

## دراسة بعض الخواص الفيزيوكيميائية لمسحوق زيت بذور الفجل الاحمر *Raphanus SativusL.*

أنوار احمد خلف، ياسمين إسماعيل الحديدي\*، جدوع محمد هجيج

قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تكريت (anwer.ahmed@tu.edu.iq), (yasmine2017@tu.edu.iq)\*

معلومات البحث:	الخلاصة:
تأريخ الاستلام: 2021/05/04 تأريخ القبول: 2021/06/23	هدفت الدراسة الحالية دراسة وتقدير بعض الخواص الفيزيوكيميائية لبذور نبات الفجل والتي شملت الرطوبة والرماد ومحتواه من العناصر المعدنية ونسبة الزيت المستخلص وكثافته ولزوجته ونسبة البروتين المستخلص من بذوره خلال أوقات وارقام هيدروجينية مختلفة وتحديد الظروف المثلى لاستخلاصه , حيث بينت نتائج هذه الدراسة ان نسبة الرطوبة 1.4% والرماد 8.32% اما نسبة الزيت المستخلص من البذور كانت ( 1 ، 3 ، 1.5 ) مل عند الفترات الزمنية (1، 2 ، 3) ساعة على التوالي ، اما بالنسبة لبعض خواص الزيت المستخلص فقد بلغت (0.943) غم / سم <sup>3</sup> (38.20) pa للكثافة واللزوجة على الترتيب , وبينت نتائج هذه الدراسة ان نسبة استخلاص البروتين حيث سجلت (0.08، 0.12 ، 0.21 ، 0.38 ) غم عند الارقام الهيدروجينية المختلفة وهي ( 4 ، 7 ، 9 ، 12 ) على التوالي ، وان أفضل كفاءة استخلاص كانت عند الرقم الهيدروجيني (12) وان كفاءة الاستخلاص للبروتينات النباتية تزداد بزيادة الارقام القاعدية مقارنة بالارقام الحامضية، اما بالنسبة للمدد الزمنية المستعملة بالتجربة كانت ( 1 ، 2 ، 3 ، 24 ) ساعة وكانت نسب الاستخلاص ( 0.5 , 1.8 , 1.5 , 2 ) غم وان أفضل مدة زمنية لاستخلاص البروتين كانت عند 24 ساعة ، اما بالنسبة للعناصر المعدنية لمسحوق البذور فقد احتوت على الكالسيوم و المغنسيوم والزنك و المنغنيز والنحاس والنيكل الفجل وتميزت باحتوائها على نسبة عالية من الكالسيوم و المغنسيوم حيث بلغت 15 ، 5.6 ppm على التوالي، إن احتواء بذور نبات الفجل على هذه القيم الغذائية والمكونات الكيميائية هي دلالة على وظائفه الحيوية والتغذية الوقائية للجسم
<b>الكلمات المفتاحية:</b> بذور الفجل، زيت بذور الفجل كفاءة الاستخلاص، الخواص الفيزيوكيميائية	

### المقدمة

يعد الفجل *Raphanus Sativus L.* احد أنواع الخضروات الشائعة بنوعيه الأحمر والأبيض وهو نبات حولي شتوي يعود للعائلة الصليبية Brassicaceae وهو من أنواع الخضراوات المستخدمة منذ القدم حيث عرفه الاغريقيون والمصريون ويعتقد إن الموطن الأصلي للفجل هو الصين ومنها انتقل إلى بلدان العالم , ويزرع بوصفه محصولا غذائيا وتستخدم أوراقه علفا للحيوانات وله العديد من الاستعمالات الطبية لمختلف الحالات المرضية [2,1] , تعود قيمته الغذائية لاحتوائه على العديد من المغذيات الرئيسية والتي تتضمن البروتين والدهون والكربوهيدرات وينسب (0.68, 0.10, 3.40 غم / 100 غم من النبات على التوالي وقد تصل نسبة البروتين في بذوره 26% حيث يعد مصدرا للأحماض الامينية ويحوي بعض الفيتامينات الضرورية للإنسان منها C,A,B,K,E, ومجموعة فيتامين B المعقد (B1, B2, B3, B5, B6) وهو غني بالمعادن الرئيسية وهي البوتاسيوم والكالسيوم والفسفور والحديد والمغنسيوم والزنك وتعود الفعالية العلاجية لوجود العديد من المواد الفعالة مثل الفينولات والفلافونويدات والتانينات والسكريات المتعددة حيث يمتلك فعالية ضد العديد من الميكروبات المرضية والمسببة لفساد الغذاء [3,4,5,6,7] , تستعمل أوراقه وبذوره وكذلك جذور هذا النبات لمعالجة مشاكل الصدر Chest Complaints و الربو asthma و الالتهاب الرئوي [1,8] كما يستعمل لمعالجة عسر الهضم indigestion وانتفاخ البطن abdominal bloating و التقيؤ الحمضي acid vomiting و حالات الإسهال diarrhea ويعمل على تقليل هرمون الغدة الدرقية فضلا عن دوره في معالجة العديد من

الإمراض التي تصيب الكبد و الكلى و المعدة و المثانة كما يستعمل كمدر للبول diuretic ومسهل [2,9,10] تعمل ألياف الفجل على تنظيم مستويات السكر في الدم anti-cancer و المضادات anti-mutagenic anti-mutagenic tumorigenic anti-mutagenic، فضلا عن دوره في الحماية من السرطانات و المضادات anti-mutagens مثل السايبتوكاينينات وغيرها [11,12,13]. أكدت بعض الدراسات ان عصيره يفيد في تقوية حصيات الكليتين، وحصيات الصفراء، ويزوّب الرمال البولية، ويشفي من النوب الكبدية، ويساعد على الهضم، ويستعمل في بعض الدول المتقدمة علاجا لمكافحة السعال الديكي [3,14]، ونظرا للفوائد التغذوية والعلاجية لبذور نبات الفجل هدفت الدراسة الحالية دراسة وتقدير بعض الخواص الفيزيوكيميائية لبذور نبات الفجل والتي شملت الرطوبة والرماد ومحتواه من العناصر المعدنية ونسبة الزيت المستخلص وكثافته ولزوجته ونسبة البروتين المستخلص من بذوره خلال أوقات وارقام هيدروجينية مختلفة وتحديد الظروف المثلى للاستخلاص.

## المواد وطرق العمل

### 1- جمع العينات

تم الحصول على بذور نبات الفجل الاحمر من الاسواق المحلية لمدينة تكريت، غسلت وجففت عند درجة حرارة الغرفة بنشرها وتقليبها لتسريع عملية التجفيف ولغاية حصول الجفاف التام للبذور، ثم سحقت البذور المجففة المطحنة الكهربائية ونخلت باستعمال منخل ذات حجم 2 ملم للتخلص من الاجزاء الكبيرة المتبقية للحصول على مسحوق متجانس، ثم عيئ المسحوق في اكراس من البولي اثلين وغلفت باحكام وحفظت في الثلاجة لحين الاستخدام.

### 2- تقدير الرطوبة

تم تقدير نسبة الرطوبة حسب ما ورد بالطريقة الموصوفة في [15] وذلك باستعمال الفرن الكهربائي عند الدرجة الحرارية 105م° ولحين ثبات الوزن وتم حسابها حسب كالاتي:

$$\text{الرطوبة} \% = \frac{\text{التجفيف قبل العينة} - \text{التجفيف بعد العينة}}{\text{العينة}} \times 100$$

### 4- تقدير الرماد

قدرت النسبة المئوية للرماد حسب الطريقة الموصوفة في [14] وذلك بواسطة فرن الترميد عند حرارة 550م° وحتى الحصول على الرماد الابيض اللون وتم احتساب نسبة الرماد كالاتي:

$$\text{الرماد} \% = \frac{\text{الترميز بعد العينة} - \text{الترميز قبل العينة}}{\text{العينة}} \times 100$$

### 5- استخلاص زيت بذور الفجل

تم استخلاص زيت بذور الفجل بخلط 5 غم من العينة مع 50 مل من البتروليوم ايثر والتحرك لأوقات زمنية مختلفة (1, 2, 3) وبعدها تم اجراء الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة، بعدها تم اخذ الراشح وترك معرضا للهواء للتخلص من المذيب بالتطير [15].

#### • تقدير كثافة الزيت المستخلص

قدرت الكثافة للزيت المستخلص باستخدام قنينة الكثافة Pycnometer ذات حجم 10 مل بدرجة حرارة 20 درجة مئوية وقورنت بكثافة الماء المقطر وتم قياس الكثافة باستخدام القانون التالي: Density = mass / Volume [16].

#### • تقدير لزوجة الزيت المستخلص

تم قياس اللزوجة لزيت بذور الفجل باستخدام جهاز Ostwald Viscometer حسب الطريقة المقترحة بواسطة [17].

### 6- استخلاص البروتين لمسحوق بذور الفجل وتحديد الظروف المثلى لكفاءة الاستخلاص:

تم استخلاص البروتين وفق الطريقة الموصوفة في [18].

#### • تحديد الرقم الهيدروجيني الامثل لاستخلاص البروتين لمسحوق بذور الفجل:

تم دراسة تأثير ارقام هيدروجينية مختلفة لاستخلاص البروتين من مسحوق بذور الفجل باستخدام الماء المقطر وشملت الارقام الهيدروجينية قيد التجربة (7، 4، 9، 12) وفق الطريقة الموصوفة في [17] عن طريق خلط مسحوق البذور مع الماء المقطر بعد تعديل الرقم الهيدروجيني باستخدام محلول 1 عياري حامض الهيدروكلوريك او 1 عياري من هيدروكسيد الصوديوم وحسب الحاجة (وزن / حجم) لمدة 60 دقيقة عند درجة حرارة الغرفة وباستخدام الخلاط ثم اجري بعدها الطرد

المركزي عند السرعة 3000xg/10 دقائق، بعدها اخذ الراشح الحاوي على البروتين لتقدير تركيز البروتين ، بعدها تم اخذ الراشب واهمل الراشح ، تم تجفيف الراشب بالفرن على حرارة 45 وبعدها اخذ الوزن للبروتين بعد الترسيب .

• تحديد المدة الزمنية المثلى لاستخلاص البروتين لمسحوق بذور الفجل:

استخدمت أوقات زمنية مختلفة تضمنت (1, 2, 3, 24) ساعة لتحديد الوقت الامثل للاستخلاص [19] .

7- تقدير تركيز البروتين Estimation of concentration

استخدمت طريقة كاشف البيوريت في تقدير تركيز البروتين وفقا للطريقة المتبعة في [20].

8-تقدير العناصر المعدنية Determination of minerals أجري تقدير العناصر المعدنية لمسحوق بذور الفجل

باستخدام جهاز الامتصاص الذري Atomic absorption وفقا للطريقة المقترحة من قبل [21].

النتائج والمناقشة

يبين جدول 1: نتائج التركيب الكيميائي لبذور نبات الفجل ويظهر فيه أن نسبة الرطوبة والرماد كانت (1.4, 8.32) % على التوالي، حيث تتفق هذه النتائج مع ما ذكره [22] في دراسته للتركيب الكيميائي لبذور الفجل اما بالنسبة للخواص الفيزيائية للزيت المستخلص كانت (0.943) غم / ملتر المكعب و(38.20) دقيقة للكثافة واللزوجة على التوالي، وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره [23].

جدول 1: يبين بعض الاختبارات الفيزيوكيميائية لمسحوق وزيت بذور الفجل

نتيجة الاختبار	الاختبارات الفيزيوكيميائية
1.4%	الرطوبة
8.32%	الرماد
0.943 غم/ملمتر <sup>3</sup>	الكثافة
38.20 pa	اللزوجة

اما بالنسبة لجدول 2: يبين استخلاص البروتين لمسحوق بذور الفجل عند ارقام هيدروجينية وترسيب البروتين حيث كانت نسبة البروتين المستخلص (0.08 ، 0.12 ، 0.21 ، 0.38) غم عند الارقام الهيدروجينية (4، 7، 9، 12) على التوالي حيث يلاحظ أن هناك تفاوتاً واختلافاً في نسبة البروتين المستخلص ويتبين ان زيادة استخلاص البروتين مع ارتفاع الرقم الهيدروجيني واعطى الرقم الهيدروجيني (12) اعلى نسبة استخلاص التي بلغت 0.38 و اقل نسبة استخلاص 0.08 عند رقم هيدروجيني 4 . اتفقت نتائج هذه الدراسة مع [18] الذي ذكر ان ذوبانية البروتين تزداد بارتفاع الأرقام الهيدروجينية باتجاه القاعدية، واتفقت أيضاً مع [24, 25] الذين وجدوا ان افضل نسبة استخلاص للبروتين عند الرقم الهيدروجيني (12) بينوا أيضاً ان ذوبانية معظم البروتينات متشابهة وتكون في ادناه عند الارقام الهيدروجينية 5-4 وتزداد مع ارتفاع أو انخفاض الأرقام الهيدروجينية والابتعاد عن نقطة التعادل الكهربائي، حيث تحمل البروتينات محصلة شحنة سالبة او موجبة عند تغير الرقم الهيدروجيني نحو القاعدية أو الحامضية على التوالي وبالتالي تزداد قابلية ذوبانها وبالتالي استخلاصها، وتزداد باتجاه الأرقام القاعدية منها باتجاه الحامضية وذلك لان معظم البروتينات النباتية هي حامضية في حين ان محصلة الشحنة للبروتينات تكون في حالة تعادل عن نقطة التعادل الكهربائي . ان سبب زيادة قابلية الذوبان بارتفاع الرقم الهيدروجيني قد يرجع الى انه عند ارتفاع الرقم الهيدروجيني تتحول الاحماض الامينية الى الشكل المتأين مما يعني زيادة قابلية الارتباط مع جزيئات الماء من خلال الاواصر الهيدروجينية وبالتالي زيادة قابلية ذوبان البروتين [26]. إن قابلية الذوبان تعطي صورة واضحة لاختيار الطريقة المثلى لاستخلاص البروتينات اعتماداً على ذوبانها في المحاليل المختلفة التي لها دورٌ كبيرٌ في عمليات تصنيع الأغذية [27].

**جدول 2: استخلاص البروتين لمسحوق بذور الفجل عند ارقام هيدروجينية مختلفة**

وزن البروتين المستخلص / غم	الرقم الحامضي المستخدم pH
0.08	4
0.12	7
0.21	9
0.38	12

اما بالنسبة لجدول 3: يبين استخلاص البروتين لمسحوق بذور الفجل خلال اوقات زمنية مختلفة حيث يلاحظ من الجدول ان أفضل مدة للاستخلاص كانت عند 24 ساعة اذ بلغت نسبة الاستخلاص للبروتين 2غم، مع ملاحظة انخفاض نسبة الاستخلاص التي كانت 0.5 غم عند وقت 1 ساعة هذه النتيجة تتفق مع ما ذكره [28]. ان أفضل وقت لاستخلاص البروتين من مسحوق بذور الفجل عند الفترة 24 ساعة، حيث تبين ان كلما زادت الفترة الزمنية للاستخلاص زاد نسبة البروتين المستخلص.

**جدول 3: استخلاص البروتين لمسحوق بذور الفجل خلال فترات زمنية مختلفة**

البروتين المستخلص/غم	الفترات الزمنية المستخدمة/ساعة
0.5	1
1.8	2
1.5	3
2	24

اما بالنسبة للزيت المستخلص من مسحوق بذور الفجل والمبينة في الجدول 4، حيث نلاحظ ان افضل وقت لاستخلاص الزيت من مسحوق بذور الفجل عند وقت 2 ساعة، اذ بلغت نسبة الاستخلاص للزيت 3 مل، وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره [29].

**جدول 4: يبين استخلاص زيت بذور الفجل باستخدام المذيب العضوي عند فترات زمنية مختلفة**

الزيت المستخلص / مل	الوقت المستخدم (ساعة)
1	1
3	2
1,5	3

تم تقدير بعض العناصر المعدنية في مسحوق بذور الفجل باستعمال تقنية الامتصاص الذري وتبين في جدول 5 احتواء بذور نبات الفجل على كميات عالية من الكالسيوم والمغنسيوم و 15 و 5.6 ppm على التوالي، بينما نجد ان كمية النحاس والنيكل كانت الاقل 0.61 و 0.15 ppm على التوالي. ان بذور نبات الفجل تحتوي على العناصر المعدنية الاساسية Essential elements والتي تعد من العناصر الضرورية للجسم، اذ يعد عنصر الكالسيوم من العناصر الرئيسية في نمو الجسم وبناء العظام [30] ، والمنغنيز مضاد للاكسدة وله اهمية في المحافظة على الجهاز العصبي اما الزنك فإنه يعمل مضادا للأكسدة ايضاً لذلك يعد مهما وضروريا لجسم الكائن الحي لاحتوائه على العناصر الاساسية لجسم الكائن الحي ، ان احتواء بذور نبات الفجل على هذه القيم الغذائية والمكونات الكيميائية هي دلالة على وظائفه الحيوية والوقائية للجسم . حيث ذكر [31] عند دراستهم محتوى بذور الفجل للعناصر المعدنية ان نسبة الكالسيوم والمغنسيوم بلغت 90.35 و 86.75 ملغم/100 غم على التوالي. ودرس [32] تركيز العناصر المعدنية لبذور الفجل ووجد ان نسبة الكالسيوم تكون بكميات عالية 752.64 ملغم /100 غم بينما كان النحاس الاقل كمية بلغ 0.11 ملغم /100 غم ، ايضا ذكر [33] في اثناء دراستهم لمحتوى العناصر المعدنية لاوراق الفجل ان نسبة المغنيسيوم والمنغنيز والزنك بلغت 57.04 و 0.50 و 0.39 ملغم / 100 غم على التوالي ، كما ذكر [30] في اثناء دراسته للعناصر المعدنية لبذور الفجل وجد ان الكالسيوم ضروري

للأطفال والحوامل والنساء المرضعات من أجل نمو العظام والأسنان حيث بلغت النسبة الموصى بها من الكالسيوم اليومي 800 ملغم يوميا لكل من البالغين والأطفال. ان اختلاف نسب العناصر المعدنية في بذور الفجل عن الدراسة السابقة قد يعزى الى اختلاف الاصناف المستخدمة والظروف البيئية المحيطة كنوع التربة والمناخ والتسميد [34].

**جدول 5: يبين تركيز العناصر المعدنية في مسحوق بذور الفجل**

العنصر	التركيز ppm
Ca	15
Mg	5.6
Zn	2.5
Mn	0.95
Cu	0.61
Ni	0.15

### الاستنتاجات

تستنتج الدراسة الحالية ارتفاع بعض القيم الفيزيوكيميائية او التغذوية المقاسة قيد التجربة لبذور الفجل، واحتوت بذور الفجل على كمية عالية من الكالسيوم الضروري للأطفال والمرضعات من أجل نمو العظام والأسنان، وان كفاءة الاستخلاص لبذور الفجل تزداد بزيادة الارقام القاعدية مقارنة بالحامضية، ان ارتفاع بعض القيم والمكونات التغذوية لبذور وزيت الفجل دلالة على اهميته البيولوجية والوقائية او العلاجية للإنسان.

### References

- Chevallier, A. (1996). The encyclopedia of medicinal plants.
- السعدي، محمد ( 2004 ) . خفايا واسرار النباتات الطبية والعقاقير في الطب القديم والحديث. الطبعة العربية. دار البازدري العلمية للنشر والتوزيع. الاردن.
- البهيدي، محمد عبد الحميد وعبد الله، ابراهيم محمد (1995). محاصيل الخضر. الطبعة العربية. الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة.
- Cáceres, A., Girón, L. M., Alvarado, S. R., & Torres, M. F. (1987). Screening of antimicrobial activity of plants popularly used in Guatemala for the treatment of dermatomucosal diseases. *Journal of ethnopharmacology*, 20(3), 223-237.
- Shyamala, G., & Singh, P. N. (1987). An analysis of chemical constituents of *Raphanus sativus*. *Proc. Natl. Acad. Sci. India Sect. B*, 57, 157-159.
- Imran, M., Khan, H., Shah, M., Khan, R., & Khan, F. (2010). Chemical composition and antioxidant activity of certain *Morus* species. *Journal of Zhejiang University Science B*, 11(12), 973-980.
- Al-Bayati, F. A. (2009). Isolation and identification of antimicrobial compound from *Mentha longifolia* L. leaves grown wild in Iraq. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*, 8(1), 1-6.
- Bown, D. (1995). *The Royal Horticultural Society encyclopedia of herbs & their uses*. Dorling Kindersley Limited.
- Gutiérrez, R. M. P., & Perez, R. L. (2004). *Raphanus sativus* (Radish): their chemistry and biology. *TheScientificWorldJournal*, 4, 811-837.
- Lugasi, A., Blázovics, A., Hagymási, K., Kocsis, I., & Kéry, Á. (2005). Antioxidant effect of squeezed juice from black radish (*Raphanus sativus* L. var *niger*) in alimentary

- hyperlipidaemia in rats. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 19(7), 587-591.
11. Waterman, P. G. (1993). *Phytochemical Dictionary. A Handbook of Bioactive Compounds from Plants: Edited by JB Harborne and H. Baxter*, Taylor & Francis, London, 1993. pp 791+ viii. ISBN 0-85066-736-4. £ 150.00.
  12. Kim, W. K., Kim, J. H., Da Hee Jeong, Y. H. C., Kim, S. H., Cho, K. J., & Chang, M. J. (2011). Radish (*Raphanus sativus* L. leaf) ethanol extract inhibits protein and mRNA expression of ErbB2 and ErbB3 in MDA-MB-231 human breast cancer cells. *Nutrition research and practice*, 5(4), 288.
  13. Nakamura, Y., Nakamura, K., Asai, Y., Wada, T., Tanaka, K., Matsuo, T., ... & Ohtsuki, K. (2008). Comparison of the glucosinolate– myrosinase systems among daikon (*Raphanus sativus*, Japanese white radish) varieties. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(8), 2702-2707.
  14. Aziz, F. M., & Hassan, D. H. (2020). Radish Juice Promote Kidney Stone Deposition in Ethylene Glycol-induced Urolithiasis in Rats. *Cihan University-Erbil Scientific Journal*, 4(1), 57-61.
  15. AOAC. (2005). Association of Official Analytical Chemists 2005. Official methods of analysis.
  16. حسن, عبد علي مهدي . (1987). الكيمياء الفيزيائية لمنتجات الاغذية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة بغداد – العراق
  17. Megahed, M. G. (2011). Study on stability of wheat germ oil and lipase activity of wheat germ during periodical storage. *Agric Biol JN Am*, 2(1), 163-168.
  18. Alashi, A. M., Blanchard, C. L., Mailer, R. J., Agboola, S. O., Mawson, A. J., He, R., ... & Aluko, R. E. (2014). Blood pressure lowering effects of Australian canola protein hydrolysates in spontaneously hypertensive rats. *Food Research International*, 55, 281-287.
  19. Plummer, D. T. (1988). *Introduction to practical biochemistry*. Tata McGraw-Hill Education
  20. Holme, D.J., & Peck, H. (1988). *Analytical biochemistry* , John Wiley and Sons, Inc , New York.
  21. Khandekar, R. N., Tripathi, R. M., RAGHUNATH, R., & Mishra, U. C. (1988). Simultaneous determination of Pb, Cd, Zn and Cu in surface soil using differential pulse anodic stripping voltammetry. *Indian Journal of Environmental Health*, 30(2), 98-103.
  22. Levine, L. H., Bisbee, P. A., Richards, J. T., Birmele, M. N., Prior, R. L., Perchonok, M., ... & Wheeler, R. M. (2008). Quality characteristics of the radish grown under reduced atmospheric pressure. *Advances in Space Research*, 41(5), 754-762.
  23. Gongling, Z., Bing, L., & Yancheng, G. (2016). Effect of Rosemary Extract and TBHQ on the Stability of Radish Seed Oil. *Journal of the Chemical Society of Pakistan*, 38(4), 631-631.
  24. Ogunwolu, S. O., Henshaw, F. O., Mock, H. P., Santos, A., & Awonorin, S. O. (2009). Functional properties of protein concentrates and isolates produced from cashew (*Anacardium occidentale* L.) nut. *Food chemistry*, 115(3), 852-858.

25. Mao, X., & Hua, Y. (2012). Composition, structure and functional properties of protein concentrates and isolates produced from walnut (*Juglans regia* L.). *International journal of molecular sciences*, 13(2), 1561-1581.
26. Tatham, A. S., Drake, A. F., & Shewry, P. R. (1990). Conformational studies of synthetic peptides corresponding to the repetitive regions of the high molecular weight (HMW) glutenin subunits of wheat. *Journal of Cereal Science*, 11(3), 189-200.
27. Hrynets, Y., Omana, D. A., Xu, Y., & Betti, M. (2011). Comparative study on the effect of acid-and alkaline-aided extractions on mechanically separated turkey meat (MSTM): Chemical characteristics of recovered proteins. *Process biochemistry*, 46(1), 335-343.
28. Wani, A. A., Sogi, D. S., Singh, P., & Khatkar, B. S. (2015). Influence of watermelon seed protein concentrates on dough handling, textural and sensory properties of cookies. *Journal of food science and technology*, 52(4), 2139-2147.
29. Nail, T. N. A. (2016). *Chemical and Physical Properties of Seed Oil from Some Crucifera plants Growing in the Sudan* (Doctoral dissertation).
30. Sodamade, A., Bolaji, O. S., & Adeboye, O. O. (2013). Proximate analysis, mineral contents and functional properties of Moringa oleifera leaf protein concentrate. *IOSR Journal of Applied Chemistry*, 4(6), 47-51.
31. El-Safy, F. S., Salem, R. H., & Abd El-Ghany, M. E. (2012). Chemical and nutritional evaluation of different seed flours as novel sources of protein. *World Journal of Dairy & food sciences*, 7(1), 59-65.
32. Gupta, S., Lakshmi, A. J., Manjunath, M. N., & Prakash, J. (2005). Analysis of nutrient and antinutrient content of underutilized green leafy vegetables. *LWT-Food Science and Technology*, 38(4), 339-345
33. Lu, Z. L., Liu, L. W., Li, X. Y., Gong, Y. Q., Hou, X. L., Zhu, X. W., ... & Wang, L. Z. (2008). Analysis and evaluation of nutritional quality in Chinese radish (*Raphanus sativus* L.). *Agricultural Sciences in China*, 7(7), 823-830.
34. Tabiri, B., Agbenorhevi, J. K., Wireko-Manu, F. D., & Ompouma, E. I. (2016). Watermelon seeds as food: Nutrient composition, phytochemicals and antioxidant activity.

## Study of some physiochemical properties of red radish (*Raphanus Sativus L.*) seed oil and powder

Anwer A. Khalaf, Yasmeeen I. Al-Hadidy\*, Jadooa M. Hajeej

Food Science Department , College of Agriculture, Tikrit University ( Anwer.ahmed@tu.edu.iq)

### Article Information

Received: 04/05/2021

Accepted: 23/06/2021

### Keywords:

*Radish seeds, Radish seeds oil, Extraction efficiency, Physiochemical properties*

### Abstract

The present study aimed to study of some chemical properties of the radish plant seeds,, which included the Humidity content and ash, its content of mineral elements, percentage of oil extracted, its density, viscosity, the percentage of protein extracted from its seeds during different pH periods and values and to determine the optimal conditions for its extraction ,where the Humidity content was found to be 1.4% and ash 8.32%, while the percentage of oil extracted was (1, 3, 1.5) ml at (1, 2, 3) hours respectively, as for some the properties of the extracted oil reached (0.943) and (38.20) for density and viscosity, respectively. The results of this study also showed the rate of protein extraction and determining the optimal conditions for its extraction, as the protein extraction ratio was (0.08, 0.12, 0.21, 0.38) gm at different pH values, which are (4, 7, 9, 12) respectively, and that the best extraction efficiency was at the pH is (12) and that the extraction efficiency of plant proteins increases with the increase in the base numbers compared to the acidic numbers. As for the periods used in the experiment were (1, 2, 3, 24) hours and the extraction ratios were (0.5, 1.8, 1.5, 2) g, and the best period protein extraction was at 24 hours, and the results of this study showed the estimation of some mineral elements of radish seed powder, it contained calcium, magnesium, zinc, manganese, copper, nickel, and that these seeds contain a high percentage of calcium and magnesium 15 and 5.6 ppm, respectively, that the seeds of the radish plant contain these nutritional values and chemical components is an indication of its biological and protective functions being an antioxidant activities.