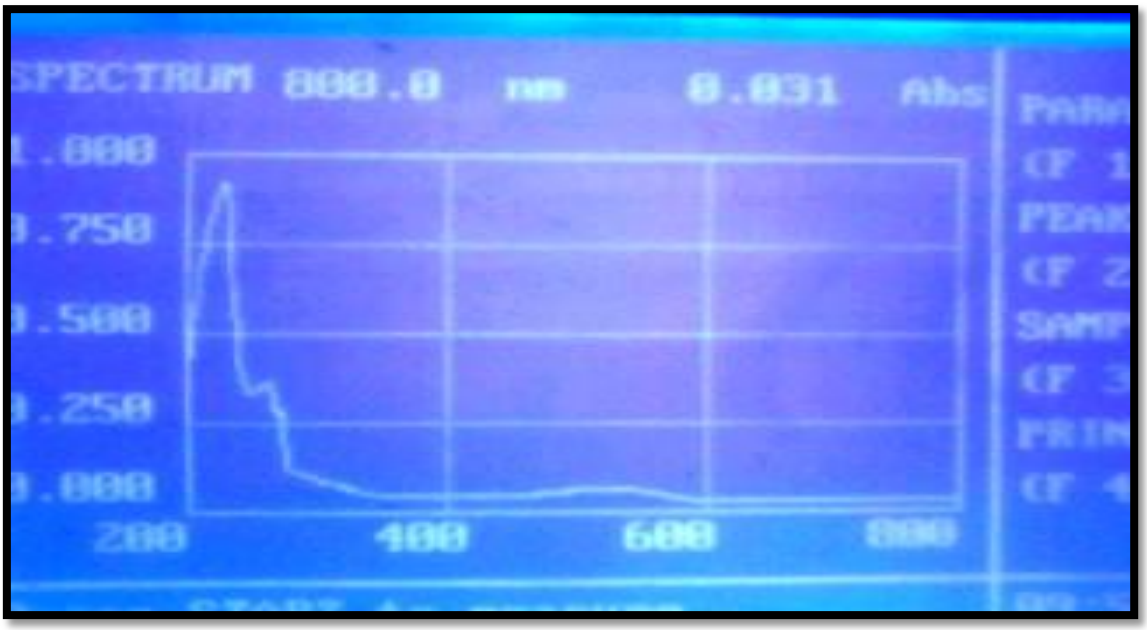
من خلال الطيف وجد أن طول الموجى القصوى للمركبcaroténoïde (اصفر) هو $\lambda_{max} = 228nm$ عمليا وكما موضحة في الصورة (IV-3)، وعند مقارنتها مع طول الموجي للمستخلص (مستخلص paprika) نجدها قيمة تقرب معها وتقدر $\lambda_{max} = 240nm$ ،كما وجدت دراسة سابقة تختلف معها في طول الموجي الذي يقدر مابين nm-300 nm 700 وهذا الاختلاف راجع للمذيب المستعمل.



الشكل(IV-3):طيف الامتصاص UV- Vis لمركب Caroténoïdeذو ملون الأصفر

IV-3-3- طيف الامتصاص UV- Vis لمركب capsanthin ذو للون الأحمر:

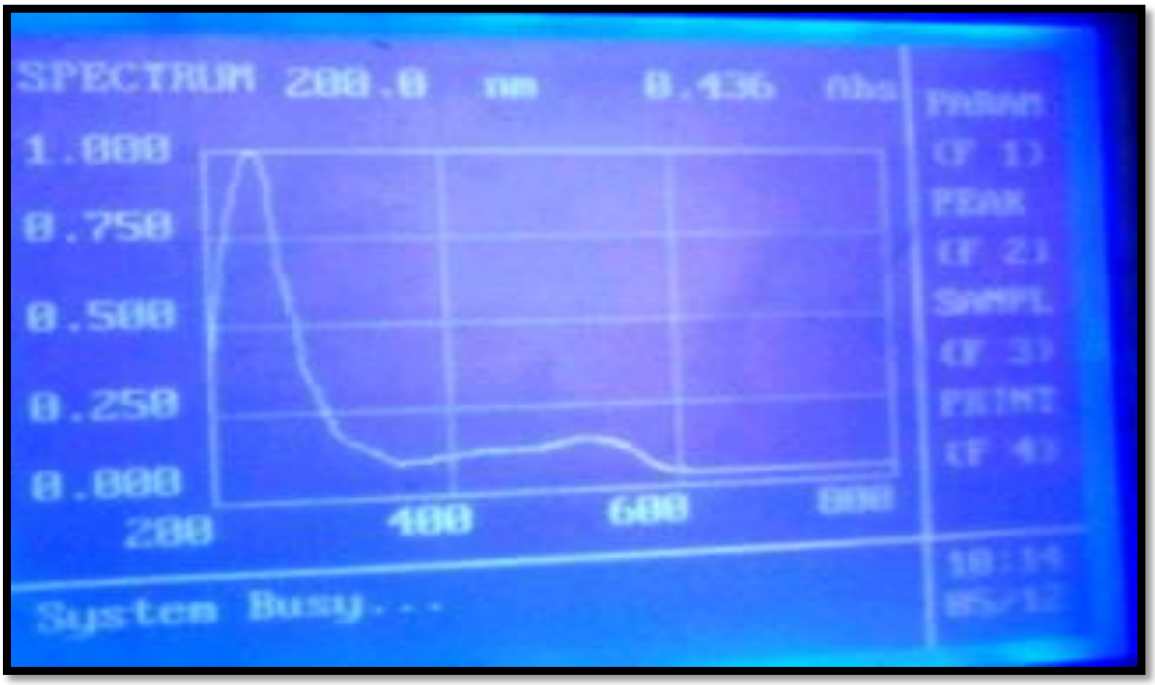
من الطيف وجد أن طول الموجى القصوى للمركبcapsanthine (الأحمر) هو $\lambda_{max} = 230nm$ عمليا كما موضحة في الصورة (IV-4) وعند مقارنتها مع طول الموجى للمستخلص (مستخلص paprika) نجدها قريبة منها.



الشكل (IV–4): طيف الامتصاص UV– Vis لمركب capsanthine ذو ملون الأحمر

IV–4–3–طيف الامتصاص UV– Vis لمركب capsorbine البرتقالي:

من الطيف وجد أن طول الموجي القصوى للمركب capsorbine (البرتقالي) هو $\lambda_{max} = 238nm$ عمليا كما موضحة في الصورة (IV–5) وعند مقارنتها مع طول الموجي للمستخلص (مستخلص paprika) نجدها قريبة منها.



الشكل(IV–5):طيف الامتصاص UV– Vis لمركبcapsorbine ذو ملون البرتقالي

مناقشة النتائج:

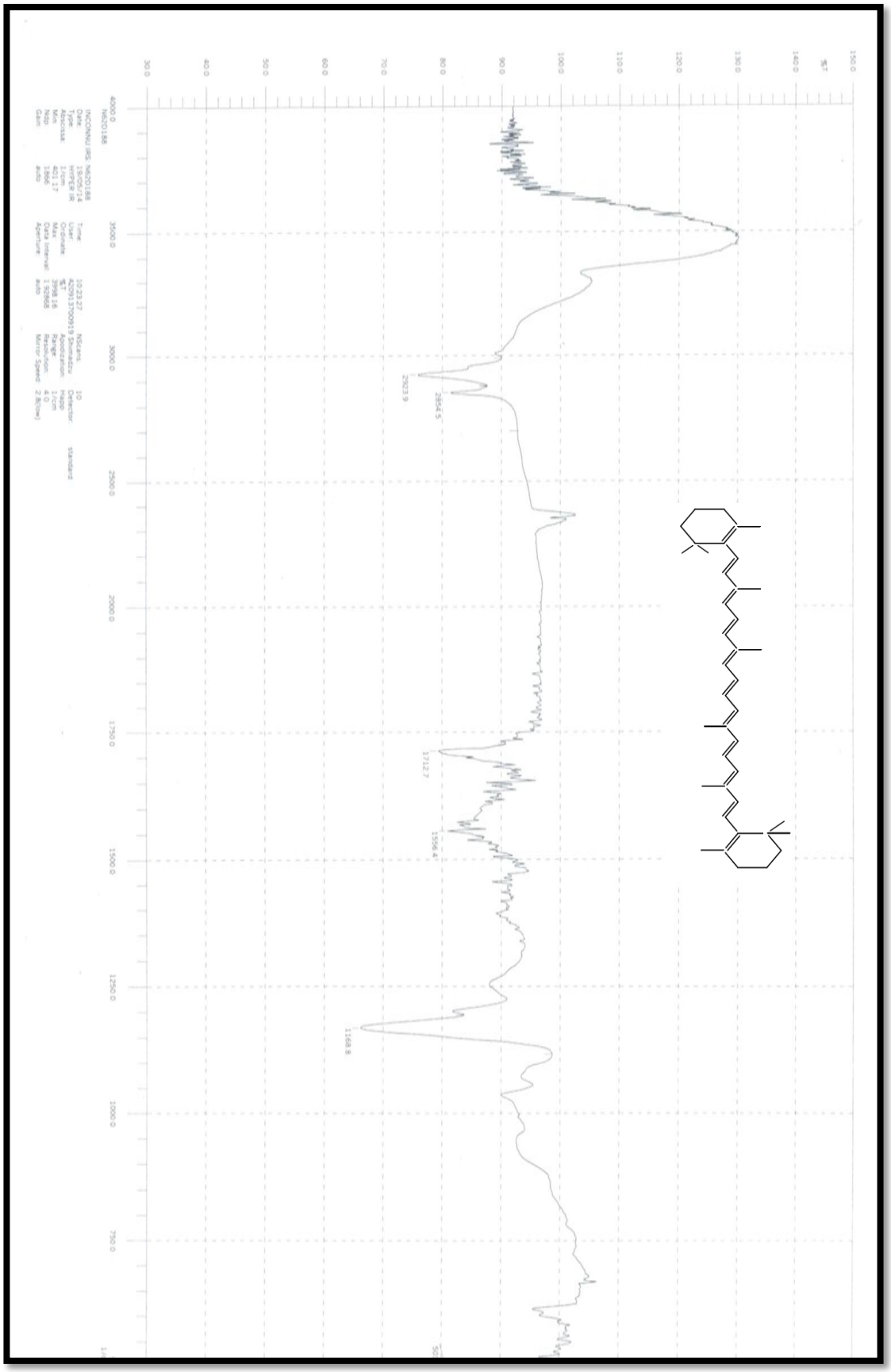
من خلال النتائج المتحصل عليها من أطياف الامتصاص **UV– Vis** وجدنا اختلاف في الأطياف(**3–IV**) (**4–IV**) (**5–IV**) وهذا راجع إلى الانتقالات الالكترونية التي تؤدي إلى زيادة أو نقصان في قيمة طول الموجى λmax وكل هذه التغيرات تؤدي إلى اختلاف في بنية المركبات.

حيث نلاحظ أن وكل هذه المركبات تحتوي على ترافق C=C **(conjugated)**، لا أن نجد كل من الطيفين(16)(17)متشابهين وهذا راجع إلى وجود مجموعة كربونيل (C=O)التي أدت إلى زياد في طول الموجي.

IV–4– طيف الامتصاصIR:

الأطياف تحت الحمراء سجلت بجهاز تحويلات فوري FTIR830نوعSHIMADZU Pحيث تؤخذ العينة سائلة كافيلم بين صفيحتين Nacl لمحلول العينة CH_2Cl_2

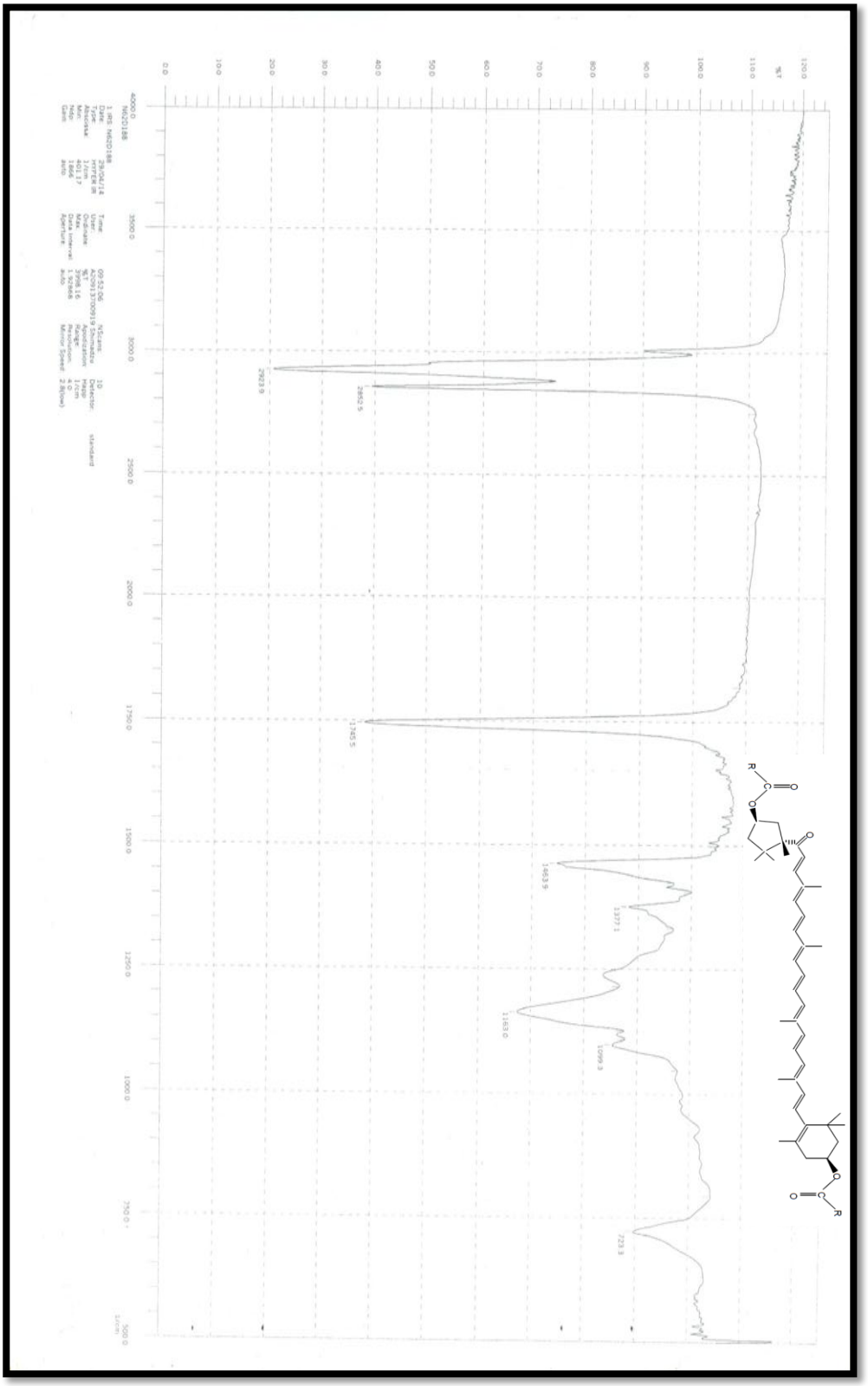
IV-4-1- طيف الامتصاص IR لمركب Caroténoïde ذو للون الأصفر:



جدول قيم امتصاص RI للروابط المتوقعة لCaroténoïde	
نوع الرابطة	طول الموجة Cm^{-1}
C–C استطالة(élongation)	1168,8
CH_3 ثني(déformation)	1375
CH_2 ثني(déformation)	1458,1
C=C استطالة(élongation) حلقة	1556,4
(CH_2)أو(CH) حلقة خماسية أو سداسية	2854,5
(CH_2)أو(CH) حلقة خماسية أو سداسية	2925,8

جدول(IV–6) قيم الامتصاص IR لمركب Caroténoïde ذو للون الأصفر

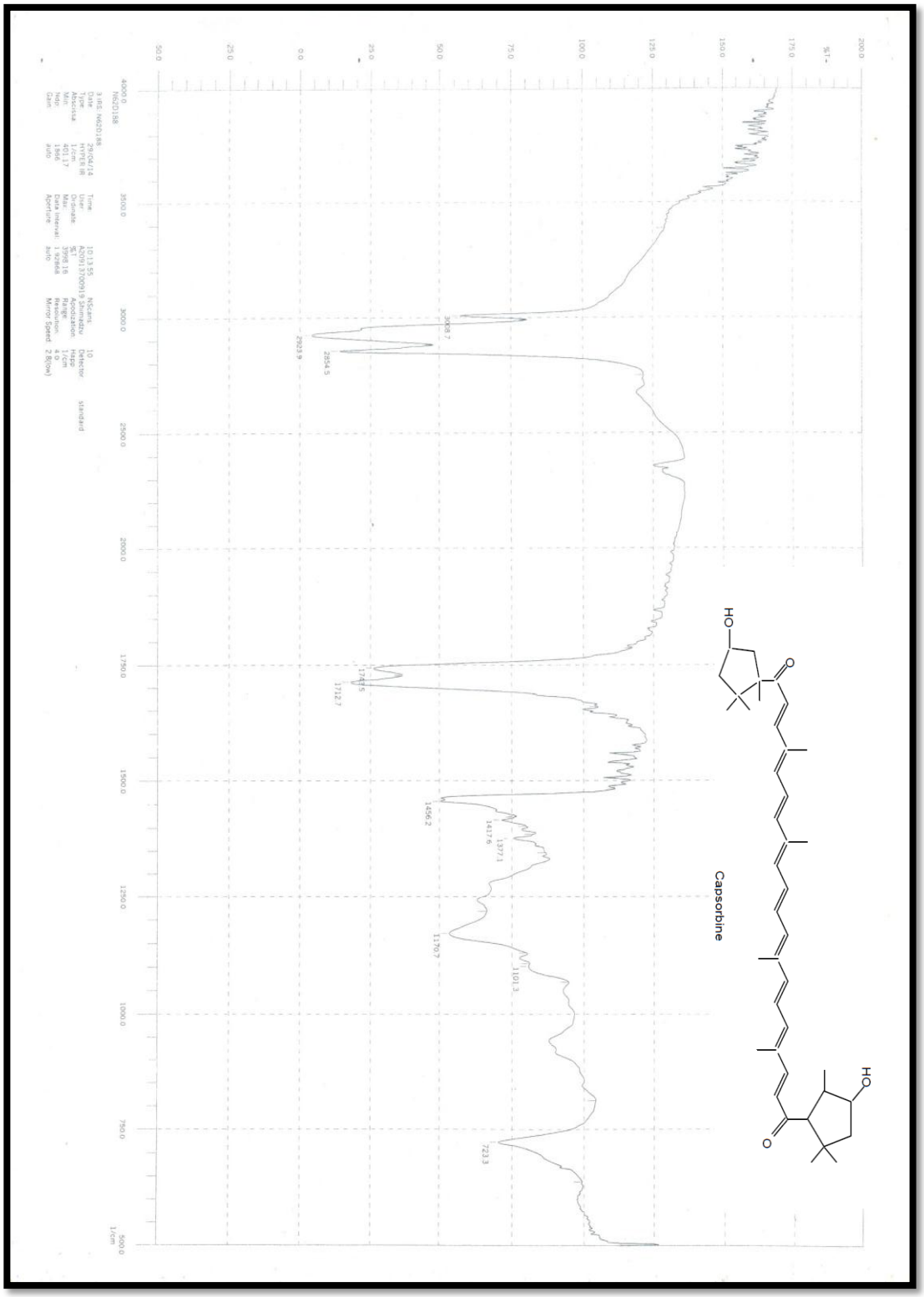
IV-4-2- طيف الامتصاصIR لمركب Capsanthine ذو للون الأحمر:



جدول قيم امتصاص RI للروابط المتوقعة لCapsanthine	
نوع الرابطة	طول الموجة Cm^{-1}
C–C أو C〓CH ثني(déformation)	723,3
C–C استطالة(élongation)	1099,3
C–O استطالة(élongation) (RCOOR)	1163
CH_3 ثني(déformation)	1377,1
CH_2ثني(déformation)	1463,9
$\mathbf{C=O}$ استطالة(élongation)اسيتون	1707,5
$\mathbf{C=O}$ استطالة(élongation) استر	1745,5
(CH_2)أو(CH) حلقة خماسية أو سداسية	2852,5
(CH_2)أو(CH) حلقة خماسية أو سداسية	2923,9

جدول((IV–7): قيم الامتصاص **IR** للمركب **capsanthine** ذو اللون الأحمر

IV- 4-3- طيف الامتصاص capsorbine IR ذو اللون البرتقالي :



جدول قيم امتصاص IR للروابط المتوقعة لCapsorbine	
نوع الرابطة	طول الموجة Cm^{-1}
C–C أو C〓CH تشوه(déformation)	723,3
C–OH استطالة(élongation) كحول	1170,7
CH_3 ثني(déformation)	1377,1
CH_2 ثني(déformation)	1456,2
C=O استطالة(élongation) أسيتون	1712,7
(CH_2)أو(CH) حلقة خماسية أو سداسية	2854,5
(CH_2)أو(CH) حلقة خماسية أو سداسية	2923,9

جدول (IV–8): قيم الامتصاص IR للمركب capsorbine ذو اللون البرتقالي

تعتبر كل من الطريقتين الطيفيتين المستعملة في الدراسة هي طرق حديثة ولكن غير كافية لوحدها لتوصل للإثبات المركبات إلا بتكملة من طرق طيفية اخرى كمطيافية الرنين النووي المغناطيسي للبروتون RMN^{1H}، مطيافية الرنين النووي المغناطيسي كربون RMN^{C13}، مطيافية الكتلة MOSS لتوصل أو التأكد من المركب.

الخاتمة

خاتـــــــمة

يندرج هذا العمل في إطار تثمين نباتات الطبيعية و استعمالها في كل ملونات الغذائية بدل من استعمال الملونات الغذائية التجارية، التي أصبحت من أهم عوامل الجودة في الأغذية. فاللون يضفي جاذبية وجمالا على الغذاء والألوان الطبيعية للفواكه والخضار خير مثال على ذلك. إن تصنيع الغذاء كثيرا ما يؤدي إلى فقد كلي أو جزئي للمواد الملونة الطبيعية فالأمر الذي يستدعي إضافة المواد الملونة للمحافظة على مظهر وجاذبية الغذاء. وهناك بعض الأغذية التي ارتبط تسويقها وإقبال المستهلك عليها بألوانها الجذابة مثل المشروبات الغازية والحلويات ، كما تضاف المواد الملونة أثناء التصنيع الغذائي للحصول على لون ثابت باستمرار لمنتج غذائي معين نظرا للتغير المستمر في ألوان المواد الخام .

وفي هذا السياق نظرا لأهمية هذه المادة المضافة، مع كل هذه المعطيات وغيرها، فتمت درستنا على النحو التالي فأول خطوة أولية تطرقنا إلى تحضير بعض الملونات الغذائية التجارية ومعرفة نسبة ذوبانيتها في الماء، فتحصلنا على ذوبانية كلياً، ومن تم قمنا باختيار بعض نباتات الطبيعية كل (من الجزر(*Daucus carota*) والشمندر(*Vulgaris beta*)والسلق(*epinards*) ، الفلفل الأحمر الحلو paprika (*Capsicum Annuum*) والكركم (*Curcuma longa*)وتمت استخلاصهم بمواد طبيعية (الماء، الليمون، الخل التجاري)أولا تم مواد عضوي(ثاني كلور الميثان، حمض الستريك)، وبعد هذه تم تركيز درستنا عن نبات الفلفل لاحمر الحلو (*Capsicum Annuum)paprik*) تم استخلاصه بمذيب ثاني كلور الميثان بعد ذلك قمنا بعملية الفصل ملونات (الإصباغ) الأساسية المتواجدة فيه التي تم حصولنا على كل من الملون الأحمر، الأصفر، البرتقالي، فاعتمدنا في عملية فصل هذه ملونات على التقنيات الكروماتوغرافية بنوعين كروماتوغرافيا العمود CC، و كروماتوغرفيا الطبقة الرقيقة CCM، تمت تنقية المركبات(الملونات) المفصولة بالكروماتوغرافيا المكررة و كما تمكنا من معرفة اختلاف اللون باختلاف المركبات حسب الإمكانيات المتوفرة كل من مطيافية الأشعة تحت الحمراء (RI) والأشعة فوق البنفسجية (UV) ودرجة الانصهار.

ولتثمين هذه الدراسة نقترح مواصلة هذه الدراسة وذلك لتخلص من استخدام الملونات الغذائية التجارية (الصناعية) باستخدام الملونات الطبيعية(الخضر،الفواكه، التوابل ....).

المراجـــــع

المراجع بالعربية

[1] د محمد الخريشا ، "دليلي إلى غذاء امن"، نشرة دورية، تصدر من المؤسسة العامة للغذاء والدواء مكتب عمان العدد الثالث اشرين 2008 .

[2] د نيفين عبد الغني النسر ، د ناهد محمد وهبة ، مجلة أسطول للدراسات البيئية ،" مكسبات الطعم والألوان الصناعة التي تضاف للأغذية "، العدد السادس والثلاثون (يناير2012).

[3] الهيئة العامة للتنمية الصناعية، "الخريطة الاستثمارية للمواد المضافة (الألوان ومصادرها الطبيعية)"، الإصدار الأول نوفمبر 2004.

[4] علاء عنبر، "المواد المضافة للطعام"e" الشراب الخاص"، صدرت14 /2012/04.

[5] د محمد الخريشا ، " دليلي إلى غذاء امن – نشرة دورية"، تصدر من المؤسسة العامة للغذاء والدواء مكتب عمان العدد السابع 20 12/09.

[6] علوم وتقنيات الأغذية "مصادر المضافات الغذائية" Submitted by azaquar on 2011/06/16 http://www.azaquar.com/ar/doc/

[7] الهيئة العامة للغذائية والدواء، " المواد المضافة"، المملكة العربية السعودية 2006 .

[8] حاسم إبراهيم فخرو، د-عبد الرحمان عبيد مصيقر، "المضافات الغذائية"، مجلة دورية" ثمار الصحة " العدد الثاني فيفري 2010 تصدر عن المجلس الأعلى للصحة بالتعاون مع المركز العربي للتغذية.

[9] جمعية حماية المستهلك، " المواد الحافظة "، إدارة العلاقات العامة والإعلام 1430.

[10] مجلة الحياة الجميلة "اعرف ما تأكله؟ والفرق بين الأكل الجيد و الأكل الرديء"2010 .

[11] صلاح يحياوي ،" موسوعة المادة الملونة" 6 يونيو 2011 .

[12] الباحثون السوريون مجلة الغداء والتغدية "الملونات الغذائية – تعريف و تصنيف " : 2013/12/21.

[13]-د/العجمي احمد مجدى –جرجس جرجس-شاكر عبد الحميد عبد المقصود، "تكنولوجيا مستخلصات غذائية والعطريه"

[14] علي كامل يوسف الساعد ،" المضافات الغذائية "، الطبعة الثانية 2007(1428هـ).

[15] ليلى بنت تايف الحربي، " تأثير بعض الألوان الصناعية والطبيعية المستخدمة في حلوى الأطفال على الكبد والكلي في الجرذان " مذكرة ماجستر في قسم علوم الأغذية والتغذية كلية علوم الأغذية والزراعة ،جامعة الملك سعود، يونيو 2008 .

[16] دبانا أيوب "الملونات الصناعي ....مخاطر صحية "مؤجلة""،15 ديسمبر2011 .

[17] نموذج مشروع صناعة الملونات الطبيعية نوفمبر 2008

http://www.marefa.org/index.php

[18] علي دجوي ،"موسوعة التكنولوجية لصناعة"، الطباعة الأول 2002 ص407.

[19] لدكتور سكري ابر هيم سعيد، "النباتات الزهرية" دار الفكر العربي .

[20] ل.حليمي عبدا لقادر علي ، "الفضائل المروية في الأعشاب الطبية "، طبع المؤسسة الوطنية للفنون المطبعة وحدة الرغاية ، الجزائر1996 .

[21] د احمد قدامة ، " قاموس الغذاء – والتداوي بالنبات"، دار النفائس للطباعة والنشر والتوزيع شارع فردان بناية الصباح الطبعة الأول 1911م/1401هـ .

[22] د أنطوان بشار الخليفة ، " النباتات صيدلية الطبعة . الأسماء . الأوصاف – المنابت – الفعالية موسوعتي المجربة للطب النباتي"، الطبعة الأول 1998 الناشر المركز الثقافي العربي .

[23] د صبري القباني، "الغذاء لاالدواء " دار العلم للملايين، الطبعة 1965، الطبعة 13ماي 1980 ص:161-231-384.

[24] عبد العزيز ولماطي، "لتداوي بالأعشاب"،دار الهدى عين مليان .

[25]د.صبحي درهاب، "الفلفل"، دار النشر مركز البحوث الزراعية، العدد9020، 2004

[27] محمد، مهند جميل، السامرائي، سامي هاشم مجيد، "النباتات والأعشاب العراقية بين الطب الشعبي والبحث العلمي". مجلس البحث العلمي . مركز بحوث علوم الحياة. قسم العقاقير وتقيم الأدوية. الطبعة الأولى. الثورة والصحافة 1977.

[32] د.عوض عبد الحميد الحصاري، د. محمد مصباح عمر الفرجاني، "مدخل إلى التحليل الكيميائي والكروماتوجرافي"، الطبعة الأولى 2002.

المراجع الأجنبية:

[26] Ballard RE, McClue JW, Eshbaugh W H, and Wilson KGA chemosystemati study of selected taxa of capasicum. Amer J Bot.1970;225-233.

[28] Prescott J and Stevenson R J. Effects of Oral chemical irritation on testes and flavors in frequent and infrequent users of Chilli – Physiology and Behavior 1995.

[29] Bodnar RL, Simone DA.,kirdower, J H, Kirichgessner A.L and Nilaver G. Capsaicin treatment and stress – Induced Analgesia Pharmacology Biochemistry and Behavior.19893.65-71..

[30] Surh YJ ,Lee J M. Chemoprotective properties of pungent ingredients present in red pepper and ginger. Mutation Research 1988

[31] Morrisvills PA. Cayenne and Hawthorne –Encapsulated Herbal Extracts combo Herbs.www.viable-herbal.com/combes/herb2006

[33] La chimie des couleurs " Extraire et séparer différents colorants du Ppaprik" www.vcorbex.pagesperso-orange.fr/specialite/chimie.

ملحقات

(قائمة الإضافات الطبيعية والصناعية التي تستعمل في المنتجات الغذائية)

ملونات (الأرقام E ودلالتها)

الرقم	المضاف الغذائي		الأثر الصحي	المصدر
E100	Curcumin,turmeric	الكركمة	آمن	جذر نباتي
E101	Riboflavin(Vitamin B2)formerly called lactoflavin (1itamin)	ريبو فلافين (فيتامين ب2)- لاكتوفلافين	آمن	تخمر ميكروبي(قد يكون معدل ورثيا) وتحضير كيميائي
E101a	Riboflavin –5' – phosphate	الريبوفلافين – 5- فوسفات	آمن	تخمر ميكروبي(قد يكون معدل ورثيا) وتحضير كيميائي
E102	Tartrazine, FD& C yellow No.5	تارترازين	قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية عند الأطفال)	تحضير كيميائي
E103	Chrysoine Resorcinol	كريزوئين	قد يكون خطر	تحضير كيميائي
E104	Quinoline yellow D&C yellow No.10	أصفر الكينولين	مشكوك أو قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E105	Fast yellow AB	اصفر القاسي	قد يكون خطر	تحضير كيميائي
E106	Riboflavin – 5' – Sodium phosphate	الريبوفلافين – 5 – فوسفات الصوديوم	آمن	تخمر ميكروبي(قد يكون معدل ورثيا) وتحضير كيميائي
E107	Yellow 2G	الأصفر – 2 ج	قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E110	Sunset Yellow FCF orange Yellow S, FD &C Yellow No .6	اصفر الغروب اف سي اف	قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E111	Orange GGN	البرتقالي ج ج ن	قد يكون خطر	تحضير كيميائي

E120	Cochineal,carminic acid,carmines	حمرة الكوشينيل حمض الكارمينيك	قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية)	خلاصة انثى حشرة أو من صفار البيض
E121	Orcein,orchil	الاورسئين الحامضية	قد يكون خطر	نباتي (نعدل كيميائيا...)
E122	Carmoisine,azonubine	كارموزين ـ ازور بين	مشكوك أو قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E123	Amaranth FD&C Red No.2	حمرة الامارانث	قد يكون خطر جدا (قد يسبب الحساسية عند الأطفال)	تحضير كيميائي
E124	Ponceau4R,Cochineal Red A, Bril-liant Scarlet4R	حمرة الكوشيتيل(أ)	قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E125	Scarlet GN	القرمزية ج ن	قد يكون خطر	تحضير كيميائي
E126	Ponceau6R	الحمرة الشقائقية6 ن	قد يكون خطر	تحضير كيميائي
E127	Erythrosine,FD&C Red No.3	حمرة الاريتروزين	قد يكون خطر(قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E128	Red2G	الحمرة2 ج	قد يكون خطر(قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E129	Allura Rad AC,FD& Red No.40	حمرة اليورا(احمر 40)	قد يكون خطر(قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E130	Lndanthrene blue RS	زرقة الانتراكنيون	قد يكون خطر(قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E131	Patent blue v	الزرقة الجلية	قد يكون خطر(قد يسبب الحساسية) أو قد يكون مسرطن	تحضير كيميائي
E132	Lndig carmin,lndigotine FDsC Biue No.2	انديجوتين	مشكوك(قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي

E133	Brilliarnt BlueFCF,FD&C Blue No.1	ازرق براق اف سي اف	قد يكون خطر(قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E140	Chpperphylls and chlorophyllins(i) chlorophylls(ii) chlorophyllins	اليخضور- كلوروفيل	آمن	خلاصة نباتات
E141	Copper complexes of chlorophylls and chlorophyllins(i) copper com-plexes of chlorophylls(ii) copper complexes of chlorophyllins	معقد كلوروفيل النحاسي	آمن	خلاصة نباتات(معدلة كيميائيا)
E142	Greens S	اخضر الياسمسن	قد يكون خطر (قديسبب الحساسية) أو قد يكون مسرطن	تحضير كيميائي
E150a	Plain Caramel	كرا ميل عادي	آمن أو مشكوك	من سكر (قد تكون معدلة ورثيا)
E150b	Caustic sulphite aramel	كرا ميل الكبريتيت الكاوية	آمن أو مشكوك	من سكر (قد تكون معدلة ورثيا)
E150c	Ammonia caramel	كراميل الامونيا	آمن أو مشكوك	من سكر (قد تكون معدلة ورثيا)
E150d	Sulphite ammonia caramel	كرا ميل الكبريتيت الكاوية	آمن أو مشكوك	من سكر (قد تكون معدلة ورثيا)
E151	Black PN,Brilliant Black BN	كرا ميل براق بي ان	مشكوك أوقد يكون خطر(قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي

E152	Black 7984	الصبغة السوداء رقم 7984	قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E153	Carbon black, Vegetable carbon	فحم نباتي منشط	مشكوك	من النبتات(قد تكون معدلة ورثيا)أو من الحيوانات(عظا م أو دم)
E154	Brown FK, kipper Brown	الصبغة البنية ف ك	قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E155	BrownHT,chocolate brown HT	البني الشيكولاتي اتش تي	قد يكون خطر (قد يسبب الحساسية)	تحضير كيميائي
E160a	Alpha- carotene,Beta-Carotene,Gam-ma-carotene	الفا- وبيتا –جاما – كاروتين	آمن	نباتي (جزر وطماطم وخضروات ورقية)
E160b	Annatto,bixin,norbixin	الاناتو،بكسين،نوربكسين	آمن او مشكوك (قد يسبب الحساسية)	نباتي (قشور بذرة فاكهة)
E160c	Capsanthin,capsorubin, paprika extract	ارجوانية البابريكا(الفلفل الحلو)	آمن	نباتي (خلاصة الفلفل الحلو)
E160d	Lycopene	ليكربين – حمرة البندورة	آمن	نباتي (قد يكون من طماطم معدلة وراثيا)
E160e	Beta – app-8' – caroteni cacid(C30)	بيتا – أبو -8 – كاروتينال	آمن	نباتي (معدل كيميائيا)
E160f	Ethyl ester of beta – apo – 8 – carotenic acid (C30)	استرايتيل بيتا – أبو – 8 – حمض كاروتينويك	آمن	نباتي (معدل كيميائيا)
E161	Xanthophylls	الكرز انتوفيلات – اليصفور	آمن	نباتي

E161a	Flavoxanthin	فلافوكزانتين	آمن	نباتي (تجاريا غير متوفر)
E161b	Lutein	ليتوتين	آمن	نباتي (خضروات ورقية)
E161c	Crytoanthin	كريبتوكزانتين	آمن	نباتي' قد يكون معدل وراثيا (تجاريا غير متوفرة)
E161d	Rubixanthin	الكزانتين الارجواني	آمن	نباتي (تجاريا غير متوفر)
E161e	Violaxanthin	الكزانتين البنفسجي	آمن	نباتي (تجاريا غير متوفر)
E161f	Rhodoxanthin	رودوكزانتين	آمن	نباتي (تجاريا غير متوفر)
E161g	Canthaxanthin	كانتا كزانتين	آمن	نباتي ومن السمك
E162	Beetroot Red,Betanin	احمر جذور البنجر – بيتانين	آمن وقد يكون خطر على الرضيع	نباتي (جذور الشمندر)
E163	Anthocyanins	انثوسيانيدين	آمن	نباتي
E163a	Cyanidin(Red)	حمرة السيانيدين	آمن	نباتي
E163b	Dialphinidin(Blue)	زرقة الدلفيدين	آمن	نباتي
E163c	Malvidin(purple)	ارجوان المالفيدين	آمن	نباتي
E163d	Pelagonin(Red Brown)	بلارغونيدين – احمر بني	آمن	نباتي
E163e	Peonidin(Dark Red)	بيتونيدين – احمر داكن	آمن	نباتي
E163f	Petunidin(Dark Red)	بيتونيدين – احمر داكن	آمن	نباتي
E164	Seffron	الزعفران	آمن	نباتي
E170	Calcium carbonate	كربونات الكالسيوم	آمن	قشر البيض وقشور السمك
E171	Titanium dioxide	ثاني أكسيد التيتانيوم	مشكوك	صخور
E172	Lron oxides and hydroxides	أكسيد وهيدروكسيدات الحديد	مشكوك	صخور
E173	Aluminium	ألمنيوم	مشكوك	صخور
E174	Silver	فضة	مشكوك(قد يسبب مرض إلزايمر)	صخور
E175	Gold	ذهب	آمن (معدن خامل)	صخور

E180	Pigment Rubine,Lithol Rubine Bk	صبغ الياقوت	مشكوك	تحضير كيميائي

الشكل رقم(10):صورة فوتوغرافية لميزان تحليلي لقياس الاوزان

الشكل رقم(11): صورة فوتوغرافية تركيب الارتداد (Montage à reflux)

الشكل رقم(12): صورة فوتوغرافية لجهاز الأشعة فوق البنفسجي والمرئية (UV- VIS)

الشكل رقم(13): صورة فوتوغرافية لجهاز الأشعة تحت الحمراء(RI)

الشكل رقم(14): صورة فوتوغرافية لجهاز مصباح الأشعة فوق البنفسجي (UV)

الشكل رقم(15): صورة فوتوغرافية لجهاز قياس درجة الانصهار

ملخص:

تعتبر الملونات الغذائية من أهم المضافات المستعملة في الغذاء، ولذلك قمنا بعملية استخلاص ملونات طبيعية من بعض النباتات، كما تما اختيارنا في هذه دراسة على نبات الفلفل الأحمر الحلو الذي يعرف علميا بـ **paprika** (***Capsicum annuum*** *L*) والمقصود هنا بالدراسة هي ثمار نبات الفلفل الأحمر الحلو

كما تمت عملية الفصل والتنقية ملونات الأساسية المتواجدة فيها كل من اللون الصفر(caroténoïde)واللون الأحمر(capsanthine) واللون البرتقالي (capsorbine) بواسطة الطريقة التحليل التحضرية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (**CCM**) و كرواتوغرافيا العمود (**CC**)، ولتأكد من مركبات (الملونات) المفصولة اتبعنا الطرق الطيفية **IR UV–Vis**)، والطريقة الفيزيائية (درجة الانصهار).

الكلمات الدالة: الملونات الطبيعية، المضافات الغذائية، الصبغيات، الملونات الغذائية، استخلاص، فصل

Résumé :

Considéré comme colorants alimentaires d'additifs les plus importants utilisés dans la nourriture , nous avons donc un procédé d'extraction des colorants naturels de certaines plantes , comme Tema choisi dans cette étude pour planter poivron rouge , qui est connu scientifiquement sous le paprika) (*Capsicum annuum*) *L est* destiné ici à étudier sont les fruits d'une plante poivre rouge doux

Il a également le processus de séparation et de purification des colorants noyau situé où tout le zéro de couleur (caroténoïde) et rouge (capsanthine) et orange (capsorbine) par le biais de l'analyse préparatoire chromatographie sur couche mince (CCM) et la colonne Kruatogravea (CC) , et s'assurer que les véhicules (colorants) séparés Suivez méthodes spectroscopiques(IR, UV – Vis) , et la façon dont le (point de fusion physique) .

Mots–clés: colorants naturels , les additifs alimentaires , pigments , colorants alimentaires , l'extraction , la séparation

Summary:

Considered food colorings of the most important additives used in the food , so we have a process to extract Natural dyes from some plants, as Tema selected in this study to plant sweet red pepper , which is known scientifically as paprika) (*Capsicum annuum) L* is intended here to study are the fruits of a plant red pepper sweet

It also has the process of separation and purification dyes core located where all of the color zero (caroténoïde) and red (capsanthine) and orange (capsorbine) by way of analysis preparatory chromatography thin layer (CCM) and Kruatogravea column (CC), and make sure vehicles (colorings) separated Follow spectroscopic methods(IR, UV–Vis), and the way the physical (melting point) .

Keywords : natural colorants , food additives, pigment , food colorings , extraction , separation