



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



جامعة الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس أكاديمي

ميدان: علوم طبيعة وحياة

شعبة علوم البيولوجيا

تخصص: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع:

دراسة حول الفعل المضاد للأكسدة لمستخلص الزوزارة
لمنطقة وادي سوف.

من إعداد الطلبة:

- ✓ بن عتوس مسعودة
- ✓ شتيوي فاطمة الزهراء
- ✓ بوغزالة محمد محمد الطاهر
- ✓ واسع هناء

تحت إشراف الأستاذ:

■ خراز خالد

الموسم الجامعي: 2014/2013

شكر وعرفان

أولاً وقبل كل شيء

الله

العزیز الحمید الکریم . . . علی منه وکرمه وتوفيقه

لإتمام هذا العمل وإنجازه علی هذا الوجه

وله كل الفضل والشكر علی ذلك

وتتقدم بشکراتنا الخالصة وامتناننا إلى الوالدين

الکریمین اللذان ساعدونا علی الوصول لهذه المرحلة

والى أستاذنا المحترم

"خراز خالد"

الذي لم یبخل علینا بالملاحظات والتوجيهات وسمح لنا بانجاز دراستنا

كما لا ننسى أن نشکر كل من أساتذتنا الکرام وصديقاتنا وزملائنا

والذين ساعدونا من قريب وبعید .

01	المقدمة
	الجزء النظري
	الفصل الأول: الجذور الحرة والفعالية المضادة للأكسدة وطرق تقديرها
02	I- الجذور الحرة والفعالية المضادة للأكسدة
02	I-1- مقدمة
02	I-2- الجذور الحرة
02	I-2-1- تعريف الجذور الحرة
03	I-2-2- أنواع الجذور الحرة
04	I-2-3- تأثير الجذور الحرة
04	I-2-4- طرق نشأة الجذور الحرة
06	I-2-5- الأكسدة الذاتية
06	I-2-6- طرق تفاعلات الجذور الحرة
07	I-2-7- الجذور الحرة في علم الأحياء
08	I-3- مضادات الأكسدة
08	I-3-1- تعريف الأكسدة
09	I-3-2- تصنيف مضادات الأكسدة
15	I-3-3- آلية عمل مضادات الأكسدة
16	I-3-4- مصادر مضادات الأكسدة
16	I-3-5- الحالات المرضية ذات العلاقة بالمواد المؤكسدة
17	I-4- المركبات الفينولية
17	I-4-1- تعريف المركبات الفينولية الطبيعية
18	I-4-2- تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية

20	I-4-3-دراسة تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية (أقسامها)
26	I-4-4-أهمية الفينولات والفلافونويدات
27	I-4-5-استخلاص المركبات الفينولية
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: المواد والطرق المستعملة	
29	I- مقدمة
29	II- المواد والطرق المستعملة
29	II-1- المواد المستعملة
29	II-1-1- النباتات المستعملة
30	II-1-2- المحاليل المستعملة
30	II-1-3- الأدوات المستعملة
30	II-2- تحضير الوزوارة
30	II-2-1- النباتات ومجال إستعمالها
38	II-2-2- المقادير
40	II-2-3- كيفية التحضير
41	III- دراسة جذر DPPH
الفصل الثاني: تحليل النتائج ومناقشتها	
45	I - تحليل النتائج ومناقشتها
45	I - 1 - التحليل
47	I - 2 - المناقشة
48	الخاتمة
	المراجع الملخص

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	بعض مصادر العوامل المؤكسدة والعوامل المضادة للأكسدة	17
02	الهيكل الكربوني لبعض أصناف المركبات الفينولية	18
03	الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك	21
04	الأحماض الفينولية المشتقة من حمض السيناميك	22
05	تصنيف الفلافونويدات	24
06	بعض المركبات الفينولية المستعملة في الطب والصيدلة	27
07	بعض مركبات الفلافونويدات المستعملة في الصناعة الدوائية	27
08	يوضح النباتات المستعملة في مشروب الوزوارة	30
09	يوضح المقادير الخاصة لمشروب الوزوارة (تجربة 1)	38
10	يوضح المقادير الخاصة لمشروب الوزوارة (تجربة 2)	39
11	لمستخلص الوزوارة (عينة عدائكة). IC_{50} يوضح قيم	45
12	لمستخلص الوزوارة (عينة بقاص). IC_{50} يوضح قيم	46

فهرس الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	يوضح التراكيب الرتينة في جزيء DPPH	04
02	تخطيط سريع يوضح الاصابات الناتجة عن الجذور المؤكسدة الحرة	08
03	بنية بيتاكاروتين β -carotène	09
04	بنية (Vit.C)	10
05	بنية (Vit.E)	10
06	بنية مضاد الأكسدة الاصطناعي BHA	11
07	بنية مضاد الأكسدة الاصطناعي BHT	11
08	بنية حمض الغاليك	12
09	آلية التخلص من جذر O_2 بواسطة الانزيمات المضادة للأكسدة	12
10	آلية التخلص من الجذور الليبيدية بواسطة VIT E و VIT.C و الجلثاثيون	14
11	إزاحة الأنواع الأوكسجينية والنتروجينية النشطة بواسطة الأنظمة المضادة للأكسدة	15
12	نموذجين لمركبين فينولين (Thymol- Morphie)	18
13	نماذج للمركبات الفينولية من الشكل $C_6 - C_2$, $C_6 - C_1$, C_6	20
14	بنية الأحماض الفينولية واسعة الانتشار	21
15	بنية بعض الفينولات البسيطة	21
16	بعض النماذج لأحماض البنزويك	22
17	بعض النماذج لأحماض السيناميك	22
18	الهيكل الأساسي للفلافونويدات	24
19	حمض الغاليك B حمض الإيلاجيك	25
20	وحدة التانينات المتحللة	26
21	وحدة التانينات المتركمة	26
22	مستخلص الوزوارة للعينتين	41
23	يوضح آلية تثبيط العامل المضادة للأكسدة مع الجذر الثابت	42
24	إختبار DPPH ذو لون أصفر	42
25	إختبار DPPH ذو لون بنفسجي	42
26	إختبار DPPH مع مستخلص الوزوارة لعينة (عدائكة)	44
27	إختبار DPPH مع مستخلص الوزوارة لعينة (بقاص)	44
28	تطبيق إختبار DPPH على العينات لتقدير الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلص الوزوارة	44
29	منحنى بياني يمثل نسبة تثبيط (I) الجذور الحرة (DPPH) بدلالة تركيز مستخلص الوزوارة (التجربة 1).	45
30	منحنى بياني يمثل نسبة تثبيط (I) الجذور الحرة (DPPH) بدلالة تركيز مستخلص الوزوارة (التجربة 2).	46
31	الشكل 25: منحنى بياني يمثل نسبة التثبيط الجذور الحرة بدلالة تركيز VitC، ومضاد الأكسدة الاصطناعي BHT, BHA.	47

تحتل النباتات الطبية في الوقت الحاضر مكانة كبيرة في الإنتاج الزراعي والصناعي وتلقى عناية بالغة في كثير من الدول المنتجة لها.

فالنباتات الطبية هي المصدر الرئيسي للعقاقير النباتية (أو مصدر المواد الفعالة) التي تدخل في تحضير الدواء على شكل خلاصات أو مواد فعالة أو مواد خام لإنتاج بعض المركبات الكيميائية التي تعتبر النواة للتخليق الكيميائي لبعض المواد الدوائية الهامة كمادة الكورتيزون وهرمونات الجنس وبدائل البلازما وغيرها، لذلك فإن النباتات الطبية تعتبر من أهم المواد الإستراتيجية في صناعة الدواء وتمثل أساسا هاما في إنتاجه (العابد إ.، 2009)، فما الذي أدى بنا للعودة إلى وسائل العلاج الطبيعية؟ وما مدى فعالية النباتات الطبية في القضاء على بعض الأمراض؟

يعرف النبات الطبي على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه المختلفة على مادة كيميائية واحدة أو أكثر بتركيز منخفض أو مرتفع، ولها القدرة الفيزيولوجية على معالجة مرض معين أو على الأقل تقلل من أعراض الإصابة بهذا المرض (العابد إ.، 2009).

وقد عرف العالم Dragendroff أن كل شيء من أصل نباتي يستعمل طبيا فهو نبات طبي، ولقد بلغ علماء العقاقير قدرا كبيرا في مجال تصنيع الأدوية كيميائيا، وبالرغم من هذه النجاحات في مجال إنتاج الأدوية، إلا أنها لا تخلو من نفحات السم القاتلة، ومع إنتشار العقاقير المحضرة صناعيا وإستخدامها بصفة أساسية لعلاج الأمراض، إلا أنه في حالات كثيرة تعجز بعض المركبات العضوية المختلفة صناعيا عن محاكاة التأثير العلاجي الذي تحدثه المركبات الطبيعية، رغم تمتع المادة المختلفة صناعيا بدرجة عالية جدا من النقاوة (العابد إ.، 2009). وبحكم ذلك هذا ما أدى بنا للعودة إلى وسائل العلاج الطبيعية

وكان الفراعنة المصريون من أوائل الشعوب اهتماما بالنباتات الطبية، وجمعها الصينيون واستعملوها منذ 4000 و5000 سنة ق.م، فمثلا يستعمل نبات الكاثارانس (*Catharanthus rosens*) في علاج مرض السرطان وإيقاف تكاثر الخلايا السرطانية وانقساماتها، وجذور نبات الراؤلفيا (*Rauwolfia serpentina*) في علاج ضغط الدم المرتفع (العابد إ.، 2009).

ونظرا لإحتواء النباتات الطبية على مواد كيميائية ذات فائدة عظيمة وأهمية كبرى لتأثيرها الفيزيولوجي ونشاطها الدوائي على أعضاء الجسم البشري والحيوان، فإن النبات الواحد يمكن أن يعالج العديد من الأمراض وذلك لاحتوائه على أكثر من مادة فعالة، وكذلك تأثير مادة فعالة مع أخرى له الأثر البالغ في إحداث الشفاء دون أعراض جانبية (العابد إ.، 2009).

والهدف من هذا العمل التعرف على الأهمية البيولوجية لمستخلص الوزوازة وذلك بإجراء بعض الاختبارات كإختبار DPPH.

ولقد قسمنا هذا العمل إلى جزئين:

• **جزء نظري:** يحتوي فصل واحد يتحدث عن الجذور الحرة، التعريف بها، أنواعها، طرق تفاعلاتها، وكذلك فعالية المواد المضادة للأكسدة بصفة عامة، وقمنا بدراسة عامة حول المركبات الفينولية ، أقسامها وخصائصها العامة.

• **جزء عملي:** يحوي فصلين:

✓ **الفصل الأول:** قمنا بدراسة عامة للمركبات الفينولية في عينتين لمستخلص الزوزارة وفاعليتها المضادة للأكسدة، حيث تناولنا فيه كيفية استخلاص المركبات المائية وتقدير الفعالية المضادة للأكسدة بواسطة جهاز Spectroscopy UV visible والذي من خلاله تم قراءة الإمتصاصية في العينتين المدروسة.

✓ **الفصل الثاني:** قمنا بمناقشة النتائج المتحصل عليها.

I-الجزور الحرة والفعالية المضادة للأكسدة:**I-1 - مقدمة:**

يزداد يوماً بعد يوم اهتمام العديد من الباحثين بدور الجزور الحرة (free radicals) في الآليات الجزيئية للعديد من الأمراض، كونها تتولد بشكل طبيعي في جسم الإنسان ويزداد تشكلها بفعل عدة عوامل داخلية وخارجية، وبموازاة ذلك يتركز الاهتمام على دراسة مضادات الأكسدة antioxydants داخلية وخارجية المنشأ لأنها النظام الذي يحمي العضوية من أضرار الجزور الحرة (Suntres Z.E et al., 2006).

حيث أجريت دراسة على الخواص الكيميائية لمضادات التأكسد من قبل Moureu و Dufraise واستمرت الأبحاث بعد الحرب العالمية الأولى فدرست الخواص المضادة للأكسدة لأكثر من 500 مركب، وعلى الرغم من اقتراح مئات المركبات كمضادات للأكسدة إلا أن عدداً قليلاً منها يمكن استخدامه في منتجات الاستهلاك البشري الذي يتطلب مراعاة العديد من القواعد منها فعاليتها العالية في التراكيز المنخفضة (0.001%-0.01%) (فرحات س.، 2013).

تعمل مضادات الأكسدة على منع تكوين أو منع تأثير أصناف الأوكسجين والنيوتروجين الفعال للشقوق الحرة داخل الجسم، اللذان يؤديان إلى أضرار في الأحماض النووية (وحدات المادة الوراثية) والدهون والبروتينات والجزيئات الحيوية الأخرى، وتصنف المادة المضادة للأكسدة بأنها المادة التي لديها القدرة على تثبيط الجزور الحرة، وقد أثبتت عدة دراسات أن بعض هذه المواد لها أهمية كمضادات للأكسدة مثل الفيتامين E و C وتعمل هذه الخيرة على منع تأكسد الخلايا الحية، وطردها المواد المسرطنة من داخل الخلايا وتحطيمها ومن ثم حماية هذه الخلايا من خطر السرطان (فرحات س.، 2013).

إن إزالة الجزور الحرة بواسطة مضادات الأكسدة تبدو مهمة لصحة وحياة الإنسان ومع ذلك، فإننا لا يمكن أن نعيش بدون الجزور الحرة. فالجسم يستخدم الجزور الحرة لتحطيم الجراثيم، بالإضافة إلى استخدامها لإنتاج الطاقة، لذلك تقوم مضادات الأكسدة الغذائية بالمساعدة على إعادة التوازن (فرحات س.، 2013).

I-2- الجزور الحرة:**I-2-1- تعريف الجزور الحرة:**

الجزور الحرة هي أصناف كيميائية ذرية أو جزيئية متعادلة أو مشحونة بشحنة سالبة أو موجبة، تحتوي في تركيبها الإلكتروني على إلكترون منفرد (غير مزدوج) أو أكثر، ويكون معظمها شديد الفعالية وتتفاعل بسرعة مع مركبات أخرى محاولة انتقاص ما ينقصها من الإلكترونات لتصل إلى الثبات الكيميائي (سعيد ع.، 2001).

حيث تتولد هذه الأصناف خلال التفاعلات الكيميائية كمركبات وسطية شديدة الفعالية وتنتهي بنهايتها، وتتكون هذه الأصناف خاصة بالتفاعلات التسلسلية والتفاعلات المتعاقبة وبعض التفاعلات الأخرى مثل البلمرة والتفاعلات الضوئية وتلك تحدث بتسليط الأشعة الكهرومغناطيسية والدقائق الإشعاعية الأخرى وتأثير التيار الكهربائي على المواد الكيميائية (بوقودة م.، 2008)، حيث تنقسم الجزور الحرة إلى قسمين وهي:

✓ الجزور الحرة الأحادية (الأولية):

تحتوي على إلكترون أحادي ومتعادل مثل: NH_2 , C_6H_5 , CH_3 , CL , F , N , H (فرحات س.، 2013).

✓ الجزور الحرة الثنائية (الثانوية):

تحتوي على الكترونين أو أكثر غير مزدوج ومتعادل مثل: N , HC , H_2O ذات أعمار قليلة جدا قد تصل إلى بيكرو ثانية (10^{-12} ثانية) والميزة الغالبة على الجزور الحرة شدة الفعالية الكيميائية تكون عالية (فرحات س.، 2013).

وعموما الجزور الحرة تنتج طبيعيا من خلال التفاعلات الحيوية داخل الجسم والذي يحاول أن ينظم تركيزها، ولذلك فإن تواجدتها في الدم بتركيز منخفض يعتبر أمرا طبيعيا ولكن المشكلة تكمن عندما يزيد التركيز داخل الجسم البشري حيث يكمن تواجد هذه الأخيرة في عدة مصادر منها المواد الملونة والحافظة، إضافة إلى المواد المنظفة والكحول وكذلك شوارد المعادن الثقيلة والقطران في التبغ (Legoff L.K et al., 2005).

I-2-2- أنواع الجزور الحرة:

إن حجم الذرة والوضعية الفراغية والخاصية الميزوميرية لهذه العناصر لها علاقة مباشرة في استقرار أو عدم استقرار الجذر (العابد إ.، 2009)، وعلى هذا الأساس تنقسم إلى:

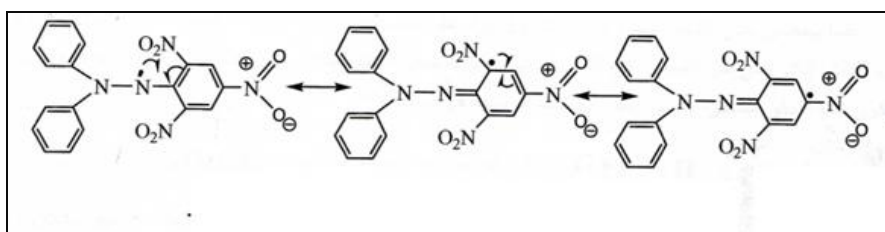
I-2-2-1- القسم الأول:

وهي الجزور الحرة التي لها أعمار قصيرة جدا (SHORT-LIFE) أي غير مستقرة في الظروف الاعتيادية، يشمل هذا النوع الجزور الحرة ذات العناصر مثل ذرات الهيدروجين والنيوتروجين والفلور، الكروم، البروم، اليود والجزور الحرة التي لها وزن جزيئي صغير بصورة مثل المثل (CH_3) والإيثيل (C_2H_5) والفينيل (C_6H_5) والهيدروكسيل (OH)، يتراوح أعمار هذه الجزور من رتبة الميكرو ثانية (10-6 ثانية) أو أقل حتى تصل إلى البيكوثانية (10-12 ثانية)، حيث تلاحظ تفاعلات هذه الجزور وتشخص حركة تفاعلها بالطرق الطيفية الحديثة (سعيد ع.، 2001).

I-2-2-2- القسم الثاني:

هي الجذور الحرة التي لها أعمار طويلة حيث تقدر أعمارها بالثواني أو الدقائق أو الساعات أو حتى بالأيام مثل جذر (DPPH)2,2' – diphenyl-1-picryl hydrazyl فمثلا محلول الجذر الأول يكون ذو لون اصفر ومستقرا بدرجة حرارة الغرفة لبضعة ساعات أما الجذر الثاني فيكون مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسودا ويكون مستقرا لعدة أيام. (بوقودة م.، 2008).

أن معظم الجذور الأروماتية التي تشمل على تراكيب رنينية متعددة في تركيبها الجزيئي تكون مستقرة في أغلب الأحيان ويعزى استقرار هذا النوع من الجذور لعدم تركز الإلكترون المنفرد بموقع معين في تركيب الجذر وخير مثال على هذه الحالة عدم تركز الإلكترون المنفرد بجذر (DPPH) (فرحات س.، 2013)، والشكل (1) يوضح التراكيب الرنينية في جزيء DPPH.



(فرحات س.، 2013)

الشكل (1): يوضح التراكيب الرنينية في جزيء DPPH.

I-3-2- تأثير الجذور الحرة:

معظم الجذور الحرة على درجة عالية من الفعالية وعادة لا يمكن فصلها وفي بعض الأحيان لا بد من استخدام طرق غير مباشرة للكشف عن أحد الجذور وطاقت التنشيط بين جذرين حرين ضئيلة للغاية وتقترب من الصفر غالبا ومع ذلك فالمعدل الحقيقي للتفاعل يعتمد على سرعة تقابل الوجدتين مع بعضهما البعض ومثل هذه التفاعلات توصف بأنها محكومة بالانتشار وتنطوي خطوة الإيقاف في كثير من التفاعلات المتسلسلة على هذا الطراز من الاتحاد بين الجذور السريعة (فرحات س.، 2013).

I-4-2- طرق نشأة الجذور الحرة:

I-1-4-2- الطرق الكيميائية:

إن اكتشاف كومبرغ (comberg) عام 1990 لجذر tri-méthylephényle بالصدفة فتح آفاق كبيرة أمام كيميائ الجذور الحرة حيث كان يحاول تحضير سلسلة من المركبات الهيدروكربونية متعددة الحلقات حيث تم عزل مادة hexaphéyléthane من تفاعل كلوريد التراتيل ومعدن الفضة دون وجود الأكسجين نهائيا:



كما يحضر الفينوكسيد بأكسدة الفينول بواسطة احد العوامل المؤكسدة الخفيفة مثل ايون الحديد ويتم انتقال إلكترونين من ايون الحديد مكونا جذر الفينوكسيد وايون الحديد وايون الهيدروجين ويكون هذا الجذر مستقرا بسبب تعدد الهيئات الراتينية في تركيبه (سعيد ع.، 2001).



2-4-2-I- الطرق الحرارية:

هذه الطرق قديمة وقد بطل استعمالها في الوقت الحاضر حيث يمكن أن تتكون جذور حرة غير مرغوب فيها خلال تحضير الجذر المراد فيه من مادة معينة فقد أوضحت تجربة بانيت وهوفدنتز (Paneth and hofeditz) سنة 1929 تحضير جذر الميثيل من تيترا ميثيلات الرصاص. (سعيد ع.، 2001).



وكذلك بالتجربة نفسها تفكك ديميثيلات الزئبق مكونة جذر الميثيل (سعيد ع.، 2001).

3-4-2-I- الإنشطار بالتحلل الضوئي:

امتصاص الضوء من قبل الجزيئة من منطقة فوق البنفسجية المرئية يسبب لها نشاطا كيميائيا قد يؤدي إلى انتقالها إلى حالة مثارة، تدعى هذه العملية بعملية الإثارة، حيث أن الطاقة الضوئية الممتصة (Hy) التي تسبب إثارة الجزيء تؤدي إلى تكسير الرابطة مكونة الجذور الحرة كما في جزيء الأسيتون (سعيد ع.، 2001).



4-4-2-I- الإنشطار بالتحلل الإشعاعي:

إن امتصاص أشعة مؤينة ذات طاقة عالية كأشعة γ وأشعة x ودقائق α و β والنيترونات من قبل المادة يسبب لها الإثارة والتأين بالوقت نفسه (سعيد ع.، 2001).



تتبع هذه التفاعلات تفاعلات الجذور الحرة مع نفسها أو مع بعضها البعض أو الجزيئة الأم مولدة الجذور الجديدة. (سعيد ع.، 2001).



I-2-5- الأكسدة الذاتية Autoxidation:

الأكسدة الذاتية هي تحول المركبات في وجود أكسجين الهواء والعوامل المساعدة على الأكسدة، وجود كميات ضئيلة من بادئات الجذور الحرة الموجودة في الهواء ومدى حساسية المركبات للضوء (Turro N.J et al., 1982).

ويعتبر فساد الأطعمة من نتائج الأكسدة الذاتية، حيث لها دور مهم في ظهور الروائح الغير مرغوب فيها للدهون الغذائية، ذات أوزان جزئية أقل، معظمها ذات رائحة كريهة جدا، نواتج الأكسدة الذاتية تشمل على أنواع مختلفة من المركبات والتي تبين مدى صعوبة هذا التفاعل وتعقيده، ويمكن تتبع التفاعل عن طريق معرفة تركيب النواتج المفصلة والتي تعرف باسم نواتج الأكسدة الثانوية (فرحات س.، 2013)، ومن أسباب زيادة الجذور الحرة هي:

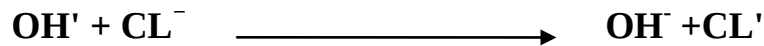
- يزيد تشكل الجذور الحرة بازدياد سرعة الإستقلاب كما يحدث في حالة التوتر والشدة.
- يزيد بزيادة عوامل التلوث البيئي المختلفة التي يتم تحطيمها في الجسم لتتحول إلى جذور الحرة.
- استهلاك كميات كبيرة من الأوكسجين، لأسباب عديدة... (فرحات س.، 2013).

I-2-6- طرق تفاعلات الجذور الحرة:

تتفاعل الجذور الحرة بكافة أنواعها طويلة أو قصيرة العمر المشحونة والمتعادلة بتفاعلات سريعة جدا ومختلفة، وهذه بعض طرق تفاعلاتها:

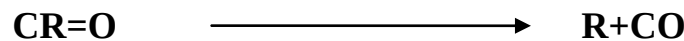
I-2-6-1- تفاعلات التبادل الإلكتروني:

يتم في هذا التفاعل انتقال إلكترون من المادة المستقرة المتواجدة بالمحيط إلى الجذر الحر وبذلك يتكون أيون سالب مشتق من الجذر الحر وجذر حر جديد مشتق من الأيون السالب. (Church D.F et al., 1985).



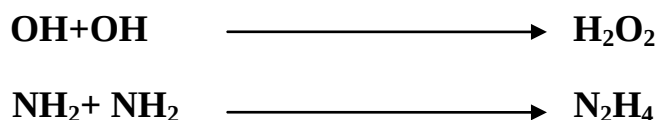
I-2-6-2- تفاعلات تفكك الجذور الحرة:

تتفكك الجذور الحرة بصورة مختلفة معتمدة بذلك على طبيعة الجذر الحر ومثال على ذلك تفكك جذور الأسيل بواسطة فقدان جزيئة أول أكسيد الكربون (Azzini M., 1995).



I-2-6-3-إتحاد الجذور الحرة:

إن تفاعلات الجذور الحرة مع بعضها البعض تعد من التفاعلات المهمة جدا حيث ينتهي وجود هذه الجذور بنظام ما بهذه التفاعلات مع تكون مركبات مستقرة ويطلق على هذه التفاعلات بتفاعلات الاتحاد أو تفاعلات تكوين الدايمر (فرحات س.، 2013).



I-2-6-4-الإحتراق:

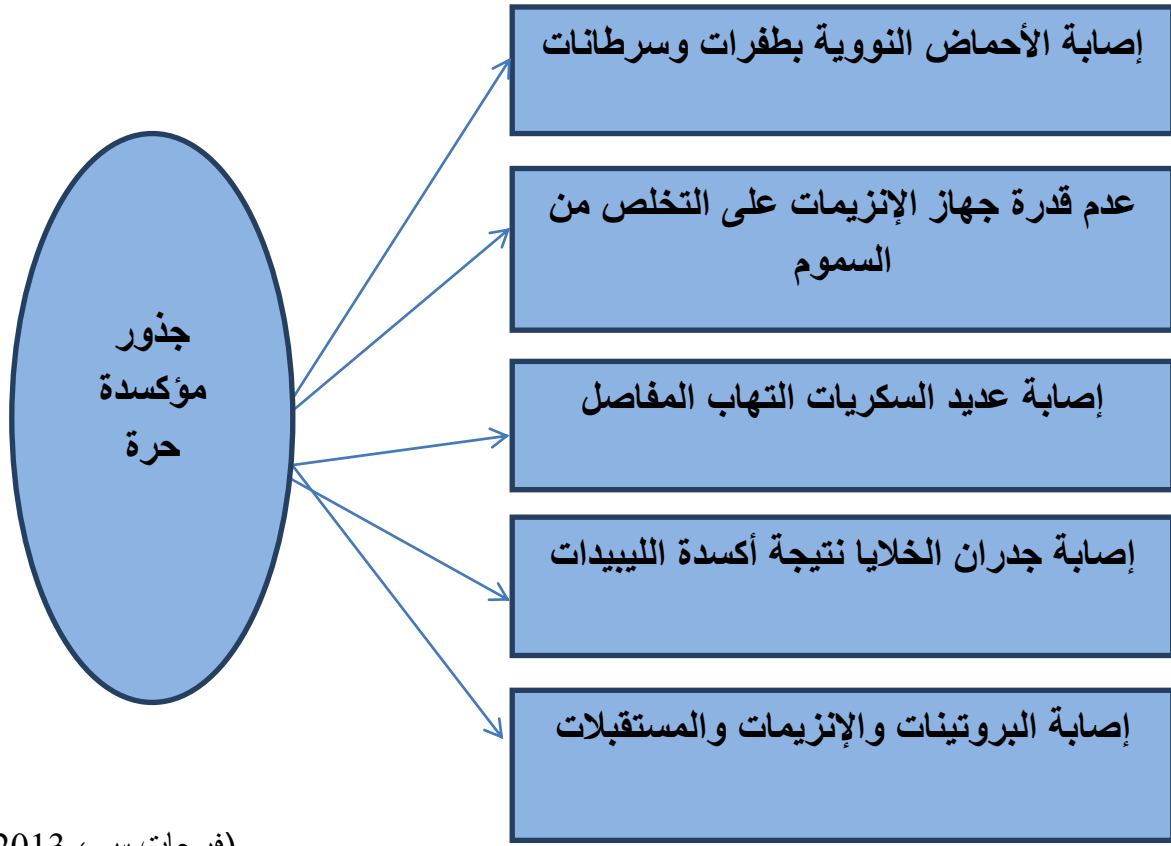
الإحتراق من أشهر تفاعلات الجذور الحرة، حيث يتم كسر الرابطة المزدوجة القوية ($\text{O}=\text{O}$) حتى ينتج منها الجذر الحر للأكسجين، وتعتمد مدى قابلية أي مادة للاشتعال على تركيز الجذور الحرة التي يجب أن تكون موجودة قبل بدء الاشتعال والتي تؤدي لحدوثه، وعند انتهاء المادة المشتعلة تبدأ تفاعلات الانتهاء والتي تؤدي لانطفاء النيران (سعيد ع.، 2001).

I-2-7-الجذور الحرة في علم الأحياء:

توجد الجذور الحرة داخل الكائن الحي في شكل صور أوكسيجينية نشطة ومن أهمها: أنيون السوبر أوكسيد (O_2^-)، جذور الهيدروكسيل ($\text{OH}^\bullet$)، فوق أوكسيد الهيدروجين (H_2O_2)، وجذور البيروكسيل ($\text{ROO}^\bullet$) (فرحات س.، 2013).

ومن المحتمل أن تكون جذور اليديروكسيل هي الأكثر تأثيرا، بالإضافة إلى الجذور الحرة الناتجة عن أكسدة الدهون، كما أن بعض العناصر مثل الحديد والنحاس تدخل في تفاعلات كيميائية حيوية داخل الجسم تعرف بتفاعلات فينتون (فرحات س.، 2013).

كما تلعب الجذور الحرة دورا مهما في كثير من العمليات الحيوية، وبعضها هام للغاية للحياة، مثل قتل البكتيريا داخل الخلايا، وأهم الجذور التي لها مركز أوكسيجيني هي الأكاسيد الفائقة والجذور الهيدروكسيلية، ويتم الحصول عليهم من الأكسجين العادي بتعريضه لظروف اختزالية، وعموما فإنه نظرا لنشاطهم فإن الجذور يمكن أن تساهم في تفاعلات جانبية أخرى تدمر الخلية كما يوضحه الشكل (2) (فرحات س.، 2013).



(فرحات س.، 2013).

الشكل (2): تخطيط سريع يوضح الإصابات الناتجة عن الجذور المؤكسدة الحرة.

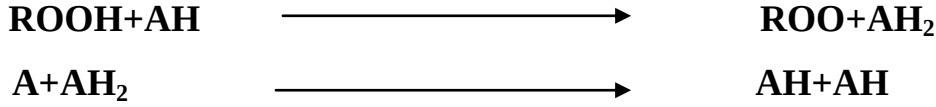
I-3- مضادات الأكسدة:

I-3-1- تعريف:

كثيراً ما نسمع مصطلح "المواد المضادة للأكسدة"، ولكن الكثيرين منا لا يعلم بالضبط ما هي المواد المضادة للأكسدة أو السبب في أنها مهمة، وللحفاظ على التوازن الارجاعي الداخلي الجسم على مجموعة معقدة من أنظمة الدفاع المضادة للأكسدة تعمل على الحد من التأثيرات السلبية للجذور الحرة. (Legoff L et al .,2005).

مضادات الأكسدة هي مجموعة من الجزيئات (مركبات كيميائية) تتواجد بتركيز قليلة مقارنة ببدايات التأكسد ولكن لها القدرة على خفض أو تثبيط أكسدتها (Suntre Z .E et al.,2006)، كما أنها مركبات قادرة على تأخير أو منع عمليات الأكسدة التي تحدث تحت تأثير الأكسجين المتواجد في الغلاف الجوي أو أنواع الأكسجين التفاعلية، تشارك المواد المضادة للأكسدة في آلية الدفاع عن الكائن الحي ضد الأمراض المرتبطة بالهجوم من طرف الجذور الحرة، حيث يكمن تواجد هذه المواد بكثرة في الأطعمة

النباتية، وتعمل مضادات الأكسدة بالدرجة الأولى كمانحات للهيدروجين أو مستقبلات للجذور الحرة، أو أنها تتحد مع الجذر وتحوله إلى مركب مستقر كما هو موضح في الآلية التالية (فرحات س.، 2013):



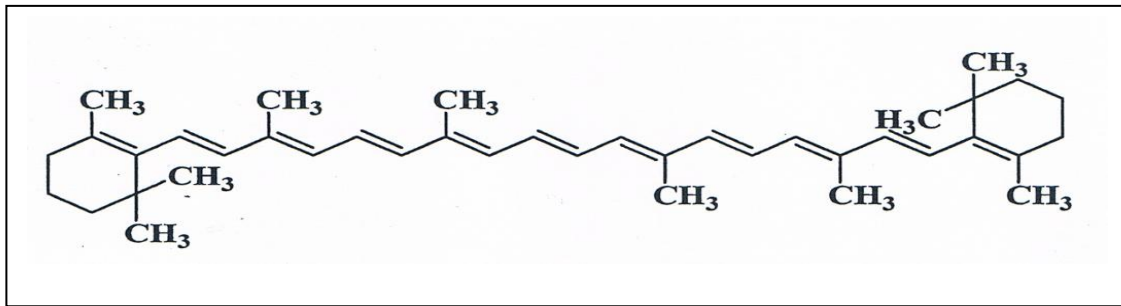
خلاصة القول أن مضادات الأكسدة تعتبر خط الدفاع الأول والأساسي للخلية وهي تلعب دوراً أساسياً حيث تعمل بطريقة أنها تتعرض لهجمات الشقوق الحرة بدلاً من مهاجمة خلايا جسم الإنسان وذلك عن طريق أسر سلسلة التفاعلات الجذرية الناتجة عن الأكسدة الذاتية وذلك بالتفاعل مع جذور الهيدروبيروكسيدات، ويمكن تقسيمها إلى قسمين: طبيعية ومصنعة (فرحات س.، 2013).

I-2-3-2- تصنيف مضادات الأكسدة:

I-2-3-1- مضادات الأكسدة الطبيعية:

من مضادات الأكسدة التي يمكن أن تكون في متناول اليد في غذائنا اليومي مثل الفيتامينات من أصل البيتاكاروتين وفيتامين (C) وفيتامين (E)، ومن المعادن الزنك (Zn)، والسيلينيوم (Sn).
1- البيتاكاروتين: هي واحدة من حوالي 400 من الكاروتينات وهي عبارة عن صبغة صفراء أو حمراء طبيعية توجد في بعض الأطعمة النباتية، حيث يوضح الشكل (3) بنية بيتاكاروتين وتتحول داخل جسيم الإنسان إلى فيتامين A ويعتمد الإمتصاص على كمية الفيتامين التي يحتاجها الجسم والباقي يخزن بصورة بيتاكاروتين في الكبد وأنسجة الجسم الدهنية المختلفة، ومن أهم مصادره النباتية الجزر، البطاطا، البرتقال، المشمش والمانجو.

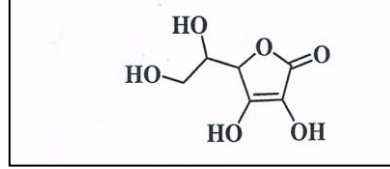
(فرحات س.، 2013).



الشكل (3): بنية بيتا كاروتين β carotène

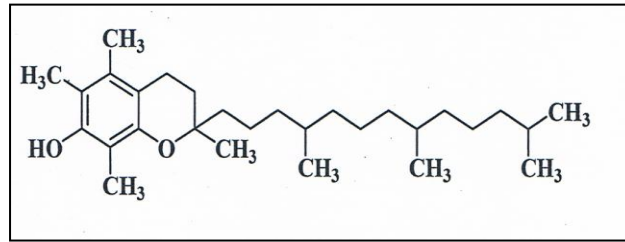
2- فيتامين (C): يسمى كذلك بحمض الأسكوربيك، وهو مضاد أكسدة يذوب في الماء ويعمل داخل الخلايا ويستطيع اختزال الجذور الحرة من معظم مصادرها، كما يعمل على مساندة النظام الدفاعي للجسم ويستخدم أيضاً ضمن آليات الجسم لإزالة سمية بعض المواد الكيميائية وله دور هام في عملية الأكسدة والاختزال في الجسم وبصفة عامة يلعب فيتامين C دوراً هاماً في الحفاظ على الصحة العامة

ومقاومة الأمراض وتقوية الأغشية الخلوية وإبطال فعل السموم والجنور الحرة، ويدخل ضمن تكوين بعض الأنزيمات والشكل (4) يوضح بنية VIT.C (فرحات س.، 2013). ولأن جسم الإنسان لا يستطيع إنتاج هذا الفيتامين، يجب تناول الأطعمة التي تحتوي عليه كالحمضيات وخاصة من قبل الأشخاص المدخنين (فرحات س.، 2013).



الشكل (4): بنية VIT.C.

2- فيتامين E: يعتبر فيتامين E من أكثر مضادات الأكسدة ذوبانية في الدهون وتعرف مركباته بالتوكوفيرولات Tocopherols والتوكوترينولات من أهمها مركب ألفاتوكوفيرول الذي يلعب دوراً حيوياً في حماية الأغشية الخلوية من التلف التأكسدي وبالتالي منع الكولسترول من الالتصاق بجدران الشرايين حيث أن هذا الفيتامين يقوم باقتناص الجذور البيروكسيلية في الأغشية الخلوية ولذلك يطلق عليه تعبير "كاسح الجذور" كما يعادل تأثير بعض الجذور الحرة الأخرى وبالتالي يعمل على الوقاية من بعض الأمراض، كما تعمل مركبات فيتامين E على منع أكسدة بعض العناصر الغذائية وإعاقة سلسلة التفاعلات التي تؤدي إلى أكسدة الدهون والزيوت بنية Vit.E موضحة في الشكل (5) (فرحات س.، 2013).



الشكل (5): بنية Vit.E.

4- الزنك (Zn): من العناصر المعدنية الضرورية لجسم الإنسان ويدخل الزنك في تركيب كثير من الإنزيمات الضرورية للتمثيل الغذائي للبروتينات والكربوهيدرات والدهون وهو يدخل ضمن مركبات وجدار خلايا الجسم، كما أن نقص الزنك ضمن الطعام المتناول يؤدي إلى قصور في النمو. (فرحات س.، 2013).

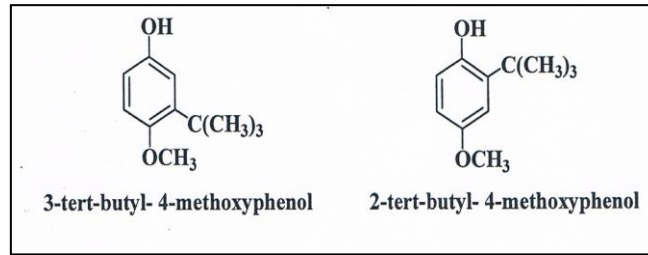
5- السيلينيوم (Sc): يعتبر من العناصر المعدنية التي يحتاج إليها جسم الإنسان بكميات ضئيلة، ومن أهم فوائده المعروفة حتى الآن أنه يدخل في تركيب أنزيم Glutathione peroxydase وفائدة هذا الأنزيم

أنه مع فيتامين (E) يكونان مضادات أكسدة دفاعية تقلل من الإصابة من الأمراض كالسرطان وتقلل فعالية المواد السامة والضارة في الجسم (فرحات س.، 2013).

وتمتلك مضادات الأكسدة الطبيعية خواص مضاد أكسدة ضعيف نسبيا وكنتيجة لذلك استنبطت مضادات أكسدة اصطناعية لاستعمالها في الأغذية (فرحات س.، 2013).

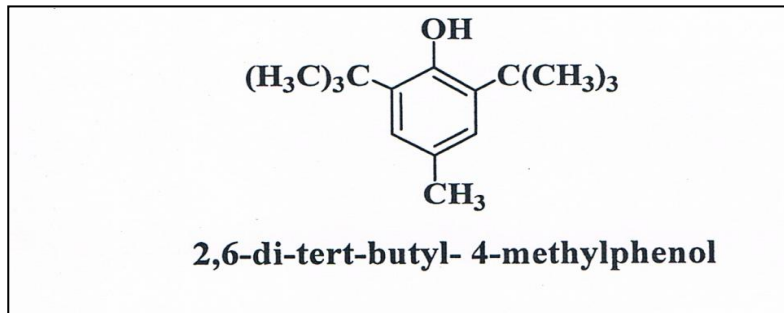
I-2-2-3- مضادات الأكسدة الاصطناعية: وتلعب دورا هاما وأساسيا في حماية الخلية من الإجهاد التأكسدي نذكر منها:

1-BHA: (Buthyl hydroxyl anizole): لا يوجد هذا المركب في الطبيعة ولكنه يصنع بطريقة Butylation للمركب paramethoxyphenol، ولـ **BHA** صيغتين ولكليهما رائحة الفينول ويذوبان بشكل جيد في الدهون ومن أهم خواص هذين المركبين هو قدرتهما على المحافظة على قابليتهما كمواد مضادة للأكسدة في الغذاء أثناء التسخين كالقلي مثلا، وفي بعض الدول يسمح بإضافته بتركيز لا يزيد عن 200 ppm وله الصيغ التالية:



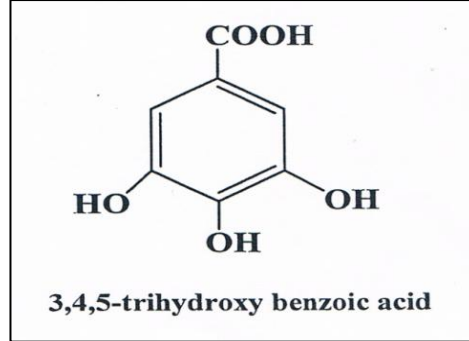
الشكل (6): بنية مضاد الأكسدة الاصطناعي BHA.

3-BHT: (Buthyl hydroxyl toluéne): يعتبر مركب BHT من مضادات الأكسدة التي تصنع تجاريا لاستعماله في المنتجات البترولية والمطاط واستعمل بعد ذلك في منتجات الأغذية، المركب النقي ذو لون أبيض وهو مادة متبلورة عديمة الرائحة لا يذوب في الماء لكنه يذوب في المذيبات العضوية والدهون وفي بعض الدول يسمح بإضافته بتركيز لا يزيد عن 200 ppm للأغذية (فرحات س.، 2013)، والشكل (7) يوضح صيغته.



الشكل (7): بنية مضاد الأكسدة الاصطناعي BHT.

4- حمض الغاليك Ac.gallic و الغالات Gallates: يذوب حمض الغاليك في الماء ولكنه قليل الذوبان في الزيوت و الشكل (8) يوضح صيغته (فرحات س.، 2013).



الشكل (8): بنية حمض الغاليك.

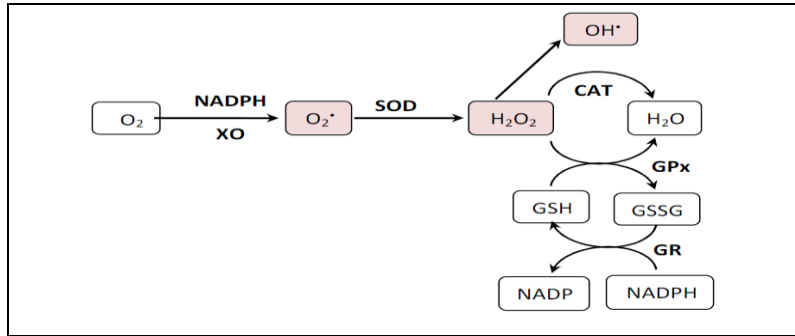
3-2-3-I- مضادات الأكسدة الإنزيمية:

يمتلك الجسم العديد من الانزيمات المضادة للأكسدة أهمها SOD, CAT, GAT.

(بن سلامة ع أ.، 2001).

1- إنزيم Superoxide dismutase:

يعتبر إنزيم Superoxide dismutase (SOD) (EC 1.15.1.1) من الإنزيمات التي تدخل في تحليل النواتج السامة للميتابوليزم الخلوي، فهو يقوم بإزالة الجذر O_2 وذلك بتسريع معدل تحوله إلى H_2O_2 بمساعدة بعض المعادن مثل السيلينيوم والنحاس والزنك، أنظر الشكل (9) (بن سلامة ع أ.، 2001).



الشكل (9): آلية التخلص من جذر O_2 بواسطة الإنزيمات المضادة للأكسدة.

يوجد ثلاث نظائر إنزيمية لـ SOD عند الثدييات والتي تختلف حسب توزيعها الخلوي والمعدان المرتبطة بها، إذ نميز الشكل Cu/Zn-SOD الذي يتواجد أساسا في السيتوبلازم والنواة، الشكل Mn-SOD الذي يتواجد في الميتوكوندري، أما الشكل Ec-SOD فيتواجد خارج الخلية.

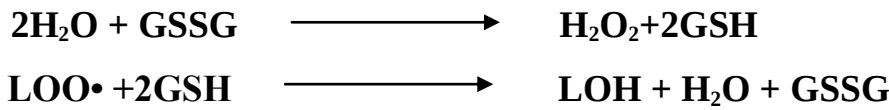
2- إنزيم Catalase:

يتكون إنزيم Catalase (CAT) (EC 1.11.1.6) من أربع تحت وحدات، تحتوي كل وحدة على مجموعة هيم مرتبطة بالموقع النشط يوجد إنزيم CAT في أغلب الكائنات الحية وفي كل أعضاء الجسم

ويتركز خاصة في الكبد كريات الدم الحمراء والكلية وبكميات قليلة في المخ والقلب والعضلات الهيكلية، كما يتواجد في الميتوكوندري والسيتوبلازم البيروكسوزومات يعمل CAT على التخلص من H_2O_2 وذلك بتحويله إلى H_2O و O_2 (بن سلامة ع.أ، 2001).

3- إنزيم Glutathion peroxidase وإنزيم Glutathion reductase:

ينتشر كل من GR و Glutathion reductase (GR) و Glutathion peroxidase (GPx) في العديد من الأنواع الخلوية، حيث يتمركزان في الميتوكوندري السيتوبلازم، ويعتبران من أهم الأنظمة الإنزيمية المضادة للأكسدة، وذلك لقدرتها على إزاحة عدد من الجذور والهيدروبيروكسيدات الناتجة عن أكسدة الكوليسترول والأحماض الدهنية وفق التفاعلات الآتية:



يقوم إنزيم GR بإعادة تجديد GSH (γ -glutamyl-cysteinyl-glycine) انطلاقاً من GSSG ويتطلب هذا التفاعل عامل مساعد هو NADH (بن سلامة ع.أ، 2001).

4- Peroxiredoxins:

تعرف Peroxiredoxins أيضاً باسم thioredoxin peroxidase وقد تم تحديد فعاليتها المضاد للأكسدة حديثاً توجد ستة أنواع منها عند الثدييات تتوضع أساساً في السيتوبلازم والميتوكوندري، كما تتصل هذه البروتينات بالنواة والأغشية الخلوية تقوم Peroxiredoxins بتحويل كل من H_2O_2 و NO و $ONOO^-$ وذلك بفضل النشاطية peroxidase رغم فعاليتها الضعيفة مقارنة بـ CAT و GPx إلا أن هذه البروتينات تلعب دوراً مهماً في التخلص من الهيدروبيروكسيدات وذلك لكميتها المعتبرة، إذ تمثل 0.1 - 0.8 % من البروتينات الحرة الخلوية (بن سلامة ع.أ، 2001).

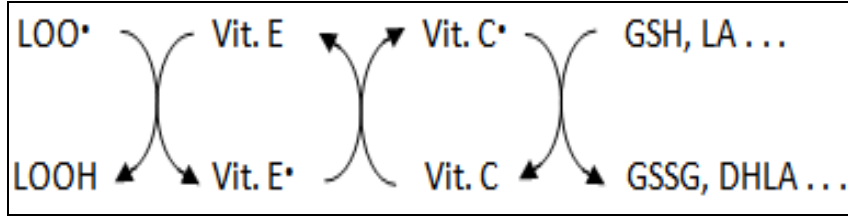
I-3-2-4- مضادات الأكسدة غير الإنزيمية:

معظم هذه المركبات لا تنتج من طرف العضوية على عكس مضادات الأكسدة الإنزيمية وقد تأتي من الأغذية، تشمل هذه المركبات كل من الجزيئات الصغيرة مثل الفيتامينات Vit. E و Vit. C و glutathion و ubiquinone وكما يمكنها أن تكون داخلية المنشأ مثل الميلاتونين وحمض اليوريا. تتميز مضادات الأكسدة غير الإنزيمية بأوزان جزيئية منخفضة والقدرة على الوقاية أو الحد من أضرار الإجهاد التأكسدي (بن سلامة ع.أ، 2001).

1- الفيتامين C والفيتامين E:

يقوم كل من Vit. E و Vit. C بمساعدة النظام الدفاعي للجسم على إزالة سمية بعض المواد الكيميائية وذلك عن طريق عملية الأكسدة والاختزال في الجسم يمكن لـ Vit. C أن يقوم بإزاحة كل من OH، O_2 و NO الناتجة عن الأيض الخلوي OH، O_2 و NO كما يمكنه إستخلاص المعادن و منع أكسدة LDL يعتبر

α -tocopherol والمعروف باسم Vit. E من المركبات المضادة للأكسدة الذائبة في الدهون، يتواجد على مستوى الأغشية ويثبط سلسلة تفاعلات فوق أكسدة الدهون يتفاعل فيتامين E مع الجنور الليبيدية ويمنع انتشارها، حيث يعمل على إستقلاب هذه الجنور ويتحول بدوره إلى جذر حر لكنه أقل نشاطاً مقارنة بجذر البيروكسيل كما يعمل Vit. C على الرفع من فعالية Vit. E وذلك بإرجاع الجذر (α -TO $\bullet$) α -tocopheryl أنظر الشكل(10)(بن سلامة ع.أ.، 2001).



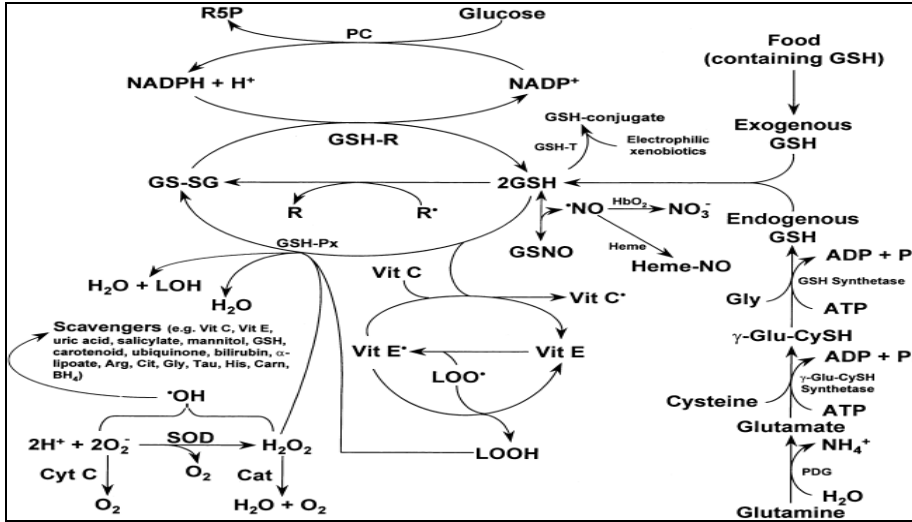
الشكل (10): آلية التخلص من الجنور الليبيدية بواسطة Vit. E و Vit. C والجلتاثيون.

2- الجلثاتيون Glutathion:

الجلثاتيون (GSH) عبارة عن ببتيد قصير مكون من ثلاثة أحماض أمينية هي: glutamic و glycine و cysteine، ويوجد الجلثاتيون في الأنسجة الحيوانية ويلعب دوراً مهماً كمضاد للأكسدة داخل الجسم، حيث يحمي الخلية من التلف التأكسدي عبر اختزال البيروكسيداز وجذر α -TO كما يعمل GSH كمساعد للإنزيم Glutathion S transfrase GPx يستطيع GSH التفاعل مباشرة مع الجنور الحرة مثل O و OH و LO و LOO حيث تفقد مجموعة الكبريت ذرة هيدروجين مما يؤدي إلى إنتاج جذر (GS-) thiyl بإمكانه الانضمام إلى جذر آخر لتكوين جزيئة (GSSG) (بن سلامة ع.أ.، 2001).

3- الفلافونويدات:

الفلافونويدات عبارة عن مركبات نباتية من عائلة عديدات الفينول تملك بنيات كيميائية مختلفة وقد حظيت حديثاً باهتمام كبير لنشاطيتها الحيوية الكبيرة، إذ تساهم في الدفاع الخلوي المضاد للأكسدة الوقاية من العديد من الأمراض المزمنة المتعلقة بالإجهاد التأكسدي تقوم الفلافونويدات بالتأثير المضاد للأكسدة عن طريق تثبيط الإنزيمات المنتجة للجنور الحرة، أو إزاحة هذه الجنور وإستقلاب المعادن أو تحريض تعبير الإنزيمات المضادة للأكسدة، وتجديد الأنظمة المضادة للأكسدة يعتبر أخصائيو التغذية أن تعزيز النظام الغذائي الطبيعي الشامل بمعظم أنواع مضادات الأكسدة يؤدي إلى إطالة فترة حياة الكائن وتحسين صحته وتخفيف علامات الشيخوخة تعمل مضادات الأكسدة بصفة عامة كمجموعة واحدة متكاملة ضد أنواع مختلفة من الجنور الحرة في أجزاء مختلفة من الخلايا وفي مواضع مختلفة من الجسم وبطرق مختلفة أيضاً أي أن تأثيرات مضادات الأكسدة مجتمعة تكون أفضل من تأثير كل مضاد أكسدة بمفرده، كما تستعيد بعض مضادات الأكسدة فاعليتها بواسطة مضادات الأكسدة الأخرى، وهذه إحدى الأسباب الهامة لتأثيرها التآزري، والشكل(11) يوضح إزاحة الأنواع الأكسجينية والنتروجينية النشطة بواسطة الأنظمة المضادة للأكسدة.



الشكل (11): إزاحة الأنواع الأكسجينية والنتروجينية النشطة بواسطة الأنظمة المضادة للأكسدة.

(بن سلامة ع.أ، 2001).

I-3-3- آلية عمل مضادات الأكسدة:

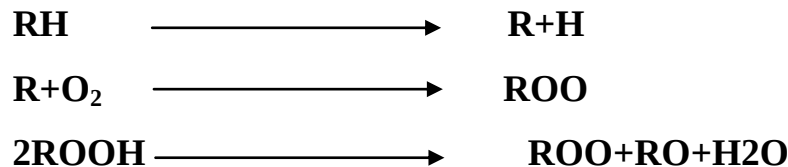
لقد وضعت عدة نظريات لتفسير آلية عمل المواد المضادة للأكسدة، حيث تعمل مضادات التأكسد الأولية على إعاقة وقطع تفاعلات الانتشار وبالتالي تبطئ عملية التأكسد وتعود لنتسارع عند نفاذه تعد متعديرات الفينول من أهم مضادات التأكسد وخاصة تلك التي تحمل زمري هيدروكسيل أو زمرة هيدروكسيل ومستبدل في المواقع أورتوأوبار، وهي فعالة بالتركيز المنخفضة وبالدم الحيوانية أكثر من الدسم النهائية (فرحات س.، 2013).

تتميز جذور الدسمة بتفاعلية عالية وتدخل بسرعة في تفاعلات الانتشار من خلال سحب هيدروجين وبالتفاعل مع الأوكسجين (فرحات س.، 2013) حيث أن المراحل الأساسية للأكسدة عن طريق الجذور الحرة تظهر في سلسلة التفاعلات المتمثلة في المرحلة الابتدائية والانتشار والمرحلة النهائية ويتم التفاعل في وجود عوامل خارجية مثل الضوء والحرارة والمواد الكيميائية.

(Kanner J et al ., 1987).

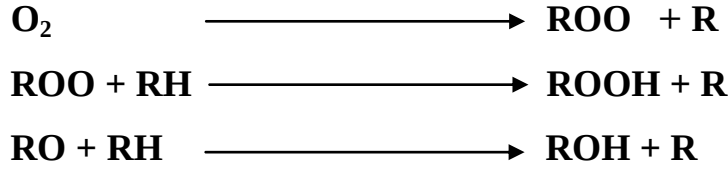
موضحة كما يلي:

- المرحلة الابتدائية:

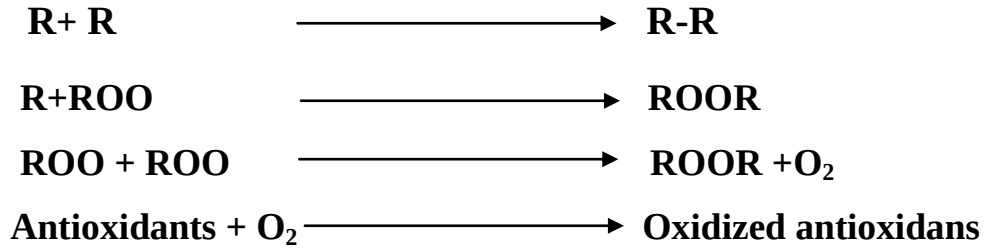


يحدث التأكسد بسرعة عالية بطاقة تنشيط منخفضة جد ولذلك يكون تركيز جذور الكيل بيروكسي ROO أعلى بكثير من جذور R وذلك في جميع المنظومات الغذائية الحاوية على الأوكسجين (Hamid A.A et al., 2010).

- مرحلة الانتشار:



- مرحلة النهاية:



(فرحات س.، 2013).

I-4-3- مصادر المضادات الأكسدة:

لا شك أن جميع الأغذية النباتية من خضروات وثمار وفاكهة ومعظم الأعشاب الطبية تحتوي على نوع أو أكثر من مضادات الأكسدة، ولكن بكميات متفاوتة وقد يقوم مضاد أكسدة معين بعدة وظائف، وقد تشارك عدة مضادات أكسدة أخرى بمهمة واحدة. حيث تميزت بقدرتها على تقوية الجسم وحفظ الشباب ومداواة الأمراض، فعلى سبيل المثال استعمل الناس زيت الزيتون لمعالجة التسمم الناتج عن تناول الأغذية الفاسدة. واكتشفوا قدرة الرمان والزبيب على منح الجسم القوة والحيوية وإكساب الوجه نضارة وجمالاً، وهناك قائمة طويلة من الأطعمة التي عرفها الناس منذ القدم واكتشفوا قيمتها واستعمالاتها الطبية ومن أهم فوائد مضادات الأكسدة هي (فرحات س.، 2013):

- تحارب الاكتئاب.

- يمنع حدوث الطفرات في الخلايا، ويبقى من المسرطنات وتكون الجلطات، والالتهابات.
- ينشط الدورة الدموية، يزيد توارد الأكسجين للمخ وجميع أجزاء الجسم.
- إنقاص الوزن وحرق الدهون، مما يساعد على تنظيم سكر الدم ومستويات الأنسولين.
- يحمي جهاز المناعة عن طريق منع تكون الشقوق الحرة التي يمكن أن تسبب تلفاً وآثاراً بالجسم.
- يحافظ على حيوية البشرة.

I-5-3- الحالات المرضية ذات العلاقة بالمواد المؤكسدة:

عندما يزيد تعرض دفاعات الجسم إلى العوامل المؤكسدة وتصبح غير قادرة على معادلتها يطلق على هذه الحالة الإجهاد التأكسدي، وهي عبارة عن حالة من عدم التوازن بين العوامل المحثة للتأكسد (العوامل المؤكسدة) والعوامل المضادة للأكسدة انظر الجدول 1 (فرحات س.، 2013):

الجدول 1: بعض مصادر العوامل المؤكسدة والعوامل المضادة للأكسدة.

العوامل المؤكسدة	العوامل المضادة للأكسدة
- الالتهابات.	- Vitamine E
- التدخين.	- Vitamine C
- التمارين الرياضية العنيفة.	- Uric acid
- الملوثات البيئية.	- Carotenoide
- الإشعاع.	- Glutathion
- الوجبة الغنية بالأحماض الدهنية.	- Superoxyde dismutase
- العوامل المسرطنة.	- Catalase

(فرحات س.، 2013)

I-4-المركبات الفينولية الطبيعية:

I-4-1- تعريف المركبات الفينولية الطبيعية:

تمثل عديدات الفينول قسما واسعا من المركبات النباتية الكيميائية (phytochemical) حيث تشكل هذه الأخيرة مجموعة كبيرة من المتحولات الغذائية (الأبيض) الثانوية، وهي واسعة الانتشار في المملكة النباتية وذات تراكيب متعددة حيث أنها تشكل مجموعة من العائلات يصعب تفكيكها إلى مركبات بسيطة (فرحات س.، 2013).

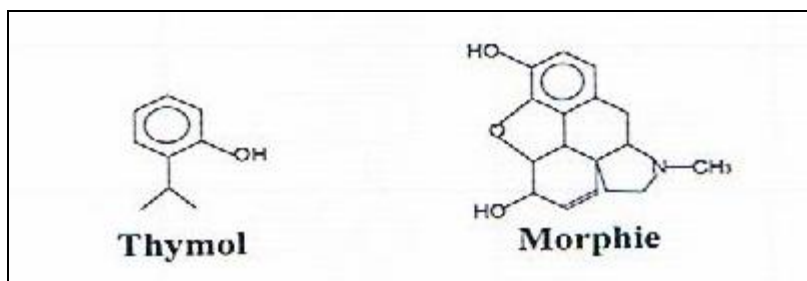
تشارك المركبات الفينولية في الدفاع ضد أي اعتداء خارجي (جيدل ص.، 2009) من أجل هذا فإن نسبة 80% من هذه المركبات توجد على مستوى أنسجة القشرة للفواكه، وعموما يرجع لون النبات والثمار إلى صبغات هذه المركبات وهي المسؤولة عن ظهور الألوان (أصفر، أخضر، برتقالي، أحمر) في النبات (فرحات س.، 2013).

العنصر الأساسي في تشكيل هذه المركبات هو وجود على الأقل نواة بنزينية واحدة (حلقة عطرية) مرتبطة بمجموعة هيدروكسيل حرة أو مستبدلة مع مجموعات أخرى (إيثر، استر، سكر) غير أن تعريفا كيميائيا صرفا للفينولات بهذه الطريقة يعد غير كافٍ لتشخيص المركبات الفينولية النباتية إذ أن هناك منتجات أيضية ثانوية أخرى تشمل هذا التعريف أيضا ولكنها تنتمي إلى مجموعات فيتو كيميائية مختلفة مثل بعض القلويدات كالمورفين وبعض التربينات كالتيمول والتي تضم في بنائها حلقة بنزينية ومجموعة هيدروكسيل فينولية، مما يستوجب إدخال شرط الاصطناع الحيوي لحصر حدود هذه المجموعة وعليه ليكون تعريف المركبات الفينولية أكثر دقة يجب أن يكون على النحو التالي:

(فرحات س.، 2013).

مشتق غير آزوتي حاوي على حلقة عطرية أو أكثر تحمل مجموعة هيدروكسيل حرة أو مرتبطة بوظيفة أخرى تكونت حلقاتها العطرية إما من أيض حمض شيكيميك *shikimique* أو *acide* أو عديد الأسيتات *polyacetates* والشكل (12) يوضح لمركبين فينولين (Thymol, Morphie).

(فرحات س.، 2013).



الشكل (12): نموذجين لمركبين فينولين (Thymol, Morphie).

(فرحات س.، 2013).

حيث تختلف أقسام عديدات الفينولات حسب درجة تشبعها وأكسدتها (وجود الأكسجين) في الحلقة الوسطى وتتشترك جميعها في وجود حلقة عطرية أو أكثر (جرموني أ.، 2009).

I-4-2- تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية:

إن تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية مقترحة من طرف العالم HARBORNE عام 1989 والعالم Macheix 1990 حيث وجدو أن قسم المركبات الفينولية تضم حوالي 8000 مركب مقسمة إلى عدة أصناف وأهم هذه المركبات هي:

✓ الأحماض الفينولية: الأحماض الهيدروبنزويك، الأحماض الهيدروسيناميك.

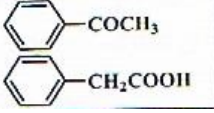
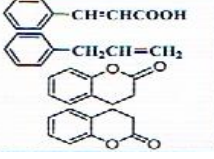
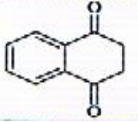
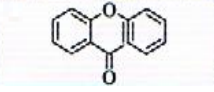
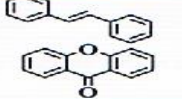
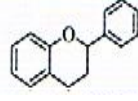
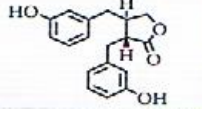
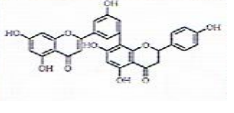
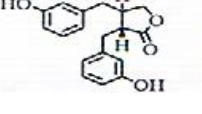
✓ الفلافانويدات.

✓ التانينات، اللقنينات، بالإضافة إلى المركبات الأقل كثافة: الكومارينات، الستلبيينات.

لن يتم وصفها بالتفصيل هنا، والجدول 2 يوضح البنى الأساسية لأهم المركبات الفينولية الطبيعية (Harborne J.B., 1980).

الجدول 2: الهيكل الكربوني لبعض أصناف المركبات الفينولية.

رقم C	الهيكل الأساسي	الصنف	البنية الأساسية	المصدر
6	C6	الفينولات البسيطة البنزوكينونات		العديد من أنواع النباتات
7	C6-C1	الأحماض الفينولية الهيدروكسيبنزويك		التوابل، الفراولة، الفجل، البصل

/		اسيتوفينون-أحماض الفينيلاسيتيك	C6-C2	8
أشجار الحمضيات البطاطا، التفاح، العنب، الكيوي، الخوخ، الكرز، التفاح		أحماض السيناميك فينيلروبان، الكوماري نات ازوكومارينات	C6-C3	9
الجوز		النافثوكينون	C6-C4	10
/		لكسانثون	C6-C1-C6	13
الكرمة		الستيلبينات الانتراكينون	C6-C2-C6	14
الفواكه، الخضار ، الزهور، الروائح، الفواكه الحمراء		الفلافونويدات الايروفلافونويدات	C6-C3-C6	15
الصنوبر		اللقنين	(C6-C3) ²	18
/		بي فلافونويدات	(C6-C3-C6) ²	30
الخشب، نوى الفاكهة		اللقنين الكاتيشو لملقنين	(C6-C3) _n (C6) _n	N
العنب الأحمر، المانغو، الفواكه الحمراء	/	التاينينات	(C15) _n (C6-C3 C6)	N

.(Harborne J.B., 1980)

I-4-3- دراسة تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية (أقسامها):

تعتبر المكونات الكيميائية الفعالة الناتجة من الأيض الثانوية ذات فعالية علاجية لكثير من الأمراض وسرعة شفاؤها وإزالة أعراضها لذلك تسمى هذه المنتجات بالمواد الفعالة كما ذكرنا سابقاً أن أهم هذه المواد هي:

✓ الأحماض الفينولية.

✓ الفلافونويدات.

✓ التانينات.

ويمكن تقسيم المركبات الفينولية تبعاً لتواجدها وتعقيدها حسب harborne (1964).

✓ عائلة المركبات الفينولية النباتية قليلة الانتشار.

✓ عائلة المركبات الفينولية النباتية كثيرة الانتشار.

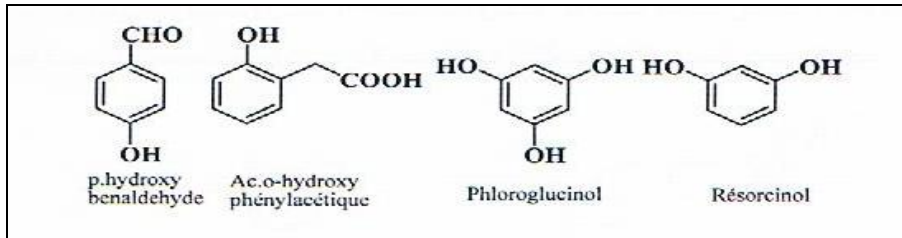
✓ المركبات الفينولية النباتية المتواجدة في الطبيعة على صورة بوليميرات.

I-4-3-1- عائلة المركبات الفينولية قليلة الانتشار:

I-4-3-1-1- المركبات الفينولية من الشكل C_6 , C_6-C_1 , C_6-C_2 :

وهي مركبات ذات هياكل بسيطة قليلة الانتشار في الطبيعة الشكل (13)، وتعد في معظم الأحيان مكونات للزيوت الطيارة وهي في الغالب كحولات، ألدهيدات، كيتونات.

(Grotewold E. et al., 2006).



الشكل (13): نماذج للمركبات الفينولية من الشكل C_6 , C_6-C_1 , C_6-C_2

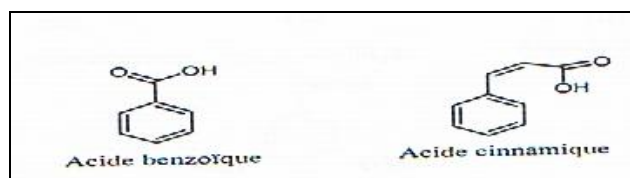
I-4-3-2- عائلة المركبات الفينولية الواسعة الانتشار (الفينولات المونوميرية):

I-4-3-2-1- الأحماض الفينولية:

إن كلمة الحمض الفينولي توافق المركبات العضوية التي تحتوي على وظيفة كربوكسيلية ووظيفة هيدروكسيلية في الكيمياء النباتية، حيث هذه التسمية تخصص فقط أحماض فينولية بسيطة وأحماض مشتقة بنزويك وأحماض فينولية مشتقة حمض السيناميك، حيث الأحماض الفينولية هي

مركبات قابلة للذوبان في المذيبات العضوية القطبية، مع أن هذه المركبات تملك الخاصية الفعالية المضادة للأكسدة و الشكل(14) يوضح بنية بعض الأحماض الفينولية واسعة الانتشار.

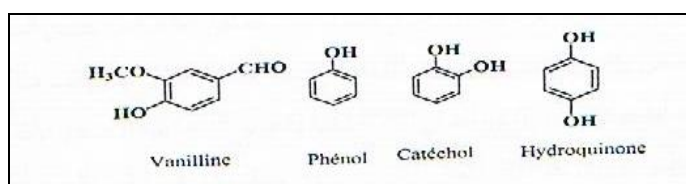
(Cuvelier M.E et al.,1992).



الشكل (14): بنية بعض الأحماض الفينولية واسعة الانتشار.

I-4-3-2-1- الأحماض الفينولية البسيطة:

يعتبر هذا القسم نادرا مع مركبات Hydroquinone التي توجد في العديد من العائلات النباتية، حيث المركبات ذات الهيكل (C6) والتي تحوي حلقة بنزين مرتبطة بواحدة أو أكثر من مجموعات الهيدروكسيل كما هو موضح في الشكل(15) ومن ضمنها الفينول نفسه، ومركبات أخرى قليلة الانتشار في الطبيعة منها ماييلي: (فرحات س.، 2013).



الشكل (15): بنية بعض الفينولات البسيطة

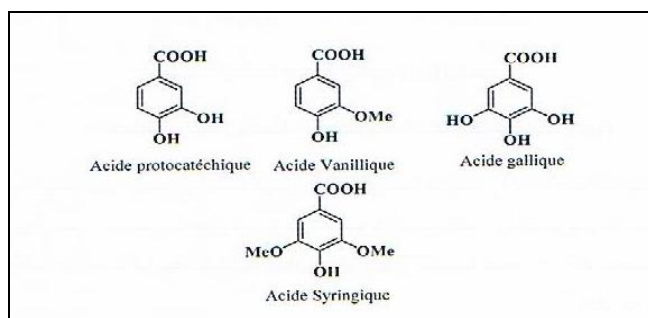
I-4-3-2-1- الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك:

تمتلك الأحماض الفينولية الهيكل (C6-C1) كما في الشكل(16) والمشتقات الهيدروكسيلية لحمض البنزويك تعد واسعة الانتشار سواء مرتبطة أو حرة أو في حالة سكريات أو استرات (حمض الغاليك) والجدول(3) يوضح الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك (فرحات س.، 2013).

الجدول (3): الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك.

الأحماض الفينولية	R ₄	R ₃	R ₂	R ₁	الهيكل الأساسية
Acide benzoïque	H	H	H	H	
Acide p-hydroxylbenzoïque	H	OH	H	H	
Acide protocatechique	H	OH	OH	H	
Acide vanillique	H	OH	OCH ₃	H	
Acide gallique	OH	OH	OH	H	
Acide syringique	OCH ₃	OH	OCH ₃	H	
Acide salicylique	H	H	H	OH	
Acide gentisique	OH	H	H	OH	

(فرحات س.، 2013).



الشكل (16): بعض النماذج لأحماض البنزويك.

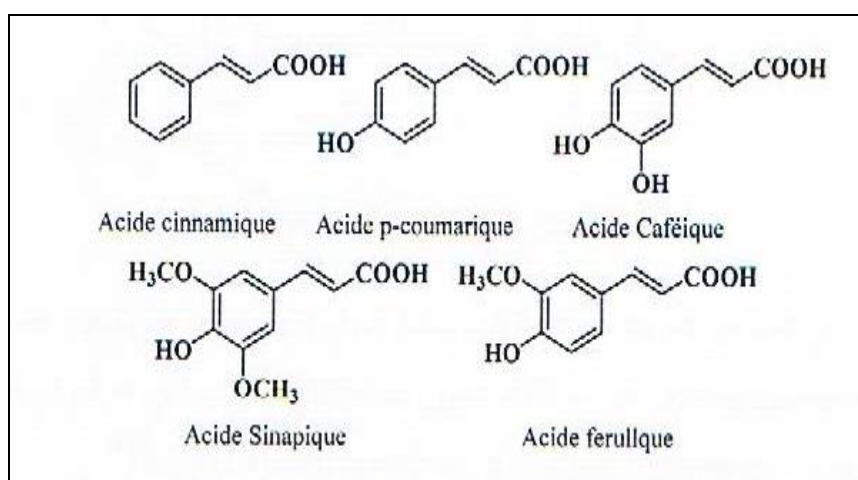
I-4-3-2-1-3-الأحماض الفينولية المشتقة من حمض السيناميك:

أغلبية الأحماض الفينولية من الهيكل (C6-C3) كما في الشكل (17) حيث تنتشر الأحماض المشتقة من حمض السيناميك بكثرة ويعتبر حمض Ferulic وحمض caffeic الأنواع الرئيسية الأكثر انتشارا لها يتواجد هذا الأخير بكثرة في القهوة، أما حمض Ferulic فيتواجد في الأغذية الغنية بالحبوب أما بقية الأحماض الأخرى مثل acide 2- coumarique تعد الأقل تكرارا ونادرا ما تكون حرة، وهي في اغلب الأحيان إسترات مصنعة والجدول (4) يوضح الأحماض الفينولية المشتقة من حمض السيناميك (فرحات س.، 2013).

الجدول (4): الأحماض الفينولية المشتقة من حمض السيناميك.

الأحماض الفينولية	R ₃	R ₂	R ₁	الهيكل الأساسية
Acide cinnamique	COOH	H	H	
Acide p coumarique	COOH	OH	H	
Acide caféique	COOH	OH	OH	
Acide férulique	COOH	OH	OCH ₃	
Acide sinapique	COOH	OCH ₃	OH	

(فرحات س.، 2013).



الشكل (17): بعض النماذج لأحماض السيناميك.

I-4-3-2-1-4- الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض الفينولية الطبيعية:

الفينولات تنحل أساسا في المذيبات العضوية القطبية، وتذوب كذلك في محاليل هيدروكسيد الصوديوم وكربونات الصوديوم، كما أنها تذوب بواسطة كربونات الهيدروجين، وتستخلص بمذيبات عضوية في وسط حمضي مخفف، كذلك كل الصيغ المستبدلة (Hétérosidiques) للمركبات الفينولية تذوب في الماء وتعد مركبات غير ثابتة (العقون س.، 2003).

عندما يتأكسد حمض السيناميك في الوضع أورثو للسلسلة الجانبية له، وتكوين حلقة اللاكتون مع نزع جزيء من الماء سوف يؤدي ذلك لتكوين الكومارين الذي يعتبر فيزيولوجيا انشط الفينولات فهو المسؤول عن تثبيط نمو الكائنات الدقيقة التي قد تهاجم النبات (فرحات س.، 2013).

I-4-3-2-2- الفلافونويدات:

I-4-3-2-3-1- تعريف:

إن أول دراسة أجريت حول النشاط البيولوجي للفلافونويدات نشرت سنة 1936 من طرف Szent-Gyorgyi و Rusznyak اللذان اعتقدا إنها فيتامين وسماه بالفيتامين P، ثم تم التخلي عن هذه الفكرة بسبب عدم وجود أي صفات مشتركة بين الفلافونويدات وتعريف الفيتامينات، ومنذ ذلك الوقت ولللافونويدات تسترعي اهتمام الباحثين، بسبب تنوع تركيبها وخاصة بسبب منافعها الصحية

ولقد أدخل مصطلح فلافونويدات (Flavnoids) سنة 1952 من طرف Geissman

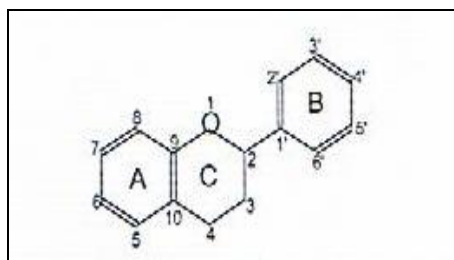
و Hinereiner لوصف مماكب لـ (flanones) والمشتق من الكلمة اللاتينية للفلافونويدات Flavus

والتي تعني أصفر أي اصبغة صفراء (Rajnarayana K et al., 2001).

تتدخل الفلافونويدات في نقل الإلكترونات خلال التركيب الضوئي وحماية النبات من الأشعة فوق بنفسجية وغيرها من الخواص، وتوجد الفلافونويدات في الفواكه، الخضر، الأزهار والمشروبات... إلخ (Hirota F et al., 2005).

إلى حد الآن تم سرد 400 فلافونويد في المملكة النباتية، وهي مركبات يتكون هيكلها من 15 ذرة كربون موزعة على حلقتين عطريتين A و B ومرتبطتين بحلقة C غير متجانسة تحتوي على ذرة أكسجين من الصيغة C6-C3-C6 كما في الشكل (18) (عكال ص.، 2001).

تقسم الفلافونويدات بنيويا إلى 15 عائلة أهمها مايلي: الفلافون، الفلافونول، الفلافانول الايزوفلافون، الشاكلون، الاورون، الانثوسيان. ويمكن لهذه المركبات ان توجد بصورة حرة وتعرف بالأنجليكونات وبصورة جليكوزيدات (فرحات س.، 2013).



الشكل (18): الهيكل الأساسي للفلافونويدات. (فرحات س.، 2013).

I-4-3-2-2-2- الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفلافونويدات:

الفلافونويدات مركبات ملونة وهي تتواجد في جميع أجزاء النباتات الراقية حيث تتواجد بكثرة في الجزء الهوائي وخاصة الأوراق والأزهار إذ تسبب تلوين هذه الأخيرة (فرحات س.، 2013). تتصف الفلافونويدات بخواص وصفات الفينولات فهي مركبات ذات صفة حمضية ضعيفة ذوابة في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم وتتصف الفلافونويدات التي تحمل عدد كبيراً من المجموعات الهيدروكسيل الحرة أو التي تحتوي وحدات سكر بالصفة القطبية، وعليه فهي ذوابة في المذيبات القطبية مثل الإيثانول والميثانول (فرحات س.، 2013). أما الفلافونويدات الأقل قطبية مثل الأيزوفلافونات وكذلك الفلافونات، الفلافونات التي تحمل عدداً من مجموعات الميثوكسيل فإنها تذوب في الكلوروفورم أو الإيثر، تمتلك الفلافونويدات عدة خصائص فعالة، من بينها الخصائص التالية: (علاوي م.، 2003).

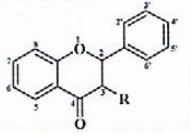
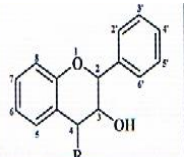
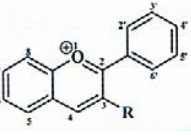
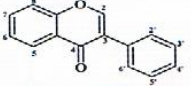
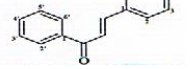
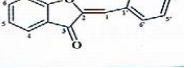
- ✓ مضادات للأكسدة .
- ✓ مضادات للالتهاب.
- ✓ مضادات للفيروسات.
- ✓ مضادات لتسمم الكبد .
- ✓ مضادات للبكتيريا.
- ✓ يؤثر على قوة ونفاذية الأوعية الدموية.

I-4-3-2-2-3- تصنيف الفلافونويدات:

بنسبها تنفرع إلى عدة أنواع تبعاً لعدد، موضع وطبيعة المستبدلات والجدول (5) يوضح مختلف أقسام هذه المركبات (فرحات س.، 2013).

الجدول (5): تصنيف الفلافونويدات (Harbone J.B., 1999)

المشتقات	البنية	اسم العائلة	توزيع الـ OH	الاسم
2-phenyl Chromone		R=H Flavone	5,7,4' 5,7,3',4'	Apigenine Luteoline
		R=OH flavanol	5,7,4' 5,7,3',4'	Kaempferol Quercetine

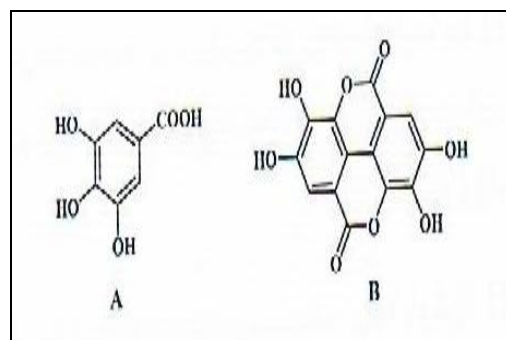
		R= H Flavanone (dihydroflavone)	5,7,4' 7,3',4'	Naringenin Butin
		R= H Flavanone (dihydroflavanole)	7,3',4' 5,7,3',4'	Fustin Taxifolin
2-phenyl chromanes		R=H catechine (flavonol-3)	5,7,3',4' 5, 7,3',4',5	Gallocatechine Catechine
		R=OH Leucoanthocyan din (flavandiol-3,4)	5,7,3',4' 5,7,3',4'	Leucocyanidine Leucodelphinidin
Flavyliums		R=OH flavylum (Anthocyan)	5,7 ,4' 5,7,3',4'	Apigenidin Luteolidine
		R=OH (Anthocyanidine)		Cynidin Delphinidin
3-phenyl Chromone		Isoflavone	7,4' 5,7,3',4'	Diadzein Orobol
Chalcone		Chalcone	2',4',3',4' 2',3',4',3,4	Butien Okanin
Aurone		Aurone	6,3',4' 6,7,3',4'	Sulphretin Maritimetin

3-3-4-I- عائلة المركبات الفينولية المتواجدة على صورة بوليمرات:

1-3-3-4-I- التانينات:

هي مركبات ذات بنى معقدة وزنها الجزيئي من 500 إلى 3000 وحدة، تستعمل في الدباغة طعمها غير مستساغ ترسب القلويدات والبروتينات وهي نوعان (Grotewold E., 2006).

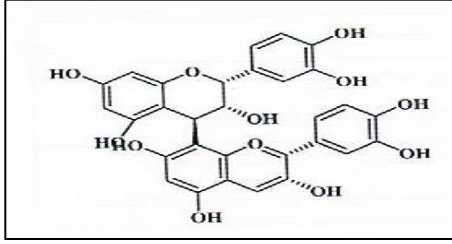
6.3.1.1 وهي عبارة عن جزيئات معقدة لإسترات سكر (عديد الهيدروكسيل) وعدد متغير من جزيئات حمض الفينول، تحللها ينتج شفا سكريا، أغلب الاحيان يكون الغلوكوز وشفا فينوليا مشكلا أساسا من حمض الغاليك أو حمض الايلاجيك وتتميز بالذوبانية في الماء والشكل (19) يوضح كل من حمض الغاليك، B حمض الايلاجيك (فرحات س.، 2013).



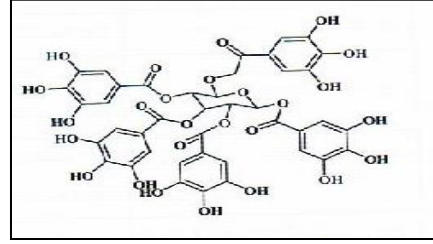
الشكل (19): حمض الغاليك، B حمض الايلاجيك.

I-4-3-2- التانينات المتراكمة:

لا تذوب في الماء وهي الأكثر انتشارا وهي ناتجة من البلمرة لجزيئات أولية تمتلك البنية العامة للفلافونويدات ويعد ال-coanhtocyanidine (flavane-3,4-diols) الأكثر أهمية وترتبط فيما بينها بروابط كربونية وفي أغلب الأحيان تكون بين المواقع (4,8) أو (6,4) كما موضحة في الشكل (20) والشكل (21) (Mudleton E., 1984).



الشكل (21): وحدة التانينات المتراكمة.



الشكل (20): وحدة التانينات المتحللة.

I-4-4-4- أهمية الفينولات والفلافونويدات:

I-4-4-1- الفينولات:

بالرغم مما تقدمه المركبات المستخلصة من النباتات من فوائد عظيمة للإنسان، فإن دورها للنبات نفسه لم يكن معروفا، فكتفت الأبحاث على زراعة الأنسجة النباتية داخليا – التجارب التي تحدث على النبات وهو يقوم بجميع وظائفه (in vivo) – وخارجيا – التجارب التي تتم داخل أنابيب الاختبار (invivo) – أدت إلى معرفة الدور الفسيولوجي لمنتجات الأيض الثانوي، وقد لوحظ أيضا أن الفينولات تلعب دورا في وقاية النباتات من الأمراض التي تسببها البكتيريا والفطريات (Grotewold E., 2006).

I-4-4-1- في المجال الاقتصادي:

لها أهمية كبيرة في الصناعات الغذائية حيث تستعمل كمضادات للتأكسد ومثبطات للإنزيمات . كما يتم استعمالها في صناعة مواد التجميل حيث تحمي البشرة الخارجية من الأشعة فوق البنفسجية. (فرحات س.، 2013).

I-4-4-2- في المجال الطبي:

تملك خصائص علاجية متنوعة إذ تؤدي دورا كبيرا في ميدان الطب و الصيدلة لما لها من تأثيرات على الكائنات الحية عامة، وعلى الإنسان خاصة، منها مثبطة ومنها محفز للإنزيمات، تحتوي الفينولات على المجموعات الهيدروكسيلية (OH) فكلما كثر وجودها في المركب زادت في نشاط المضاد، تعد قناصات للجذور الحرة فهي تمنح الهيدروجين ليووقف عملية انتشار الجذور.

ونبين بعض المركبات الفينولية التي تستعمل لعلاج العديد من الأمراض في الجدول (6).

(هيكلم وعمر ع.، 1993).

الجدول (6): بعض المركبات الفينولية المستعملة في الطب والصيدلة.

المركب الفينولي	الأمراض المعالجة
ليقنان	مضادات للسرطان
الكومارينات	* حماية الأوعية الدموية * مضاد للأمراض الجلدية (البهاق)
لقلانويدات	* مضادات للالتهاب * مدرة للبول * مضادات للسرطان * مضادات للأكسدة
التاينينات المتركمة والمتحللة	* مضادات للأكسدة
الأحماض الفينولية	* مضادات للبكتيريا * مضادات للأكسدة

I-4-4-2- الفلافانويدات:

الدراسات المكثفة في المجال الطبي أظهرت الفعاليات المختلفة منها ما هي مضادة للسرطان حيث تعمل على تقوية الجهاز المناعي وزيادة في النشاط المضاد، هذه الميزات العلاجية أعطتها أهمية بالغة في الصناعة الصيدلانية والجدول (7) يوضح بعض المركبات الفينولية المستعملة في الصناعة الدوائي (فرحات س.، 2013).

الجدول (7): بعض مركبات الفلافانويدات المستعملة في الصناعة الدوائية.

إسم الفلافانويد	الأمراض المعالجة
Cirsiliol	ضد الإسهال، مساعد للهضم.
3-Rutinosidekaempferol	معالج لأزمة البواسير ومعالج الاضطرابات العرقية القلبية
Quercetine	مضاد للملاريا.
Morine	معالج شلل الأطفال الفيروسي.
Rutinoside-7-Hesperetin	معالجة لارتفاع ضغط الدم.

عموما الفلافانويدات هي مركبات غير سامة، إن كمية 1g من المركبات الفلافانويدية المختلطة كافية من الناحية الصيدلانية لتفي احتياجات الأنسجة من هذه المواد وعدم الوقوع في الأمراض (Midleton E., 1984).

I-4-5-2- استخلاص المركبات الفينولية:

I-4-5-1- تعريف الاستخلاص:

هو عزل المواد الطبيعية أو المواد المركبة من المادة الخام باستعمال المذيبات العضوية، إن كانت المادة المراد فصلها سائلة فنطبق عليها استخلاص (سائل – سائل) وإن كانت صلبة فنطبق عليها استخلاص (صلب – سائل) (Mitra S., 2003).

I-4-5-2- الاستخلاص صلب – سائل:

I-4-5-2-1- الاستخلاص على البارد (التنقيع Macération):

تعتمد هذه التقنية على وضع المادة الخام داخل إناء يحتوي على كمية محددة من المذيب، بحيث يكون مستوى السائل فوق المادة الخام في الظروف العادية (درجة الحرارة، ضغط الغرفة) وتحرك من

حين إلى آخر ،تترك مدة زمنية معينة، خلالها يتم انتقال المادة أو المواد المراد فصلها من المادة الخام إلى المذيب، ثم بعد ذلك نرشد لفصل الطور السائل عن المادة الصلبة وتستعمل هذه الطريقة للمواد التي تتأثر و تنفك بالحرارة(فرحات س.، 2003).

I-4-2-2-5- الاستخلاص على الساخن:

هي تقنية سريعة نسبيا عن سابقتها حيث يتم غمس المادة الخام في المذيب مع التسخين وهذه الطريقة تستعمل للمواد الصلبة التي لا تطلق عناصرها الفعالة إلا تحت تأثير درجة حرارة عالية وتطبق لفصل المواد المتبخرة (الطيارة) وغير القابلة للتبخر(فرحات س.، 2003).

I - مقدمة:

يعرف مشروب الوزوارة مع حلول شهر رمضان رواجاً كبيراً في الأسواق حيث يُقبل السكان على اقتنائه بشكل ملفت، منافسة بذلك مختلف المشروبات الغازية وشتى أنواع العصائر، طبعاً يأتي هذا بدون إشهارات مكلفة ودعايات إعلانية.

تتجه العائلات بالوادي في رمضان إلى ما يعرف "بنقيع الأعشاب" أو الوزوارة، إذ يتهافت عليها الجميع على أن تكون عنوان المائدة الأصيل والمخلص من عديد الأمراض الباطنية الملازمة للفرد خلال رمضان خاصة في ظل تنوع الوجبات وضعف الطاقة البشرية على مواكبة كل ما يُحضّر من أطباق، وما جعل "الوزوارة" تكون في طليعة المشروبات المعدة على مائدة الفطور هو مكوناتها العشبية الطبيعية والخالصة من أي مؤثرات كيميائية صناعية، حيث يتم تحضير هذا المشروب الطبيعي بوضع الماء في أواني بلاستيكية كبيرة ثم تضاف إليه كميات من التمر بعد نزع النوى منه إلى جانب أنواع عديدة من التوابل والأعشاب.

إذ تأكد لنا بعد الاتصال بأحد باعته أنها تتكون من أربعين عشبة أو أكثر تصل في بعض الأحيان إلى المائة، ومن أبرز الأعشاب المكونة لها الإكليل، الحرمل، الزعتر، الريحانة، القمح، سلك الجبير، الكروية، القنطس، حبة حلاوة، البسباس، الكمون الأبيض، والأسود اللبان، القرفة، القرنفل، الورد، الشيح، العرعار، شندقورة، مردكوش، الخزامة، الفيجل، حب الهيل، تبابة، كسار الجحر، الفول الفرماس، الزنجبيل، الحلبة، الشعير، القريطفة.

ويأتي اهتمام العائلة السوفية بهذا المشروب الطبيعي واقتنائه بمستويات عالية، نظراً لما تحتويه المشروبات الغازية من أخطار، الشيء الذي حتم على العائلات المحلية بحكم التجربة تغيير الوجهة إلى مشروب طبيعي يسمى "الوزوارة".

وما يعرف محلياً أن لها عدة منافع تحسين الذاكرة، منع سقوط الشعر وتكثيفه، مطهر للجروح، معالج للمسالك الهوائية والسعال والربو والحساسية، مقوي لجهاز المناعة، مقوي لعضلات القلب والشرابين، مخفض لنسبة الكوليسترول في الدم، معالج لالتهابات المسالك البولية والمثانة، مدرّ للبول والعرق. (حشيفة س.، 2012).

II - المواد والطرق المستعملة:

II-1 - المواد المستعملة:

II-1-1 - النباتات المستعملة:

القرفة، قرنفل، كمون، فلفل اسود، عرق السوس، كروية، كسيرة، ورد، مردكوش، زنجبيل، القندس، الرند، جوزة الطيب، الخزامى، اللبان، شيبية شيح، بسباس، حبة حلاوة، خولجلان، القمح،

الريحان، الهيل، الحبق النعناع الاكليل، الزعتر، قشور الرمان، الحرمل، العرعار، شجرة مريم، شندقورة، شيح بلدي، الحلبة، تاسلغا، الشعير، الفول، القريظة، الكبابية، الهندباء، اللوزية.

II-1-2- المحاليل المستعملة:

- مستخلص الوزوارة.

- ماء مقطر.

- ميثانول.

- DPPH.

II-1-3- الأدوات المستعملة:

- حاملية الأنابيب.

- أنابيب 5 ml.

- بيشر 25 ml.

- ماصة صغيرة.

- Les embouts-

- جهاز (UV-VIS) Spectrophotomètre.

II-2- تحضير الوزوارة:

II-2-1- النباتات ومجالات استعمالها:

جدول (8): يوضح النباتات المستعملة في مشروب الوزوارة.

النبات	الإسم العلمي	العائلة (الفصيلة)	الإستخدام العام والعلاج والاستخدام الطبي	صورة النبات
الإكليل	<i>Rosemar nus officinalis</i>	الشفوية Lamiaceae	مريح للجسم ومقو للذاكرة يستخدم لرفع وتنشيط عمل أجهزة الجسم بكفاءة عالية يفيد الجهاز الهضمي والتنفسي والبولي والقلب وتساعد مركباته على توازن الشوارد الكهربائية الصادرة من المخ الى الجسم كافة ويعطي الزيت المستخلص نفس النتائج عند التدليك على الجلد.	

	مطهر للجهاز التنفسي ويعتبر الزعتر مطهر طبيعي لاحتوائه على الثيمول فيفيد عند استعماله ظاهريا كزيت، أو داخليا كمنقوع، الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي ومطهر للأمعاء ومضاد للتعفن ويضاف الى بعض معاجين الاسنان والغرغرة وغسل الفم.	الشفوية Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i>	زعتر
	منشط للأمعاء والجهاز العصبي ويؤدي إلى زيادة ضربات القلب ومعدل التنفس وأما تدليك الجسم بزيت القرفة فيؤدي إلى نعومة الجلد وإزالة الالتهابات وتوتر العضلات لخصائصه المطهرة.	الفارية Lauraceae	<i>Cinnamomum laurieri</i>	القرفة
	مسكن موضعي لآلام الاسنان والعقار يزيد الطاقة الحيوية بسبب وجود الأستيل أوجينول والذي يساعد على تنشيط الجهاز العصبي ويحسن الحالة النفسية ويقوي الدماغ و يستعمل ويدخل في تركيب التوابل وبعض معاجين الأسنان	القرنفلية Caryophyllaceae	<i>Eugenia caryophyllus</i>	القرنفل
	إراحة أعضاء الجسم، نقيع البذور يستخدم كعامل وقائي من السرطان وفي علاج المغص وطرده الغازات ومقو للقلب ومدر للعصائر الهضمية ولذلك فهو يفيد في علاج عسر الهضم وطارده للرياح خاصة بعد العمليات الجراحية	المظلية الخيمية Apiacea , Ombilifere	<i>Cuminum cymunium</i>	الكمون

	معطر، طارد للريح مفيد لللهضم وملطف للغشاء المبطن للقناة الهضمية ومنشط الإفرازات الصفراء واحتقان الجيوب الأنفية والصدر سواء استعمال نقيع الأوراق الخضراء أو الجافة.	الشفوية Lamiaceae	<i>Mentha sativa</i>	نعناع بستاني
	يحلل الرياح الغليظة، الفلفل مادة منبه للجهاز الهضمي، ويساعد على إزالة الانتفاخ وهو مضاد للحمى ويستعمل كتابل للمطبخ.	الفلفلية piperacea	<i>Piper nigrum</i>	فلفل اسود
	منشط ومضاد بكتيري فيسيولوجي التأثير فعال لعلاج السعال وامراض الجهاز التنفسي وقرحة المعدة واستخدامه كتنقيع عن طريق الفم، يزيد من فاعلية الجهاز المناعي، المداومة على شربه تزيد من احتفاظ الجسم بالماء	القطانية leguminose	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	عرق السوس
	مضاد للديدان وطارد قوي للدودة الشريطية	الرمانية Puniceae	<i>Punica granatum</i>	قشور الرمان
	طارد للريح وكعقار منشط للمعدة، مضاد للتشنج، مدر للحليب والبول ومهدئ وغسول لالتهابات العين.	المظلية، الخيمية Apiaceae , Ombilifere	<i>Carum carvi</i>	الكرامية
	لعلاج ارتفاع الضغط كعقار مضاد للتشنجات، الإسهال، ارتفاع التوتر الشرياني، وهاضم ومحلل للريح ويفيد زيته في تدليك المفاصل ومواضع الآلام الروماتيزمية كما يستخدم في صناعة التوابل.	المظلية، الخيمية Apiaceae , Ombilifere	<i>Coriandrum sativum</i>	الكزبرة

	مطهر مضاد للطفيليات يستعمل كمنقي مغلي، مضاد للطفيليات المعوية ومطهرا للجروح المختلفة في الجسم، ويستخلص منه خلاصة ماء الورد تستعمل على نطاق واسع في تحضير شراب الورد والمواد التجميلية.	الوردية rosacea	<i>Rosa gallica</i>	الورد
	مضاد لأمراض البرد، العقار مقوي ومنبه ومدر للسوائل، يساعد على الهضم ويخفف أوجاع الصدر ويمنع ضيق التنفس ويزيل المغص والاستسقاء وتصلب الشرايين والتدليك بزيتة يمنح الجلد طراوة ونشاط والعضلات وينشط الدورة الدموية فيحسن أداء الجهاز العصبي	الشفوية Lamiaceae	<i>Oniganum majorana</i>	المردقوش البردقوش
	يستخدم كعقار مخدر ومهدئ للحالة النفسية كما انه يعمل كطارد للديدان الشريطية وكذا علاج صداع والالام العصبية	الرطرية	<i>Peganum harmala</i>	الحرمل
	مريح للجهاز الهضمي يستعمل داخليا كمنقي مغلي لمعالجة سوء الهضم والعلل الناجمة عن البرودة ومضاد للتقيؤ وفاتح للشهية ومدر للبول ويستعمل خارجيا لتضميد وتغسيل الجروح التي تأخر شفاؤها، وفي تصنيع الخل والخردل وتعليب الخضر، كما يستعمل في صناعة العطور.	الشفوية Lamiaceae	<i>Osimum basilicum</i>	حبق معروف
	مضاد للبرد مضاد للأكسدة ومقاوم للسرطان والالتهابات وينشط إنتاج الانتروفيرون، ومفيد في تحسين الهضم ومقاومة الشعور بالغثيان وهو منشط طارد للريح .	Zingiberace الزنجبيليات	<i>Zingiber officinalis</i>	الزنجيل

	طارد للغازات، مريحة للمعدة تستعمل في التوابل فتدخل ضمن البهارات لطعمها العطري ورائحتها النفاذة وهي مفيدة في إدرار البول وعلاج اضطرابات المسالك البولية وطاردة للغازات.	الكيبية piperaceae	<i>Piper cubeba</i>	كبابة صيني
	مضاد لآلام الصدر مغلي الأوراق يستعمل ضد الإسهال عند الأطفال ومضاد للسعال المزمن وضعف المعدة والمغص وبرد الكلى ومسحوق الأوراق الجاف يستعمل بكثرة في الطب البيطري في علاج الأمراض الجلدية مثل الأكزيما.	السروية cupressacea	<i>Juniperus communis</i>	عرعار
	وعلاج الصرع والصداع ونزلات البرد وفي علاج أمراض العيون والأمراض المعدية.	الصليبية Brassicaceae	<i>Anastatica hierochuntica</i>	شجرة مريم
	يستخدم لعلاج الدوستاريا والعقار قابض قوي يعالج الإسهال المزمن ومزيج للمعدة ويفتح ويوسع الشعب الهوائية ولذلك فهو مريح للجهاز التنفسي ومزيل للصداع والتدليك بزيت الريحان يجلب الهدوء للنفس والراحة لعضلات الجسم ، لان له تأثيرا مباشرا على الدورة الدموية	الشفوية labiatea	<i>Ocimum bilosum</i>	الريحان الحبق
	عقار منشط ومقوي للكبد والكلية يسادهما على طرد السموم خارج الجسم ويزيل اليرقان الأسود والحمى والحصى وعسر البول والآلام المفاصل وعرق النسا ويطرد الديدان	الشفوية Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i>	شندقورة جعدة

	- طارد للديدان والثعابين - عقار السانتونين يعمل لطرد ديدان البطن وبخاصة حيات البطن ascaris وقد يستخدم النقيع كحقنة شرجية	المركبة Asteraeae	<i>Artemisia pontica</i>	الشيخ البلدي
	ينقي الدماغ من الألم تستخدم الجذور والأجزاء السفلي للساق لإدرار اللعاب وفي حالات جفاف الفم والحلق كما تستخدم صبغة الجذور لعلاج الألم في الأسنان المصابة والآلام الروماتيزمية ويستعمل النباتات في علاج كثير من الأمراض كالصرع ومرض النوم وعرق النسا وكذلك منقوع الجذور يقوي الكبد والمعدة ويزيل الآلام في الطحال والمفاصل	المركبة Asteraeae	<i>Anacyclus pyrethrum</i>	الكندوس أو عود العطاس
	يساعد على الهضم , علاج السعال الربو و ضيق التنفس , فاتح للشهية يفيد مرض السكر للتسمين كضمادات على الجروح والالتهابات الجلدية	الفراشية Papilionaceae	<i>Trigonella foenum</i>	الحلبة
	مضاد للربو وضيق التنفس عقار مضاد لأنواع الصداع والشقيقة وآلام الصدر والربو وأمراض الكبد والفالج وأوجاع الظهر والمفاصل والصرع ولتفتيت الحصى ولعلاج الهستيريا وكدهان لعلاج الروماتيزم من مسحوق الأوراق وزيت الفار مطهر وطارد للحشرات وفي الطب البيطري تستخدم الأوراق لعلاج الطفيليات التي تصيب الجلد.	الغارية Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	الرنذ

	مضاد للروماتيزم وكعقار مضاد للروماتيزم المزمن، طارد للغازات فاتح للشهية.	الطبيبية Myristiceae	<i>Myristica fragrans</i>	جوزة الطيب
	لعلاج الحمى الأوراق مهضومة والجذور مقوية ملطفة للأغشية المخاطية تعالج الحمى، حافظ للحرارة والأوراق المنبهة وطاردة للغازات وتستخدم لعلاج الروماتيزم والصداع والخفقان واليرقان وضعف الكبد والطحال ويدر السوائل بقوة إذا ما مزج بمطبوخ الصندل وتذهب العطش واللهيب.	المركبة Asteraeae	<i>Cichorium pumilium</i>	الهندباء
	العطر المفيد للتنفس يعمل كمطهر ميكروبي ومضاد للأرق والاكنتاب والصداع مريح للنفس لمفعوله المهدئ للجهاز العصبي المركزي والتدليك بزيتته مريح جدا للعضلات المنهكة وإزالة التشنجات وجلب الهدوء للنفس.	الشفوية Lamiaceae	<i>Lavandula officinalis</i>	الخزامى
	مفيد في طرد البلغم وعلاج السعال ونزلات البرد يفيد مرض الروماتيزم ويعرقل الخلايا السرطانية		<i>Glechoma herderacea</i>	اللبان
	معززة للجهاز العصبي وفقر الدم مسكنة للحمى وتنفع ضد القي عند الحمل والعرق الليلي وفقر الدم والسعال والتهاب الحلق والإسهال وتفتح السدد وتشد العضلات المسترخية وتقوي المعدة.	Lichen de chene	<i>Lobaria pulmonaria</i>	شبية الشيخ

	تشتهر عندنا بقوتها الاسهالية لما تحدثه من إسهال شديد كما أنها منقية للدم تفيد أوجاع الظهر والمفاصل وعرق النساء وهي مفيدة للديابيتيس وعلاج الأطفال من البول اللاإرادي.	العيونا Globulaceae	<i>Globularia alpyum</i>	تاسلغا
	مسكن طارد للغازات يعطي في حالات الضعف والروماتيزم، والصداع، والدوخة، القيء وإلام المعدة والسعال والربو ونزلات البرد الخفيفة.	الخيمية (المظلية) Apiaceae	<i>Foeniculum vulgarea</i>	البسباس الشمر
	مهدئ للأعصاب ومسكن للمغص والسعال ومنشط للهضم ومدر للبول مفيد للولادة وعملية إدرار اللبن.	الخيمية (المظلية) Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i>	حبة حلاوة الينوسون
	مفيد للجهاز البولي يفيد المريض في مرحلة النقاهة وهو نافع للسعال وخشونة الحلق ومدر للبول قاطع للعطش مطفئ للحرارة.	Poaceae	<i>Hordeum vulgarea</i>	الشعير
	مقوي للجسم، يقوي للجسم ويزيد حيويته ونقيع إزهاره يدر البول وينشط الكلوتين.	البقولية Fabaceae	<i>Vicia faba</i>	الفول
	يستعمل كمنبه للجهاز العصبي وطارد للغازات ويساعد على الهضم ومريح في حالة الانتفاخ والامتلاء وعسر الهضم كما يستنشق مسحوقه لطرد المخاط من الأنف لتخفيف حدة الزكام.	Zingiberacea الزنجبيلات	<i>Alpinia galangal</i>	الخولجان
	يفيد لأمراض الجهاز الهضمي يستعمل كتابل يعالج أمراض الصدر.	المركبة Asteracea	<i>Metricaria pubescens</i>	القريطرة

	يفتت الحصى ويفيد في حالات الربو وأمراض حصى المثانة كما يدخل المحلب ضمن وصفات مقويات الجنس ويضاف إلى القرفة والورد ونباتات أخرى عسل النحل للتسمين أو لعلاج النحافة.	Rosaceae الوردية	<i>Prunus mahlabebe</i>	قمحة (المحلب)
	يستعمل مغلي الأوراق وفروع الزهر للغرغرة إلى الالتهاب اللوزتين والفم ولتكميد الجروح والقروح العفنة ويشرب المستحلب لمعالجة الفشل العام واضطرابات سن اليأس ولمعالجة ضعف الدم والاحتقان في الكبد والكلية.	Verveine	<i>Vervena officinalis</i>	لوزية (رعي الحمام)
	يدخل في المركبات المقوية المسهلة والمسكنات من المغص المعوي، وتنشيط الهضم وتنبيه القلب وضد التشنج.	الفاقليات	<i>Elettaria cardmonum</i>	الهيل

(عبد الباسط م.، 2009)

II-2-2-المقادير:

1 / الحاجة بقاص مبروكة (ميدانية):

جدول 9: يوضح المقادير الخاصة لمشروب الوزوزة (تجربة 01).

المواد	المقادير
إكليل	250 غ
زعر	50 غ
قرفة	25 غ
قرنفل	25 غ
كمون	25 غ
نعناع بستاني	50 غ
فلفل اسود	25 غ
عرق سوس	25 غ
قشور الرمان	25 غ
كروية	25 غ

كزبرة	25 غ
ورد	25 غ
مردقوش	25 غ
الحرمل	25 غ
الحبق معروف	25 غ
الزنجبيل	25 غ
كبابة صيني	25 غ
عرعار	25 غ
شجرة مريم	25 غ
الريحان	25 غ
الشندقورة	25 غ
القندس	50 غ
الحلبة	25 غ
الرند	25 غ
جوزة الطيب	25 غ
الهندباء	25 غ
الخزامى	25 غ
اللبان	25 غ
شيبة شيخ	25 غ
تاسلغا	25 غ
البسباس	50 غ
حبة حلاوة	50 غ
الشعير	25 غ
الفول	25 غ
الخولجلان	10 غ
القريطفة	25 غ
القمحة	25 غ
اللوزة	25 غ
الهيل	10 غ

2/ الروضة الندية للعطارة والأعشاب الطبيعية (بشير عدائكة).

جدول 10: يوضح المقادير الخاصة بمشروب الوزاوة (التجربة 02).

المواد	المقادير
اكليل	250 غ
زعتر	100 غ
قرفة	20 غ
قرنفل	20 غ
كمون	20 غ
نعناع بستانى	50 غ
فلفل اسود	10 حبات
عرق سوس	50 غ

قشور الرمان	2 قشرات
كروية	50 غ
كزبرة	20 غ
ورد	20 غ
مردقوش	20 غ
الحرمل	250 غ
الحبق معروف	05 غ
الزنجبيل	20 غ
كبابة صيني	20 غ
عرعار	250 غ
شجرة مريم	50 غ
الريحان	100 غ
الشندقورة	50 غ
القندس	200 غ
الحلبة	100 غ
الرند	50 غ
جوزة الطيب	20 غ
الهندباء	05 غ
الخزامى	50 غ
اللبان	50 غ
شبية شيخ	20 غ
تاسلغا	50 غ
البسباس	20 غ
حبة حلاوة	20 غ
الشعير	10 حبات
الفول	50 غ
الخولجلان	20 غ
القريظة	200 غ
القمحة	20 غ
اللوزة	10 غ
الهيل	20 غ

II-2-3- كيفية التحضير:

- المرحلة الأولى:

الغرض منها تنظيف الأعشاب (القرفة، قرنفل، كمون، فلفل اسود، عرق السوس، كروية، كسبرة، ورد، مردقوش، زنجبيل، القندس، الرند، جوزة الطيب، الخزامى، اللبان، شبية شيخ، بسباس، حبة حلاوة، خولجلان، القمحة، الريحان، الهيل، الحبق النعناع)، ولذلك توضع الأعشاب المذكورة في قطعة قماش بيضاء نظيفة وتربط بإحكام، ثم تلقى في إناء مغلق من الماء يحتوي 5 لتر لمدة 24 ساعة، وفي اليوم الموالي يسكب هذا الماء ولا يشرب القصد منه تنظيف الأعشاب من الغبار، تعاد هذه العملية 03

أيام، في كل مرة توضع قطعة القماش التي تحتوي الأعشاب في ماء جديد ويسكب بعد 24 ساعة حتى يصبح يظهر الصفاء المطلق على الماء.

- المرحلة الثانية:

في اليوم الرابع وبعدها تتخلص تلك الأعشاب من الغبار العالق بها وتصبح نظيفة، يؤتى بماء جديد في نفس الإناء بعد تنظيفه طبعاً وبنفس الكمية، وتلقى فيه نفس الأعشاب، بعدها لا يسكب الماء هذه المرة كما فعلنا سابقاً، انما يضاف إليها قطعة قماش بيضاء نظيفة مملوءة بالأعشاب التالية (الإكليل، الزعتر، قشور الرمان، الحرمل، العرعار، شجرة مريم، شندقورة، شيح بلدي، الحلبة، تاسلغا، الشعير، الفول، القريظفة، الكبابة، الهندباء، اللوزية) ويضاف إليها عصير التمر، ثم يغلق الإناء لمدة 24 ساعة وبعدها يوضع الماء في قارورات وأواني مختلفة ويوضع في الثلاجة لتبريده ويشرح في شربه، ويمكن أن يضاف لماء الوزوازة الليمون أيضاً، وتكرر العملية بعد ذلك يوميا وبنفس الطريقة، أي كلما نأخذ الماء يضاف ماء جديد وعصير التمر كما ذكرنا والشكل (22) يوضح مستخلص الوزوازة للعينتين.



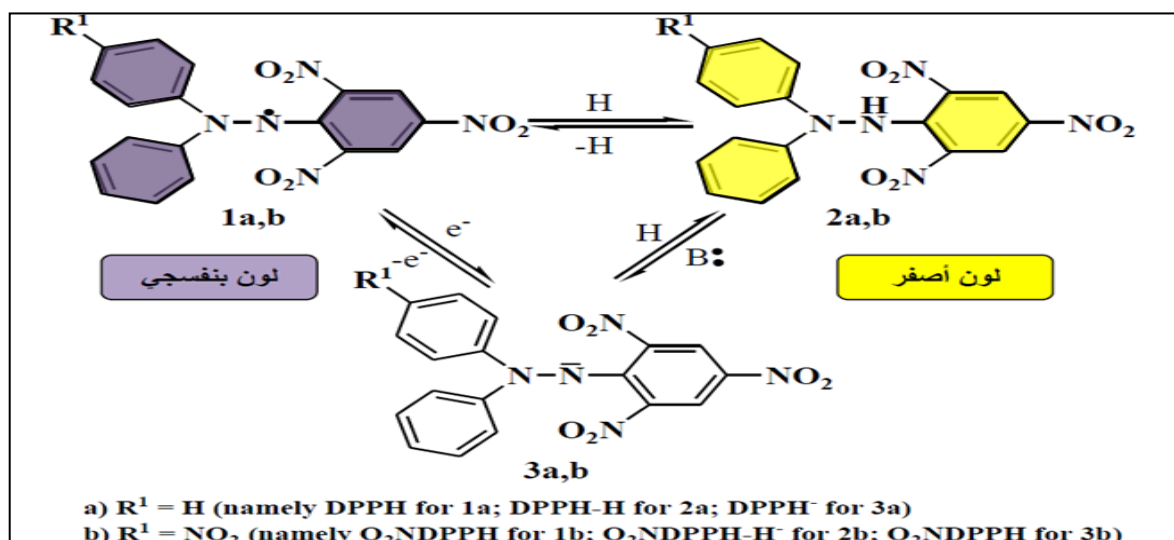
الشكل(22): مستخلص الوزوازة للعينتين.

III - دراسة جذر DPPH:

- المبدأ:

إختبار DPPH هو مضاد للجذور الحرة وقد سبق تعريفه من 50 سنة من طرف العالم "بولواز" سنة 1958 ولقد اعتمد في ذلك على توضيح بعض الحسابات الخاصة بمضادات الأكسدة لغرض تقدير فعل الأسر للجزيئات المضادة للتأكسد للمستخلص مائي لنقيع الوزوازة لكل من العينات تم استعمال اختبار DPPH ثنائي فينيل بكريل هايدرازيل (diphenyl Picrylhydrazyl) الإزاحي للجزيئات المضادة للتأكسد (فرحات س.، 2003).

حيث تتناسب قدرة أسر الجذور الحرة بدلالة القدرة على إرجاع هذا الجذر، وذلك اعتمادا على قابلية إعطاء المستخلصات (مضادات الأكسدة) لذرة الهيدوجين. حيث تكون الجزيئات التي تملك هذه الخاصية قادرة على إرجاع الجذر ذو اللون البنفسجي (2,2-diphenyl-1-Picrylhydrazyl) إلى غير جذرية لونها أصفر (DPPH-H) (2,2'-diphenyl-1-Picrylhydrazine) وهذا باستعمال جهاز الطيف اللوني وذلك بقياس مقدار الانخفاض في الامتصاصي هذا الانخفاض في الامتصاصية (Bondet W et al., 1997) يمكننا من معرفة قدرة وكفاءة المستخلصات من تثبيط الجذور أنظر الشكل (23).



(Molyneux P. et al., 2004).

الشكل (23): يوضح آلية تثبيط العامل المضاد للأكسدة مع الجذر الثابت DPPH.



الشكل (24): اختبار DPPH ذو لون أصفر. الشكل (25): اختبار DPPH ذو لون بنفسجي.

هذا الاختبار يعتمد على تثبيط الجذور الحرة حيث يترك 30 دقيقة مباشرة مع المستخلصات المضادة للجذور، مع العلم أن الجذر (DPPH) مستقر نسبيا يتفاعل مع جزيئة مضادة للجذور ليتحول إلى (DPPH-H) وذلك لاختلاف الألوان مع نقصان الامتصاصية عند طول الموجة الأعظمية.

$\gamma_{Max} = 517 \text{ nm}$ (فرحات س.، 2003).

إن قدرة مضادات الجذور الحرة تحدد بعبارة كمية حسابية بدلالة تركيز المحلول لتثبيط 50% من الجذور الحرة، النتيجة نعبر عنها بـ IC_{50} وهي معرفة بتركيز المحلول بوحدة (g/l) بالنسبة للمستخلصات الخام أو بـ (mM) للمركبات النقية معلومة الكتلة المولية لتثبيط 50% من جذور (DPPH)، وتحسب انطلاقاً من منحنيات التغير في نسب التثبيط المئوي بدلالة تركيز المحلول، كلما كانت قيمة IC_{50} صغيرة كانت فعالية المضادات الجذرية كبيرة.

(Uchiyama M. et al., 1968)

هذا الاختبار مستعمل بكثرة نظراً للخصائص التي يتميز بها: سريعة - سهلة - غير مكلفة كما أستخدم هذا الجذر بصورة شائعة كمادة كاسحة للجذور، يتحد جذر DPPH على الفور مع جميع أنواع الجذور الحرة أو مضادات الجذور الحرة مكوناً نواتج أخف لونا بكثير من لون الجذر لمتابعة حركية هذا التفاعل نستعمل جهاز (UV-VIS) (Miller N.J. et al., 1995) في اختبار (DPPH) نلاحظ تغيرات مختلفة لمضادات الأكسدة تبعاً لطبيعتها، من بينها الحركية السريعة، المتوسطة أو البطيئة وفقاً للزمن اللازم للوصول إلى نتيجة، وقدرة مضاد الجذور تحسب انطلاقاً من نسبة (DPPH) المتبقية في نهاية الوقت المحدد للتفاعل (فرحات س.، 2003).

- تحضير المواد وطريقة العمل:

قدرة أسر الجذور الحرة للمستخلص تم تقييمها عن طريق استعمال DPPH. حيث تم استعمال تراكيز متزايدة لمستخلص الوزوارة (0، 10، 20، 40، 80، 100، 150) mg/ml وإضافتها إلى المحلول DPPH ذو التركيز $1000 \mu\text{m}$.

بعد ذلك يتم رج الأنابيب وتركها في الظلام لمدة 30 دقيقة تحت درجة حرارة المخبر، يتم قياس الامتصاص عند طول الموجة $\gamma_{Max} = 517 \text{ nm}$ بواسطة جهاز الامتصاصية تم استعمال 3 تكرارات من أجل حساب نسبة التثبيط وفق القانون الآتي:

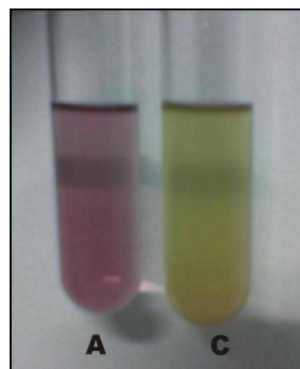
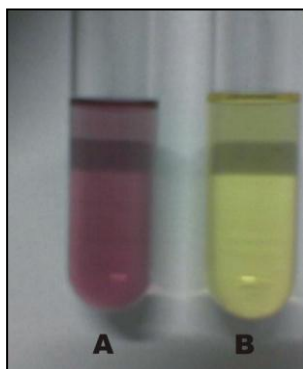
$$I\% = ((A_0 - A_I) / A_0) * 100$$

حيث أن :

A₀: الامتصاصية الضوئية للجذر الحر في غياب المستخلصات.

A_i: الامتصاصية الضوئية للخليط (الجذر + المستخلصات) بعد مرور 30 دقيقة.

نرسم المنحنى البياني للنسبة المئوية للتثبيط بدلالة التركيز.



الشكل (27): اختبار DPPH مع مستخلص الوزوارة لعينة (بقاص).

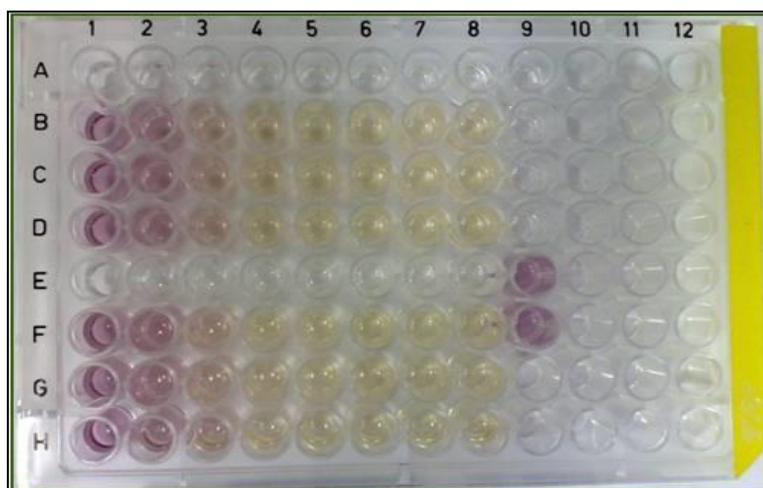
الشكل (26): اختبار DPPH مع مستخلص الوزوارة لعينة (عدائكة).

حيث أن:

A: محلول DPPH.

B: مستخلص وزوارة (عينة بقاص).

C: مستخلص وزوارة (عينة عدائكة).



الشكل (28): تطبيق اختبار DPPH على العينات لتقدير الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلص الوزوارة.

حيث أن:

1-2-3.....12: عدد الأنابيب.

A-B-C.....H: عدد الأسطر المكررة.

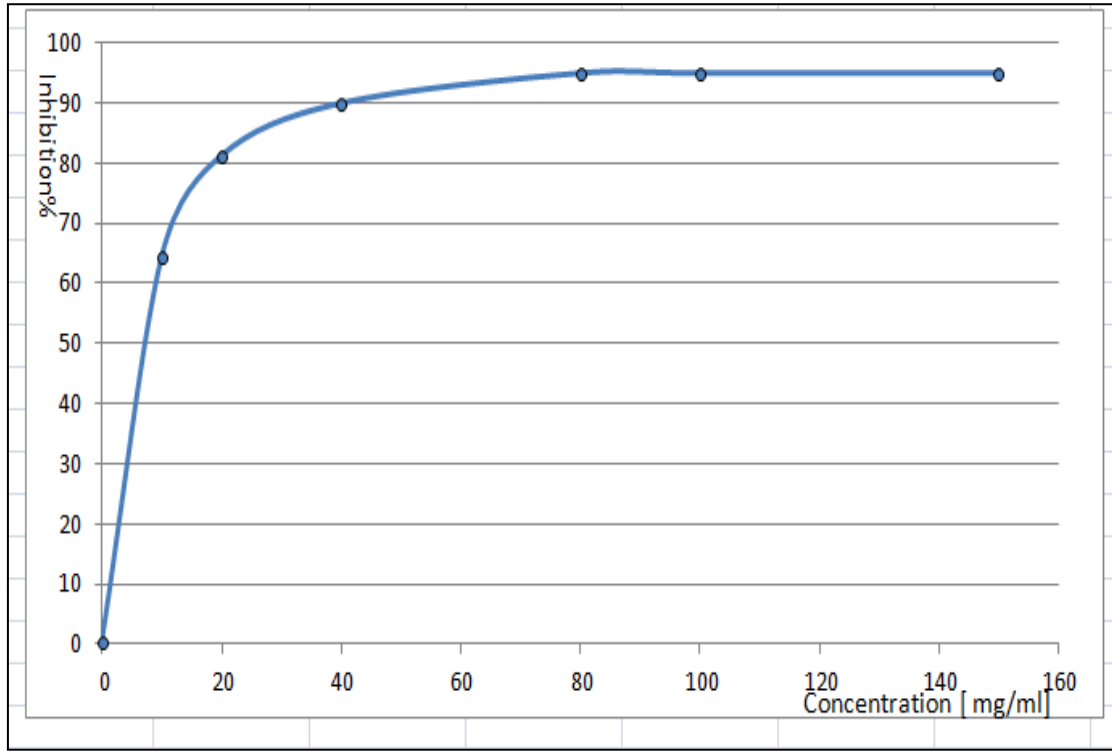
I - تحليل النتائج ومناقشتها:

I-1- التحليل:

✓ التجربة 01:

جدول 11: يوضح قيم IC_{50} لمستخلص الوزاوة (عينة عدائكة).

تركيز المستخلص mg/ml	0	10	20	40	80	100	150
تركيز DPPH μ m	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
نسبة التثبيط	0	64	81	90	95	95	95



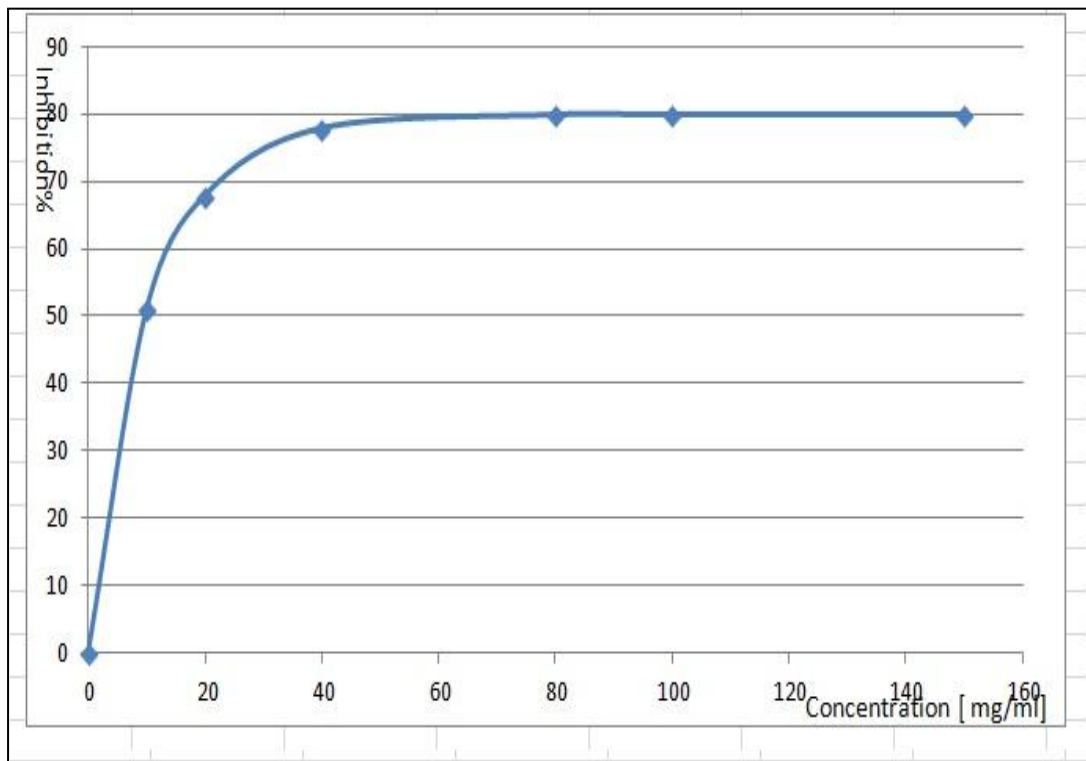
الشكل 29: منحنى بياني يمثل نسبة التثبيط (I) الجذور الحرة (DPPH) بدلالة التركيز لمستخلص الوزاوة (عدائكة).

يمثل المنحنى (الشكل 29) نسبة تثبيط الجذور الحرة بدلالة تركيز المستخلص حيث نلاحظ من 0 إلى 80ml كلما زاد التركيز المستخلص زادت نسبة التثبيط إلى أن تصل إلى أقصى قيمة لها 95%. ونلاحظ من التركيز 80mg/ml فما فوق أن زيادة التركيز يقابله ثبات في نسبة التثبيط.

✓ التجربة 02:

جدول 12: يوضح قيم IC_{50} لمستخلص الوزاوة (عينة بقاص).

تركيز المستخلص mg/ml	0	10	20	40	80	100	150
تركيز DPPH μ m	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
نسبة التثبيط	0	51	68	78	80	80	80

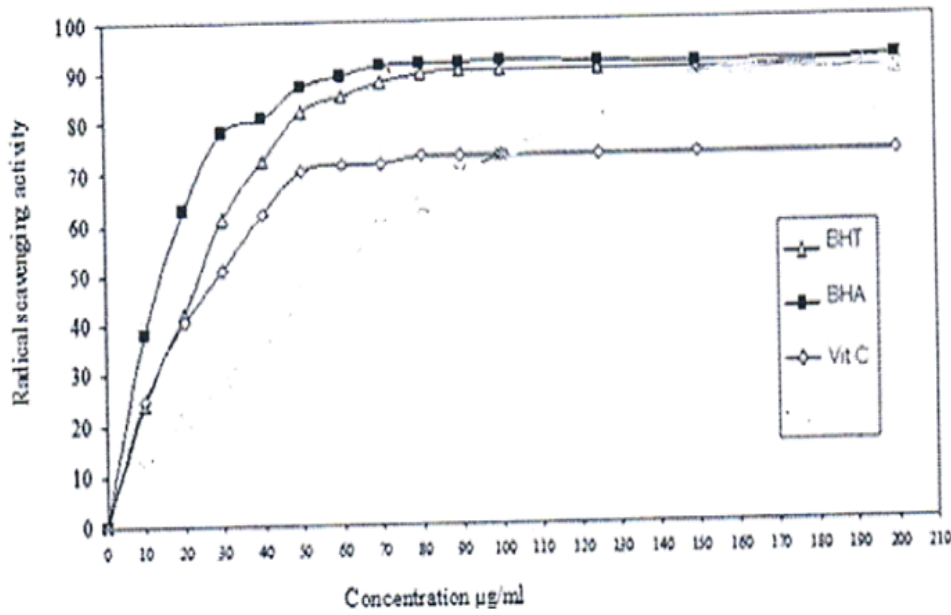


الشكل 30: منحنى بياني يمثل نسبة التثبيط (I) الجذور الحرة (DPPH) بدلالة التركيز مستخلص الوزاوة (بقاص)

نلاحظ من خلال النتائج المحصل عليها في (الشكل 30) أن نسبة التثبيط تزداد بزيادة تركيز المستخلص إلى أن تصل إلى أقصى قيمة لها 80% عند التركيز 60mg/ml وتبقى نسبة التثبيط ثابتة مهما زاد تركيز المستخلص.

ومنه ومن خلال المنحنيين نستنتج أن الفاعلية المضادة للأكسدة لمستخلص الوزاوة (عديكة) أقوى فاعية من مستخلص وزاوة (بقاص) وهذا يبرز استعمال مستخلص وزاوة (عديكة) في الطب الشعبي.

ومنه نستطيع القول، أن هناك علاقة ارتباط جيدة بين المستخلصات المائية لنقيع الوزوازة وإختبار تثبيط جذور (DPPH)، مما يدل على أن نقيع الوزوازة يملك قدرة في الأسر الجذري، وتتميز بغناها بمضادات الأكسدة الإجمالية وهذا ما يساهم في استخدامات الوزوازة في الطب التقليدي. إن زيادة نسبة تثبيط الجذور الحرة مع زيادة تركيز المستخلص راجع إلى زيادة تركيز الفلافونويدات والقلويدات والفينولات... إلخ داخل المستخلص إلى أن تصل إلى أقصى قيمة لها فيصبح المحلول في حالة تشبع.



الشكل 31: منحنى بياني يمثل نسبة التثبيط الجذور الحرة بدلالة تركيز VitC، ومضاد الأكسدة

الأصطناعي BHT, BHA

نلاحظ من خلال المنحنيات أن مستخلص الوزوازة له قدرة أسر DPPH عالية تفوق أو تقارب المركبات المضادة الاصطناعية مثل BHA, BHT وتفق VitC.

2-I- المناقشة:

ينشأ نشاط أسر الجذور الحرة من تثبيط مضادات الأكسدة الموجودة في النباتات، هناك عدة طرق تستعمل لتحديد النشاط المضاد للأكسدة للنباتات لما تحويه من مركبات فينولية وفلافونيدية... إلخ.

(Bondent et al., 1997; Soares et al., 1997).

نسبة تثبيط الجذور الحرة تتزايد مع تزايد تراكيز محاليل الوزوازة حيث نلاحظ أنها تبلغ أقصى قيمة لها عند 95ml ثم تثبت بعد ذلك، نلاحظ أن هذه القيم تشبه إلى حد ما النتائج المتحصل عليها من الفيتامين C و BHA و BHT، مما يمكن القول أن محلول الوزوازة يعتبر من أهم الأغذية الغنية بمضادات الأكسدة الطبيعية (Liu et al., 2007; Verezellioni et al., 2007).

الخاتمة

يتعرض جسم الإنسان والحيوان للعديد من الأمراض التي تسببها الجذور الحرة كونها تتولد بشكل طبيعي داخل الجسم، ومن أهمها التي تدخل في هدم الأغذية.

أظهرت هذه الدراسة مدى الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص المائي لنقيع الوزوازة المحلي لولاية الوادي، وذلك من خلال النتائج المتحصل عليها إذ تصل نسبة تثبيط الجذور الحرة الى اقصى قيمة لها 95% عند القيمة 80mg/ml.

وتوصلنا في نهاية هذه الدراسة إلى أن مستخلص الوزوازة ذو فعالية كبيرة في القضاء على الجذور الحرة.

ومن خلال هذه الدراسة نأمل أن نحقق بعض الأهداف لتتضمن مستخلص الوزوازة لقدرته العلاجية والغذائية من خلال دور عديدات الفينول في معرفة الوزوازة ذات تأثير مضاد للأكسدة والتي تتمثل في القدرة على تثبيط الجذور الحرة.

كما نأمل أن تواصل دراسة هذا المستخلص من أجل التعرف على جل جوانبها العلاجية.

المراجع باللغة العربية

❖ الكتب:

1. سعيد ع ع ح، 2001 - كيمياء الجذور الحرة. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان الأردن، ص: 192.
2. هيكلم. وعمر ع، 1993- النباتات الطبية والعطرية كيميائيا وفوائدها. الطبعة الثانية، منشئة المعارف بالإسكندرية ص: 514.
3. عبد الباسط م أ، 2009 - معجم الأعشاب الطبية في الوطن العربي. الطبعة الأولى، إفا للنشر والتوزيع، الوطن العربي ص: 40-471.

❖ المذكرات:

1. بن سلامة ع أ، 2001- النشاطات المضادة للأكسدة والمثبتة للإنزيم المؤكسد للكرانيتين لمستخلص أوراق *Hertia-Shierifolia*. مذكرة ماجستير. جامعة فرحات عباس، ص: 18-21.
2. بوقودة م، 2008 - دراسة فيتوكيميائية للبيدات والفينولات في بعض أنواع التمر المحلي. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.
3. جرموني م، 2009- النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة الخياط *Teucrium Polum* رسالة ماجستير، جامعة فرحات عباس.
4. جبدل ص، تقدير المحتوى الفينولي وتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات بعض النباتات الطبية المستعملة تقليديا في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي وارتفاع ضغط الدم. رسالة ماجستير، جامعة فرحات عباس.
5. العابد أ، 2009 - دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران *Tragnum nudatum*. مذكرة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص: 3-13.
6. العقون س، 2003- فصل وتحديد الايض الثانوي الفلافونيدي لنبتة طبية تنتمي إلى العائلة الشفوية ودراسة التأثير المضاد للبكتيريا. مذكرة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة، ص:
7. عكال ص، 2001- البحث عن الفلافونويدات عند ثلاث أنواع للجنس سانتوريا الجزائري *C.plata*, *C.Napifolia*, *C.fulfuracea*. مذكرة دكتوراه، جامعة منتوري قسنطينة، ص:
8. علاوي م، 2003- مساهمة في دراسة بعض المركبات الفعالة في نبات الرمل *Haloxylon Scoparium*. مذكرة ماجستير، جامعة ورقلة، ص:
9. فرحات س، 2013 دراسة مقارنة فعالية المواد المضادة للأكسدة للبروبوليس لمناطق مختلفة في الجزائر حسب الخريطة المناخية بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية. مذكرة ماستر، جامعة الوادي، ص: 24-55.

المراجع باللغة الأجنبية

❖ Les Livres:

1. Suntres Z, Omri A., 2006-the role of liposomal antioxidants in oxidative stress .frontiers manother 191-205.
2. Amarowicz R, Naczek M., Zadernowski R., Shahidi, F Antioxidant activity of condensed tannins of beach Pea, canola hulls, evening primrose, and faba bean. J. Food lipids, 2000 a, 7, 165-205.
3. Bondet V., et al. 1997. Kinetic and mechanism of antioxidant activity using the DPPH free radical methods. LWT-food science and Technology 30, 609-615.
4. Grotwold E., 2006- the science of flavonoids.1-123.
5. Harborn J., 1980-plant phenolics: encyclopedia of plant physiology. 329-402.
6. Lui X, Dong M, Chen X, Ziang M, Lan X, Yan G., 2007. Antioxidant activity and phenolics of an endophytic scylaria SP. from ginkgo biloba. Food chem. 105, 548-554.

❖ Les Articles:

1. Azzini M, Girelli D, Olivieri O, et al., 1995- Fatty acids and antioxidants micronutrients in psoriatic arthritis. J Rheumatol, 22 (11).
2. Church DF, Pryor W, Envuron A., 1985- free radical chemistry of cigarette smoke and its toxicological implications. 64, 111.
3. Hamida A, Aiyelaagbe O, Usman L, Ameen O., 2010- antioxidants its medicinal and pharmacological applications African journal of pure and applied chemistry. vol 4 (8). 142-151
4. Kanner J, German JB, Kinsella JE., 1987- initiation of lipid peroxidation in biological systems, Crit Rev Food Sci Nutr. 25: 317- 364.
5. Legoff L, Had- Aisouni L., 2005- stress oxydative cérébral: les astrocytes sont- ils vulnérable aux faibles concentrations intracellulaires de glutamate Implication sur la survie neuronale. ann .Fr . Anesth . Réanim .24,502-509
6. Molyneux P., 2004- Song Klana Karin J sci technol. 26, 211-219.

7. Miller N, Sala h N, Paganga G, Tijburg L, Bolwell G, and Rice – Evans C., 1995-polyphenolic Flavanols as scavengers of aqueous phase radicals and as chainbreaking antioxidants. arch. biochem. bioohys. 322, 339-346.
8. Soares JR, Dinis TCP, Cunha AP and Almeida LM 1997. Antioxidant Activities of some Extracts of Thymus zygos. Free Radical Research 26: 469-478.
9. Uchiyama M, Suzuki Y, Fukuzawa K.,1968- etude biochimiques de la fonction physiologique du tcopherolactome. Yakgaku Zasshi 88. 680-683.

الملخص

يهدف هذا العمل إلى دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلص الوزوازة الطبيعي المحضر وفق طريقتين مختلفتين من حيث كمية المواد ونوعها. وذلك عن طريق اختبار DPPH حيث تثبت النتائج أن لمستخلص الوزوازة بكلتا نوعيه له فعالية مضادة للأكسدة عالية تصل الى 80% في النوع الأول و100% في النوع الثاني، ويعود ذلك إلى اختلاف إحتواء المستخلص من المواد الفعالة. الكلمات المفتاحية: DPPH، الفعالية المضادة للأكسدة، مستخلص الوزوازة.

Résumé

Le but d'etude actuelle l'efficacité des antioxydants pour l'extrait de wazwaza naturelte presente sur deux façons différentes traditionnelles, en termes de quantite et le type de matieres a travers text DPPH, les resultats sont prouves que l'extrait de wazwaza en tous les deux facon qualite de lui l'efficacité des antioxydants haut jusqu'a 80% en premier type, et 100% en descieme type, c'est parce que le contenu différent extrait a partir des matières efficaces.

Mots-clés: DPPH, Tubes antioxydants, extrait wazwaza.