مقارنة الكفاءة التثبيطية لمستخلصات بذور الخردل الأبيض تجاه بعض عزلات البكتريا الاختبارية

عامر حسين حمدان* عامر عبد الرحمن الشيخ ظاهر* مهدي ضمد القيسي**

الملخص

تضمنت الدراسة تقدير المكونات الكيميائية لبذور الخردل الأبيض ***Sinapis alba*** فكانت: **2.16**، **26.24**، **37.14**، **4.75**، **5.03** و**24.68**% للرطوبة، البروتين، الزيت، الألياف، الرماد والكاربوهيدرات على التوالي. وبينت الفحوص النوعية وجود المكونات الفعالة التالية: الكلايكوسيدات والتانينات والقلويدات والراتنجات والفلافونات والفينولات.

جرى استخلاص بذور الخردل الأبيض بالطرائق الآتية: الاستخلاص المائي بدرجات حرارة **20**، **40** و**60**م، الاستخلاص الزيتي باستعمال مذيب الهكسان والاستخلاص الكحولي باستعمال الكحول الاثيلي المطلق. أخضعت جميع المستخلصات الخمسة المذكورة لاختبار كفاءتها التثبيطية تجاه بكتريا ***Salmonella typhimurium***، ***Shigella dysentriae***، ***Proteus vulgaris*** السالبة لصبغة غرام و***Bacillus subtilis*** الموجبة لصبغة غرام باستخدام تقنية التثبيط بالحفر.

أظهرت النتائج مقدرة المستخلصات المائية على تثبيط جميع أنواع البكتريا قيد الدراسة يعقبها المستخلص الزيتي، ولم يظهر المستخلص الكحولي فعلاً تثبيطاً تجاه أي نوع من البكتريا قيد الدراسة، وقد اظهر المستخلص المائي باستعمال درجة حرارة **40**م تفوقاً معنويا على جميع أنواع المستخلصات وقد عد هو المستخلص الأكفأ. واحتفظ المستخلص المائي (بدرجة حرارة **40**م) بكفاءته التثبيطية تجاه العزلات البكتيرية بعد خزنه في درجه حرارة **5**م ولمدة تزيد على ثلاثة أشهر.

المقدمة

يعد الخردل أحد أقدم المحاصيل الزراعية التي عرفها الإنسان. وتعد هذه المادة من أقدم أنواع التوابل المستعملة، فقد كتب فلاسفة اليونان والإغريق في كتاباتهم عن خصائصه العلاجية قبل القرن الخامس الميلادي، كما أشاروا إلى أهميته في تحسين النكهة وفي الاستعمالات الطبية. أشار فلاسفة اليونان في العام **530** قبل الميلاد إلى استعمال الخردل في علاج لسعات الزواحف، كما يقال أن الخردل يعمل على أخفاء طعم الأغذية المتفسخة وهذا يؤكد استعمال الخردل من قبل المصريين في تجهيز قبور ملوكهم بعد الموت (**13**). الخردل نبات حولي شتوي منتشر في اغلب بقاع العالم، ويعود إلى العائلة الصليبية **Bressicacae** وموطن النبات هو منطقة البحر الأبيض المتوسط والسودان والعراق (**3**). وجد **Mifsud** (**17**) أن بذور الخردل تحتوي على **27.2** غم بروتين، **35** غم زيت، **27.3** غم كاربوهيدرات، **6**غم ألياف و**4.5** غم رماد محسوب على أساس الوزن الجاف. ويحتوي الخردل الأبيض على كلايكوسيد سينالبين **Glucoside sinalbin** يكون هذا المركب غير فعال ولكن بوجود انزيم **Myrosinase** فانه ينتج زيت الخردل الأبيض الاساسي ويسمى **Acrinyl isothiocyanate** أو **p-hydroxy benzyl isothiocyanate** والمعروف **Sinalbin Mustard oil** وان الفعل المثبط يعود إلى الايزوثايوسيانينات الموجودة في النباتات (**1**، **9**).

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

* كلية الزراعة – جامعة بغداد – بغداد، العراق.

** وزارة الزراعة، بغداد، العراق.

ان عملية تحطيم الكلايكوسينولات يجب أن تكون تحت ظروف قياسية لفعالية الأنزيم من حرارة ورقم هيدروجين، وأثبتت دراسة **Botti** وجماعته (**6**) أن درجة الحرارة المثلى للماء المستعمل لنشاط الأنزيم هي **37±1°**م ورقم الهيدروجين الأمثل للإنزيم **5–7**. أشار **Kim** وجماعته (**15**) إلى أمكانية هذا المركب على تثبيط الأحياء المجهرية على سطح الاكار في الأوساط الصلبة. وأوضح **Kim** و**Shin** (**14**) أن الفعالية التثبيطية لأوراق الخردل تكون ضعيفة في بداية الاستخلاص وتزداد الفعالية بعد مرور **12** ساعة على الاستخلاص وتصل إلى أقصاها بعد **24** ساعة من بداية الاستخلاص.

تهدف هذه الدراسة إلى تقدير فعالية المستخلصات المائية والزيتية والكحولية لبذور الخردل الأبيض في تثبيط نمو بعض الأحياء المجهرية الاختبارية وتحديد المستخلص الأكثر فعالية واختبار كفاءته خلال مدة الخزن.

المواد وطرائق البحث

تم الحصول على بذور الخردل الأبيض ***Sinapis alba*** من قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد. طحنت النماذج باستعمال مطحنة القهوة للحصول على مسحوق متجانس. قدر التركيب الكيميائي لمسحوق الخردل الأبيض حسب الطريقة المذكورة في **AOAC** (**4**). حضرت المستخلصات المائية لبذور الخردل الأبيض بدرجات حرارة **20**، **40** و**60**م حسب الطريقة التي ذكرها **Shtayeh** و**Abu-Ghdeib** (**23**). حضر المستخلص الكحولي لمسحوق بذور الخردل الأبيض حسب الطريقة التي ذكرها **Desmukh** و**Brole** (**10**)، واستعملت الطريقة نفسها عند تحضير المستخلص الزيتي عدا استبدال الكحول الاثيلي بالهكسان. أجريت بعض الكشوف الكيميائية النوعية لتحديد بعض المجموعات الفعالة في مسحوق بذور الخردل الأبيض. تم الكشف عن الكلايكوسيدات والقلويدات والتانينات والراتنجات والفلافونات والفينولات حسب الطرائق التي ذكرها الزوبعي (**2**).

تم الحصول على عزلات البكتريا الاختبارية ***Shigella dysentriae, Salmonella typhimurium*** و ***Proteus vulgaris*** السالبة لصبغة غرام و ***Bacillus subtilis*** الموجبة لصبغة غرام من كلية الزراعة– جامعة بغداد ومعهد الهندسة الوراثية– جامعة بغداد. نشطت العزلات حسب الطريقة الوارد ذكرها من قبل **Atlas** وجماعته (**5**). وحضرت تراكيز محاليل الأساس لبذور الخردل الأبيض حسب الطريقة التي اعتمدها **Crespo** وجماعته (**8**) عند دراستهم تأثير المستخلصات الخمسة لبذور الخردل الأبيض في فعالية البكتريا الاختبارية قيد الدراسة. واختبر التركيز المثبط الأدنى **MIC** للمستخلص المائي لبذور الخردل الأبيض في البكتريا حسب الطريقة الواردة **NCCLS** (**19**) وهي طريقة التخفيف بالاكار **Agar Dilution Method**.

النتائج والمناقشة

بينت نتائج تحليل المكونات الكيميائية الأساسية لبذور الخردل الأبيض احتواءها على الزيت، البروتين، الكاربوهيدرات، الرماد، الألياف والرطوبة بنسب **37.14**، **26.24**، **24.68**، **5.03**، **4.75** و**2.16**% على التوالي، وعند مقارنتها مع دراسة **Xu** وجماعته (**25**) نجد أنها تتفق مع نسبة البروتين التي وجدها عند دراسته بذور أنواع من الخردل حيث احتوت على **23–30**%، أما نسبة الدهن فكانت أعلى والتي تراوحت بين **29–36**%. وتتفق نسبة الألياف التي وجدت مع ما وجد في دراسة **Misfud** (**17**)، في حين أن نسبة الكاربوهيدرات في هذه الدراسة هي اقل مما وجد في دراسة **Misfud** (**17**)، وان الاختلافات بين نسب المكونات لهذه الدراسة مع الدراسات المشار اليها قد تعود لاختلاف أصناف البذور المستعملة والطرائق التي اعتمدت في تقدير المكونات.

تبين نتائج الكشف الكيميائي النوعي للمجموعات الفعالة في بذور الخردل الأبيض (جدول **1**) احتواء هذه البذور على كل من الكلايكوسيدات والتانينات والقلويدات والراتنجات والفلافونات والفينولات، وكان رقم الهيدروجين

للمستخلص المائي لبذور الخردل الأبيض **5.1**. تعد هذه المركبات نواتج أيض ثانوية في النباتات التي تحتويها ولها دور فعال كوسيلة دفاعية في النباتات تعمل كمضادات للأحياء المجهرية (**11**).

جدول **1**: الكشف الكيميائي النوعي عن بعض المجموعات الفعالة في بذور الخردل الأبيض

المركب	الكاشف المستعمل	نتيجة الكشف
الكلايكوسيدات **Glucosides**	أ-كاشف فهلنك	راسب احمر +
	ب-كاشف بندكت	راسب احمر +
التانينات **Tannins**	أ- خلات الرصاص **1%**	راسب ابيض هلامي +
	ب- كلوريد الحديديك **1%**	ظهور لون اخضر مزرق
القلويدات **Alkaloids**	أ- كاشف واكز	راسب بني +
	ب- كاشف ماير	راسب ابيض +
الراتنجات **Resins**	كحول اثيلي مغلي + ماء مقطر محمض	عكارة +
الفلافونات **Flavonoids**	كحول اثيلي + هيدروكسيد الصوديوم	ظهور لون اصفر +
الفينولات **Phenols**	كلوريد الحديديك **1%**	لون اخضر مزرق +

النتيجة لثلاثة مكررات من العينة

درست فعالية مستخلصات بذور الخردل الأبيض تجاه عزلات البكتريا الاختبارية الأربع ***Salmonella typhimuriu***، ***Shigella dysentriae*** و ***Proteus vulgaris*** السالبة لصبغة غرام و ***Bacillus subtilis*** الموجبة لصبغة غرام، ووقع الاختيار على هذه الأنواع البكتيرية لأنها من المسببات الشائعة لبعض الأمراض التي يتعرض لها الإنسان والحيوان. كما أنها تعد من الملوثات التي تسبب التلف لبعض الأغذية (**18**).

يبين جدول (**2**) معدل أقطار منطقة التثبيط للمستخلص المائي لبذور الخردل الأبيض الذي جرى استخلاصه في درجة حرارة **20**م إذ كانت **5.8**، **7.1** و**8.4** ملم لكل من البكتريا السالبة لصبغة كرام: ***Shig dysentriae***، ***Sal typhimurin***، ***P. vulgaris*** على التوالي، في حين بلغ قطر منطقة التثبيط **10.8**ملم للبكتريا الموجبة لصبغة كرام ***B. subtilis***، وان هذه الأقطار مطروح منها قطر الحفرة **4** ملم لكل النتائج الواردة في الدراسة. بينما بلغ معدل أقطار منطقة التثبيط للمستخلص المائي الذي جرى استخلاصه في درجة حرارة **40**م (**11.5**، **13.8** و**14.5**) ملم للبكتريا السالبة لصبغة كرام ***Shig. dysentriae***، ***Sal. typhimurium*** و ***vulgaris***. على التوالي، بينما بلغ **16.6** ملم لبكتريا ***B. subtilis*** الموجبة لصبغة كرام. أما معدل أقطار منطقة التثبيط بالنسبة للمستخلص المائي الذي جرى استخلاصه على درجة حرارة **60**م فكان **8**، **9.1** و**9.8** ملم للبكتريا السالبة لصبغة كرام وهي ***Shig. dysentriae***، ***Sal. typhimurium*** و ***P. vulgaris*** على التوالي. وبلغ **12.6** ملم لبكتريا ***B. subtilis*** الموجبة لصبغة كرام.

أن احتواء المستخلصات المائية لبذور الخردل الأبيض على الكلايكوسيدات فضلاً عن تأثير المجموعات الفعالة الأخرى مثل القلويدات، الراتنجات، المركبات الفينولية، التانينات والزيوت الأساسية جعل المستخلص المائي يمتلك فعالية تثبيطية تجاه البكتريا الاختبارية، وتتوافق النتائج مع ما وجده **Drewnwski** و**Carmen** (**11**) من أن النباتات ولاسيما نباتات العائلة الصليبية التي تحتوي على الفينولات والفلافونات والتربينات والكلايكوسيدات تكون قاتلة للأحياء المجهرية ومضادة للأكسدة. ومن جدول (**2**) نجد أن معدل أقطار منطقة التثبيط للمستخلص المائي الذي جرى استخلاصه في درجة حرارة **40**م قد تفوق على المستخلصين اللذين جرى استخلاصهما بالماء في حرارة **20** و**60**م ولجميع البكتريا الاختبارية، ويحتمل أن يعود السبب إلى أن درجة الحرارة المثلى هي **37**م لعمل أنزيم **Myrosinase** وهي اقرب إلى **40**م، حيث يعمل هذا الأنزيم على تحطيم الكلايكوسيدات المهمة للحصول على الزيت الاساسي الفعال،

وهذا يتوافق مع ماجاء به **Botti** وجماعته (**6**)، كما تتفق النتائج مع ما ذكره **Pechacek** وجماعته (**22**) فقد أشار إلى أن درجة حرارة **20**م هي درجة حرارة منخفضة لتحلل السينالين في بذور الخردل، أما درجة حرارة **40** و **60**م فتكون أسرع في التحلل ولكن المركبات الناتجة عند الاستخلاص في درجة حرارة **60**م تكون اقل استقرارا وللمدة الزمنية نفسها.

يلاحظ من جدول (**2**) أن معدل أقطار منطقة التثبيط للمستخلص الزيتي للهكسان هي **2.3**، **2.8** و**3.8** ملم للبكتريا السالبة لصبغة كرام ***Shig. dysentriae***، ***Sal. typhimurium*** و ***P. vulgaris*** على التوالي، وبلغ **6.6** ملم لبكتريا ***B. subtilis*** الموجبة لصبغة كرام. ونجد أن المستخلص الزيتي لبذور الخردل كان تأثيره ضئيلا تجاه البكتريا الاختبارية بالمقارنة مع المستخلصات المائية السابقة الذكر، وقد يعود سبب ذلك إلى أن مستخلص الهكسان يكون ذا محتوى قليل من الكلايكوسيدات ويكون جزء منها ارتباطات كارهة للماء مع البروتين لوجود حلقة الفينول في مركب **P-hydroxy benzyl glucosinolate** مما يقلل من جاهزيتها كمادة فعالة (**12**). يتضح من جدول (**2**) عدم وجود فعالية تثبيطية للمستخلص الكحولي لبذور الخردل الأبيض لأنواع البكتريا الاختبارية قيد الدراسة كافة، وربما يعود السبب في ذلك إلى أن أنزيم **Myrosinase** المهم لتحطم الكلايكوسيدات قد يكون فاقدا فعاليته بسبب وجود المحاليل العضوية ومنها الكحولات الأحادية المستخدمة في الاستخلاص (**6**).

جدول **2**: تأثير مستخلصات بذور الخردل الأبيض تجاه البكتريا الاختبارية

مستخلص البذور / بكتريا الاختبار	قطر منطقة التثبيط (ملم)				
	مستخلص مائي (**20**م°)	مستخلص مائي (**40**م°)	مستخلص مائي (**60**م°)	مستخلص زيتي (هكسان)	مستخلص كحولي (أيثانول **95**%)
Shig. dysentriae	**c5.80**	**a11.5**	**b8.00**	**d2.3**	**e0**
Sal. typhimurium	**c7.10**	**a13.8**	**b9.10**	**d2.8**	**e0**
P.vulgaris	**c8.40**	**a14.5**	**b9.80**	**d3.8**	**e0**
B. subtilis	**c10.8**	**a16.6**	**b12.6**	**d6.6**	**e0**

* قطر منطقة التثبيط مطروح منها قطر الحفرة (**4**ملم).

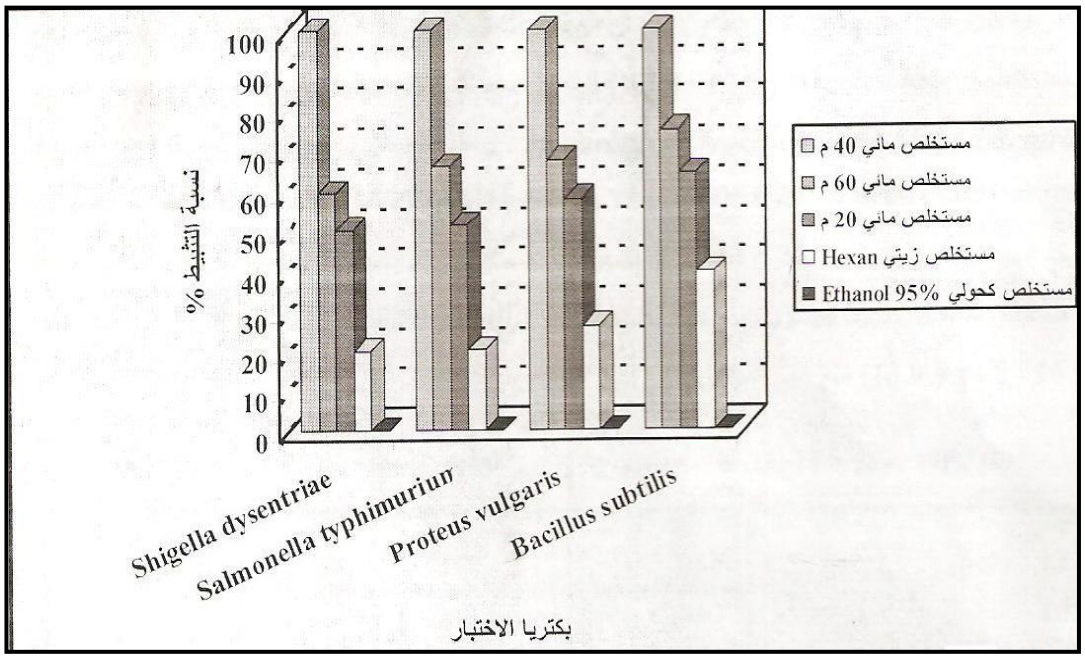
** الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية والمختلفة تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال (**0.05**).

يتضح من جدول (**2**) أن البكتريا السالبة لصبغة كرام تمتلك تحملاً أعلى نسبيا من البكتريا الموجبة لصبغة كرام تجاه مستخلصات بذور الخردل الأبيض قيد الدراسة، كما أن بكتريا ***Shig. dyentriae*** كانت أكثر تحملا للمستخلصات تليها بكتريا ***Sal. typhimurium***، ثم ***P. vulgaris*** في حين كانت بكتريا ***B. subtilis*** الموجبة لصبغة كرام أكثر حساسية تجاه جميع أنواع المستخلصات المدروسة، وتتفق هذه النتائج مع ماذكره **Uda** وجماعته (**24**) من أن البكتريا الموجبة لصبغة كرام أكثر حساسية من السالبة تجاه مستخلصات بذور الخردل.

نجد من خلال شكل (**1**) أن المستخلص المائي الذي جرى استخلاصه بدرجة حرارة **40**م تميز بقابلية تثبيطية أعلى من بقية المستخلصات يعقبه المستخلص المائي الذي جرى استخلاصه في درجة حرارة **60**م ثم المستخلص المائي الذي جرى استخلاصه في درجة حرارة **20**م ويعقبه المستخلص الزيتي ولم يظهر المستخلص الكحولي أي تأثير تجاه البكتريا الاختبارية. كذلك نلاحظ وجود فروق معنوية عالية بين أنواع مستخلصات بذور الخردل عند مستوى أحتمال (**0.05**). كذلك يبين شكل (**1**) أن النسبة المئوية للتثبيط كانت في أقصاها للمستخلص المائي الذي جرى استخلاصه بدرجه حرارة **40**م وانخفضت إلى **66**% تجاه بكتريا ***Sal. typhimurium*** على سبيل المثال مقارنه مع المستخلص المائي الذي استخلص بدرجة حرارة **60**م ليستمر الانخفاض في نسبة التثبيط إلى **50.4** % مع المستخلص المائي الذي جرى استخلاصه في درجة حرارة **20**م لتصل نسبة التثبيط إلى **20**% مع المستخلص الزيتي. أظهرت النتائج تباينا في تأثير مستخلصات بذور الخردل الأبيض في عزلات البكتريا الاختبارية، ويعود سبب ذلك إلى تباين طرائق الاستخلاص

المستعملة واختلاف قطبية المذيب المستعمل إذ أن عملية الاستخلاص أدت إلى اختلاف في محتوى المستخلصات من المجموعات الفعالة وهذا يتفق مع ما ذكره **Kim** وجماعته (**16**) والذي أشار إلى أن لطريقة الاستخلاص اثر في نوعية المركبات الطيارة المستخلصة في أوراق وبذور الخردل.

استعملت طريقة التخفيف بالاكار لدراسة فعالية المستخلصات المائية لبذور الخردل الأبيض والذي جرى استخلاصه في درجات حرارة **20**، **40** و**60**م على التوالي، ويلاحظ من نتائج التجربة (جدول **3**) أن مقدار التأثير المثبط الأدنى (**MIC**) للمستخلص المائي **40**م كان **20** ملغم/مل لكل من بكتريا ***Sal. typhimurium*** و ***Shig. Dysentriae***، وكانت قيمته **10** ملغم/مل لبكتريا ***P. vulgaris***، بينما بلغ **5** ملغم/مل لبكتريا ***B. subtilis***.



شكل 1: النسبة المئوية للتثبيط لمستخلصات بذور الخردل الأبيض تجاه البكتريا الاختبارية

جدول 3: التركيز المثبط الأدنى (**MIC**) للمستخلص المائي عند درجات حرارة **20**، **40** و**60**م على التوالي لبذور الخردل تجاه البكتريا الاختبارية

تركيز المستخلص (ملغم/مل) / البكتريا الاختبارية	ملغم/ مل			**10** ملغم/ مل			**20** ملغم/ مل			**30** ملغم/ مل			**MIC** (ملغم/مل)
	20م	40م	60م	20م	40م	60م	20م	40م	60م	20م	40م	60م	
Shig. dysentriae	+	+	+	+	+	+	−	+	+	−	−	−	**20**
Sal. typhimurium	+	+	+	+	+	+	−	−	+	−	−	−	**20**
P. vulgaris	+	+	+	−	+	+	−	−	−	−	−	−	**10**
B. subtilis	−	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	**5**

(+) وجود نمو (−) عدم وجود نمو

أما تأثير الخزن في الفعالية التثبيطية للمستخلص المائي لبذور الخردل الأبيض، والذي اعتمد كونه الأفضل من حيث الفعالية التثبيطية والمستخلص عند **40**م، فقد نفذت تجربة تأثير الخزن في درجة حرارة **5**م على فعاليته التثبيطية تمت متابعة ذلك للمدد الزمنية **0**، **1.5** و**3** شهور، ويبين جدول (**4**) أن معدل أقطار منطقة التثبيط بلغت **11.5**، **13.8** و**14.5** ملم لكل من البكتريا السالبة لصبغة كرام ***Shig. dysentriae***، ***Sal. typhimurium*** و ***P. vulgaris*** على التوالي بعد يوم من الاستخلاص، وبلغت **9.3**، **11.5** و**12.1** ملم على التوالي عند الخزن لمدة **1.5**

شهر، أما عند نهاية مدة الخزن فقد بلغت **6.8**، **8** و**9.2** ملم على التوالي. بينما بلغ معدل أقطار منطقة التثبيط للبكتريا الموجبة لصبغة كرام ***B. subtilis*** للمدد الزمنية أعلاه **16.6**، **14.8** و**13**ملم على التوالي. ويتضح من جدول (**4**) أن المستخلص المائي الأكفأ لبذور الخردل قد احتفظ بفعاليته التثبيطية تجاه أنواع البكتريا الاختبارية طيلة مدة الخزن بالرغم من حدوث انخفاض نسبي للفعالية طيلة مدة الخزن. وكانت هناك فروق معنوية بين المدد الخزنية عند مستوى احتمال ($p<0.05$). أن انخفاض فعالية التثبيط للمستخلص المائي المخزون قد تعود إلى انخفاض تركيز الايزوثايوسيانينات بسبب الخزن، وهذا ما أكده **Cejpek** وجماعته (**7**) حيث لاحظ انخفاض تركيز الايزوثايوسيانينات في مستخلص الخردل من **1.2** ملغم/غم إلى **1**ملغم/غم بعد مدة خزن دامت **40** يوماً في درجة حرارة **5**م، وانخفض التركيز إلى **0.7** ملغم/غم لنفس المدة وعلى درجة حرارة **20**م. وأشار **Ohata** وجماعته (**20**) إلى إن تحطم الايزوثايوسيانينات في المحاليل المائية ينتظم تحت سيطرة تفاعلات حركية من الرتبة الأولى. وتتفق النتائج مع ما جاء به **Panizzi** وجماعته (**21**) حول حساسية البكتريا الموجبة لصبغة كرام لوجود التراكيز البسيطة من الزيوت الأساسية بالمقارنة مع البكتريا السالبة لصبغة كرام خاصة ***Shig. dysentriae*** و ***Sal. typhimurium*** فقد وجدوا أن البكتريا الموجبة التفاعل مع صبغة غرام تكون حساسة للتراكيز المنخفضة من الزيوت الأساسية لأنواع عديدة من النباتات بالمقارنة مع البكتريا السالبة لصبغة غرام.

جدول **4**: تأثير مدة الخزن في **5**م في الفعالية التثبيطية للمستخلص المائي (المستخلص عند **40**م) تجاه بعض البكتريا الاختبارية

مدة الخزن / البكتريا الاختبارية	قطر منطقة التثبيط (ملم)			MIC (ملغم/مل)
	بعد يوم استخلاص	بعد **1.5** شهر استخلاص	بعد **3** أشهر استخلاص	
Shig. dysentriae	**a 11.5**	**b 9.3**	**c 6.8**	**20**
Sal. typhimurium	**a 13.8**	**b11.5**	**c 8.0**	**20**
P. vulgaris	**a 14.5**	**b 12.1**	**c 9.2**	**10**
B. subtilis	**a 16.6**	**b 14.8**	**c 13.0**	**5**

*قطر منطقة التثبيط مطروح منها قطر الحفرة (**4**ملم).

الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية والمختلفة تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال (0.05**).

المصادر

1- الدجوي، علي (**1996**). موسوعة أنتاج النباتات الطبية والعطرية، مكتبة مدبولي، القاهرة.

2- الزوبعي، عامر حمدان حسين (**2006**). تأثير مستخلصات بذور الخردل الأبيض في بعض الأحياء المجهرية واستخدامها في حفظ الحليب الخام والقشدة. رسالة ماجستير–كلية الزراعة– جامعة بغداد.

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (**1988**). النباتات الطبية والعطرية السامة في الوطن العربي الخرطوم.

4- **A.O.A.C. (1980). Official Methods of Analysis, 13th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.**

5- **Atlas, R. M.; A. E. Brown and L. C. Parks (1995). Laboratory Manual of Experimental Microbiology. Mosby Company, Yearbook, Inc., St. Louis.**

6- **Botti, M.; T. Grazia; G. Malcolm and N. P. Botting (1995). Studies on the Mechanism of Myrosimase. The American Society for Biochemistry and Molecular Biology, 270 (35): 20530-20535.**

7- **Cejpek, K.; J. Valusek; J. Velisek and H. Harbcova (1998). Effect of sulphate treatment on allylisothiothiocyananate in Mustard Paste. Food Chemistry, 62(1): 53-57.**

8- **Crespo, M. E.; J., Jimenez; E. Gomis and C. Nararro (1990). Antimicrobiol activity of essential oil of Tymus scrpylloides subspecies gadrensis. Micro. Bios. 61: 181-184.**

9- **Delaquis, P. J.; G. and Mazza (1995). Antimicrobial properties of isothiocyanates in food preservation. Food Technology, 49 (11): 73-84.**

10- **Desmukh, S. D.; M. N. and Borle (1975). Studies on the insecticidal properties of indigenous plant products. Indian. J. Enth. Pharm., 37(1):11-18.**

11- **Drewnowski, A.; G. C. and Carmen (2000). Bitter taste phyto nutrients, and the consumer. American Journal of Nutrition, 72(6) 1424-1435.**

12- **Fenwick, G. R.; R. K. Heaney and W. J. Mullin (1983). Glucosinolates and their breakdown products in food and plants. Critical Reviews of Food Science and Nutrition, 18:123-201.**

13- **Internet 1. (2002). Mustard. www.Agriculture crops oilseed Mustard. htm.**

14- **Kim, Y. S. and D. H. Shin (2005). Volatile components and antibacterial effects of pine heddle (*Pinus densiflora*) extracts. Food Microbiology, 22:37-45.**

15- **Kim, Y. S.; E. S. Ahn and D. H. Shin (2002). Extension of shelf life by treatment with allylisothiocyanate in combination with acetic acid on cooked rice. Journal of Food Science, 67(1) :274-279.**

16- **Kim, Y. S.; S. B. Park; Ji. Y. Lee; Y. H. Kim and D. H. Shin (2001). Volatile compounds and antimicrobial effects of mustard seeds and leaf mustard seeds according to extraction method. Food Sci. Biotechnol., 10(5): 468-474.**

17- **Misfud, S. (2003). Marz-kreations. Com/Malta www. Wild Plants of Malta and Gaza-Plant *Sinpis alba* (White Mustard). htm.**

18- **Musaiges, A. O. and S. S. Miladi (1997). The state of food and nutrition in the near-east countries. 42-43. FAO Regional office for the Near-East. Cairo, Egypt, FAO, Rome.**

19- **National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) (1993). Approved standards. M7-A3 methods for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grown aerobically. Villanova. Pa.**

20- **Ohata, Y.; Takatani, K. and S. Kawakishi (1995). Decomposition of rate of allylisothiothiocyanate in aqueous solution. Bio. Sci. Biotech. Biochem., 59:102-103.**

21- **Panizzi, L.; G. Flamini; P. L. Ciani and L. Morelli (1993). Composition and antimicrobial properties of essential oils of four Mediterranean Lamiaceae. J. Ethan. Pharmacology, 39: 167-170.**

22- **Pechacek, R.; J. Velisek and J. Davidek (2000). Decomposition of sin grin by methanol/ammonia/water treatment in model systems and mustard (*Brassica nigra* L.) seed meal. Eur. Food Res. Technol., 210: 196-201.**

23- **Shtayeh, M. S. A. and S. I. Abu-Ghdeib (1999). Antifungal activity of plant extract against dermatophytes. J. Mycoses, 42: 665-672**

24- **Uda, Y.; H. Matsuoka; H. Shim; H. Kumagami and Y. Maeda (1993). Antimicrobial activity of water–solube products, derived from radish mustard oil and identification of an active component therein. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaish., 40: 801-806.**

25- **Xu, L.; F. Lui; H. Luo and L. L. Diosady (2003). Production of protein isolated from yellow Mustard by membrane processes. Food Research International, 36: 849-856.**

COMPARE ANTIMICROBIAL INHIBITION OF WHITE MUSTARD SEEDS EXTRACTS AGAINST SOME BACTERIAL STRAINS

A. H. Himdan* **A. A.-R. Alsak-Thaher*** **M.T. Al-Kaisey****

ABSTRACT

The study was conducted on white mustard *Sinapis alba* seeds which belong to Brassicaceae family. The chemical composition of seeds were 2.16% moisture, 26.24% protein, 37.14% fat, 4.75% fiber, 5.03% ash and 24.68% carbohydrates. The preliminary chemical detection of active compounds showed that the seeds contain glycosides, tannins, alkaloids, resins, flavonoids and phenols.

The bioactivity assay included preparation of five extracts mustard seeds were water extracts (with different temperature degrees of extraction 20, 40 and 60C°), oil extract by hexane and alcohol extract by 95% ethanol.

The inhibition activity of the hot water, ethanol and oil extracts of white mustard seeds were evaluated on bacterial tested isolates, which includes four gram negative *Shigella dysenteriae, Salmonella typhimurium, Proteus vulgaris,* and gram positive bacteria *Bacillus subtilis* using the well diffusion method. The water extracts had highly significant effect in comparison to other extracts, followed by the oil extract (hexane), while the alcohol extract showed the lowest inhibitory effect.

Water extract at 40 C° degree of extraction had effectiveness to inhibit bacteria and still have inhibition activity against bacterial test in spite of strong the extract for 3 months under cooling conditions at 5C°.

Part of M. Sc., thesis of the first author.

*** College of Agric., Baghdad Univ., Baghdad, Iraq.**

**** Ministry of Agric., Baghdad, Iraq.**