



The 12th International Scientific Conference
Under the Title

“Innovative human, social, natural research, our vision for a prosperous economy and a better future by 2030”

المؤتمر العلمي الدولي الثاني عشر

تحت عنوان

"بحوث إنسانية واجتماعية وطبيعية مبتكرة، رؤيتنا من أجل اقتصاد مزدهر ومستقبل أفضل بحلول ٢٠٣٠"

30-29 يوليو 2021 - اسطنبول - تركيا

<http://kmshare.net/isac2021/>

Microwave radiation effects in some milk contaminated bacteria

Shaimaa A. Mohammed^a, Manal s. Mahdi^a

^a Tikrit University, Agriculture college., Salah aldin, Iraq

shaimaa@tu.edu.iq

manalsaleh@tu.edu.iq

Abstract: The objective of the research is to determine the effectiveness and impact of microwave radiation in eliminating or reducing the numbers of some pathogenic and non-pathogenic microbial species found in fresh milk, as milk has been exposed to microwave rays for different periods of time. (0, 10, 20, 40, 60, 80, 100) Again, the results show that there was a moral impact of microwave radiation on the numbers of bacteria in the milk, Having found that the 40-second exposure of milk to microwave radiation was sufficient to eliminate both colon bacteria and Salmonella and E. coli, That 60 seconds was enough to eliminate both Shigella and Staphylococcus aureus, Microwave rays have had an unethical effect in reducing the total numbers of bacteria to a rate of 3×10^5 unit cell composition/ml when exposing milk to microwave rays for 100 seconds. Keywords: optics, photonics, imaging, electronic journals, Microsoft Word, templates.



تأثير أشعة المايكروويف في بعض البكتريا الملوثة للحليب

أ.م. شيماء عبد محمد م.د. منال صالح مهدي

جامعة تكريت ، كلية الزراعة ، صلاح الدين ، العراق

المخلص:

هدف البحث الى معرفة مدى فعالية استخدام أشعة المايكروويف وتأثيره في القضاء او تقليل أعداد بعض الانواع الجرثومية الممرضة وغير الممرضة الموجودة في الحليب الطازج ، اذ عرض الحليب لأشعة المايكروويف لفترات زمنية مختلفة (0 ، 10 ، 20 ، 40 ، 60 ، 80 ، 100) ثانية ، وتبين من النتائج انه كان هناك تأثيراً معنوياً لأشعة المايكروويف على أعداد البكتريا الموجودة في الحليب ، اذ وجد ان تعريض الحليب لمدة 40 ثانية لأشعة المايكروويف كان كافياً للقضاء على كل من بكتريا القولون وبكتريا *Salmonella* وبكتريا *E. coli* ، وان مدة 60 ثانية كان كافياً للقضاء على كل من بكتريا *Shigella* و *Staphylococcus aureus* ، وقد كان لأشعة المايكروويف تأثيراً غير معنوي في تقليل الاعداد الكلية للبكتريا لتصل الى معدل $10^5 \times 3$ وحدة تكوين الخلية / مل عند تعريض الحليب لأشعة المايكروويف لمدة 100 ثانية.

المقدمة :

يعد الحليب من المواد الغذائية الأساسية كذلك تعد منتجات الحليب مثل الاجبان والالبان أحد الركائز الأساسية في النظم الغذائية المتبعة ، اذ يمد الحليب البقري الطفل البالغ عمره من 5-6 سنوات على 48% من احتياجه من البروتين و8% من السعرات الحرارية، ويزود الحليب الجسم بالكالسيوم والمغنسيوم والسيلينيوم وفيتامين B2 وB12 وB5 (سليم معلوف وآخرون 2017؛ منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2013)، وقد اشارت دراسات الى ان استهلاك الحليب البقري غير المبستر في مراحل عمرية مبكرة يمكن ان يقلل من خطورة الاصابة بالربو وحساسية حبوب اللقاح (Waser وآخرون 2007؛ Loss وآخرون 2011).

كما أكد الباحثون ان لحليب الإبل دور جيد كمعزز للانسولين على مستوى السكري من النوع 2 ، بناء على تأثيره المعنوي التدريجي في خفض مستوى جرعات الانسولين اليومية وخفض مستوى الجلوكوز (عاشور وآخرون ، 2016)، لكن من



الامور التي عجلت بسترة الحليب في الولايات المتحدة هو مرض الأطفال بشدة من الحليب الخام (Donovan Lucibello ، 2015). لكن يعد الحليب بيئة مناسبة لنمو الكائنات الحية الدقيقة لما يحتويه من المغذيات الأساسية وهي الماء وسكر اللاكتوز والبروتين والدهون والفيتامينات (Annadurai, Megha ، 2014). اذ اشارت دراسات عديدة في ايطاليا الى الكشف عن وجود مسببات مرضية عدة مثل السالمونيلا وبكتريا القولون في الحليب المأخوذ من الات بيع الحليب (Bianchi وآخرون 2013؛ Serraino وآخرون 2013) ، وفي الولايات المتحدة وايرلندا كشف عن بعض الحالات المصابة بالليستيريات بسبب استهلاك الحليب الخام (Hunt وآخرون 2012). وتم إيجاد بكتريا هوائية في عينات حليب الابقار تعود الى بكتريا القولون منها المخمرة لسكر اللاكتوز مثل بكتريا القولون البرازية *Escherichia coli* وبكتريا *Klebsiella sp*. وغير المخمرة لسكر اللاكتوز *Enterobacter aerogenosa* ، فضلا عن عزلة تعود لبكتريا *Listeria monocytogenes* وعزلة تعود لبكتريا المكورات العنقودية *Staphylococcus aureus* وكذلك الخمائر والأعفان (النزال، 2016).

تعد البسترة الطريقة الوحيدة لقتل العديد البكتيريا الموجودة في الحليب التي يمكن ان تشكل خطورة على صحة الانسان ولكن في عام 1987م اصيب 197000 شخص بتفشي مرض السالمونيلا، وفي عام 1994م اصيب 224000 شخص أيضا بالسلمونيلا وكلاهما من الحليب المبستر (Gumpert ، 2015) في كوريا الجنوبية نشر فريق من الباحثين في جامعة سيول دراسة تقول ان ما يصل 66% من الفيتامينات الذائبة في الدهن (A,D,K) تفقد و50% من فيتامين C القابل للذوبان في الماء بسبب عملية بسترة الحليب، بينما بقية الفيتامينات قلت فعاليتها بنسبة 80% (Kim وآخرون ، 2008).

يسبب التعرض لأشعة المايكرويف الوصول الى درجات الحرارة المناسبة في وقت قصير جدا مقارنة بتلك المعالجات الحرارية الأخرى وان هذه السرعة في الوصول الى الحرارة المطلوبة قد يؤدي الى الحفاظ على العناصر الغذائية في الحليب الخام ، ويمكن ان توفر المعالجة بالمايكرويف فرصاً جديدة لتطوير منتجات الحليب السائل وإمكانية الحفاظ عليها لفترات زمنية أطول (Clare وآخرون، 2005)، فضلا عن الحفاظ على محتويات العناصر الغذائية والفيتامينات، بالإضافة إلى النكهة والخصائص الحسية ولون الطعام (Dhobale وآخرون، 2015) ، اذ لوحظ انه عند تعرض الاغذية لأشعة المايكرويف لمدة 15 ثانية يحدث تراص للبكتريا جنباً الى جنب مع تغيير في الشكل، اما في 30 ثانية كان التغيير أكثر عمقاً في الشكل اذ تفاقم التدهور نتيجة لانحلال الخلايا وعملية تخثر البروتين، وخلال 45 و60 ثانية تدمرت جميع البكتريا وتحولت الى كتلة بروتينية متحللة (Anca وآخرون 2012).

يمكن تفسير ذلك انه يمكن تقليل الاحياء المجهرية بالمايكرويف نظرا لامتناس الطاقة المنبعثة من المايكرويف (Rosén وآخرون 1972؛ Fujikawa وآخرون 1992؛ Valsechi وآخرون 2004). لذلك هدف البحث الى معرفة مدى فاعلية استخدام فرن المايكرويف في تقليل او القضاء على البكتريا الملوثة للحليب.



المواد وطرائق العمل :

عينات الحليب

تم جمع عينات الحليب الطازج من المحال التجارية في مدينة سامراء وخزن في درجة حرارة 4°م. معاملات التجربة: قسم الحليب الى سبع أقسام وبواقع 50 مل لكل قسم، القسم الاول ترك بدون التعرض لأشعة المايكروويف، القسم الثاني عرض لأشعة المايكروويف لمدة 10 ثواني، القسم الثالث عرض لأشعة المايكروويف لمدة 20 ثانية، القسم الرابع يعرض لأشعة المايكروويف لمدة 40 ثانية، القسم الخامس عرض لأشعة المايكروويف لمدة 60 ثانية، القسم السادس عرض لأشعة المايكروويف لمدة 80 ثانية، القسم السابع عرض لأشعة المايكروويف لمدة 100 ثانية.

الفحص الميكروبي للعينات :

- تقدير العدد البكتيري الكلي TBC

اعتمدت طريقة صب الاطباق Pour plate في تقدير العدد الكلي للبكتريا اذ اجريت تخفيف عشرية قبل ذلك للعينات ورجت العينة جيدا واخذ من كل تخفيف ml1 بواسطة ماصة نظيفة ومعقمة ثم صب الوسط الغذائي Nutrient agar بعد ان وصلت حرارته الى درجة حرارة (45-50)°م وبعدها حضنت الاطباق بصورة مقلوبة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة في الحاضنة ، وتم حساب عدد المستعمرات النامية ومن ثم ضرب عدد المستعمرات X مقلوب التخفيف لاستخراج عدد المستعمرات في كل 1 مل حليب وعبر عنها بـ Page)cfu/ ml (وأخرون ، 1982).

- حساب العدد الكلي لبكتريا القولون TCC

قدر العدد الكلي لبكتريا القولون ، استخدم وسط اكار الماكونكي macConkey agar وحضنت على درجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة في الحاضنة ، وتم حساب عدد المستعمرات النامية ومن ثم ضرب عدد المستعمرات X مقلوب التخفيف لاستخراج عدد المستعمرات في 1 مل حليب (Collee وآخرون ، 1996).

- حساب المكورات العنقودية *Staphylococcus aureus*

تم حساب اعداد هذه البكتريا ، استخدم الوسط الانتخابي Mannitol salt agar وحضنت على درجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة في الحاضنة ، وتم حساب عدد المستعمرات النامية ومن ثم ضرب عدد المستعمرات X مقلوب التخفيف لاستخراج عدد المستعمرات في 1 مل حليب (Collee وآخرون ، 1996).

- حساب بكتريا *E. coli* :

تم حساب اعداد هذه البكتريا ، استخدم الوسط الانتخابي Eosin Methylene Blue(EMB) وحضنت على درجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة في الحاضنة ، وتم حساب عدد المستعمرات النامية التي تكون بلون اخضرذات بريق معدني ومن ثم ضرب عدد المستعمرات X مقلوب التخفيف لاستخراج عدد المستعمرات في 1 مل حليب (Collee وآخرون ، 1996).



- حساب بكتريا *Salmonella and Shigella* :

تم حساب اعداد هذه البكتريا ، استخدم الوسط الانتخابي (Salmonella Shigella Agar(S.S.A) وحضنت على درجة حرارة 37 م لمدة 24 ساعة في الحاضنة ، وتم حساب عدد المستعمرات النامية ومن ثم ضرب عدد المستعمرات X مقلوب التخفيف لأستخراج عدد المستعمرات في 1 مل حليب، ويمكن تمييز مستعمرات الـ Salmonella من خلال مراكزها السوداء (Collee وآخرون ، 1996).

النتائج والمناقشة:

يظهر الجدول (1) تأثير اشعة المايكروويف في اعداد بكتريا *E. coli* و *Salmonella* و *Shigella* و *Staph. aureus* ، ويظهر من النتائج ان تأثير اشعة المايكروويف كان معنوياً في خفض اعداد البكتريا وكان تعرض الحليب لأشعة المايكروويف لمدة 40 ثانية كافياً في القضاء على كل من بكتريا *E. coli* و *Salmonella* و *Shigella* بالرغم من عدم وصول عينة الحليب الى درجة الغليان اذ بلغت درجة الحرارة 65% وهذا يتفق مع ما توصل اليه Dumuta-codre وآخرون (2010) ، وهذا يتفق ايضا مع ما توصل اليه jay (1996) بان بكتريا *salmonella* بجميع أنواعها تموت بدرجة حرارة 60%. كما يبين الجدول تأثير اشعة المايكروويف في اعداد بكتريا *Staph. aureus* ، ويظهر من النتائج ان تأثير اشعة المايكروويف كان معنوياً في اعداد البكتريا وكان تعرض الحليب لمدة 60 ثانية كافياً للقضاء على بكتريا *Staph. aureus* اذ بلغت درجة الحرارة 85%، ان معاملة الحليب بأشعة المايكروويف تعد اكفاً من الطرق التقليدية (Canumir وآخرون 2002) علماً ان الحليب قد حافظ على صفاته الحسية ولم يلاحظ أي تغيرات في رائحته ولونه.

جدول (1): تأثير أشعة المايكروويف في أعداد بكتريا *Salmonella* و *Shigella* و *E. coli* و *Staphylococcus aureus*

الملوثة للحليب في فترات زمنية مختلفة ($10^5 \times \text{cfu}$) / مل

| اعداد البكتريا / $10^2 \times \text{cfu}$ / مل | | | | درجة الحرارة المفتوية | الوقت/ثانية |
|--|-----------------|-------------------|----------------|--------------------------|-------------|
| <i>Staph. aureus</i> | <i>Shigella</i> | <i>Salmonella</i> | <i>E. coli</i> | | |
| 32 | 75 | 42 | 8 | 0 | 0 |
| 18 | 48 | 31 | 7 | 28 | 10 |
| 2 | 2 | 11 | 1 | 40 | 20 |



| | | | | | |
|------|------|------|-------|-----|-----------------------------|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 65 | 40 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 85 | 60 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 80 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 115 | 100 |
| 6.67 | 2.32 | 0.31 | 0.077 | | L.S.D_{0.05} |

يظهر الجدول (2) تأثير اشعة المايكروويف في أعداد بكتريا القولون والعدد الكلي للبكتريا المتواجدة في الحليب ويظهر من النتائج انخفاض غير معنوي في اعداد البكتريا الكلي اذ بلغ عدد البكتريا $10^5 \times 138$ CFU \ مل في عينة الحليب غير المعرضة لأشعة المايكروويف واستمرت اعداد البكتريا بالانخفاض ليصل الى $10^5 \times 21$ CFU \ مل في عينة الحليب المعرضة لأشعة المايكروويف لمدة 80 ثانية اذ وصلت درجة الحرارة 95م° بينما بلغ اعداد البكتريا $10^5 \times 3$ CFU \ مل عند تعرض الحليب لمدة 100 ثانية ، ويظهر من النتائج ان تأثير اشعة المايكروويف كان معنوياً في اعداد بكتريا القولون وكان تعريض الحليب لتأثير الاشعة لمدة 40 ثانية كافياً في القضاء على البكتريا اذ بلغت درجة الحرارة 65 م°، ويعود التأثير القاتل للأشعة الى تأثير الحرارة الناتجة والتي تسبب في مسخ المادة البروتينية للبكتريا الممرضة فضلاً عن تأثيرها في وظيفة النقل للجدار الخلوي (Datta و Davidson ، 2000) ، وبالتالي من الممكن استخدام المايكروويف بشكل عام في تعقيم الاغذية وهذا يتفق مع Valsechi واخرون (2004).



جدول (2): تأثير أشعة المايكرويف في أعداد البكتريا الكلي وبكتريا القولون الملوثة للحليب في فترات زمنية مختلفة ($10^5 \times \text{cfu}$) / مل

| اعداد البكتريا cfu / مل $10^5 \times$ | | درجة الحرارة المنوية | الوقت / ثانية |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| عدد بكتريا القولون | عدد البكتريا الكلي | | |
| 18 | 138 | 0 | 0 |
| 11 | 117 | 28 | 10 |
| 1 | 77 | 40 | 20 |
| 0 | 57 | 65 | 40 |
| 0 | 39 | 85 | 60 |
| 0 | 21 | 95 | 80 |
| 0 | 3 | 115 | 100 |
| 2.05 | 407.54 | | L.S.D _{0.05} |

المراجع : References

معلوف، سليم ؛ جبر، زياد ؛ طراد، جويس؛ الين صقر، ماري لويز حايك (2017). انتاج حليب نظيف وصحي، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ووزارة الزراعة: لبنان، ص7.

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (2013). الحليب والألبان تملك إمكانية كامنة للنهوض بتغذية فقراء العالم.



[/http://www.fao.org/news/story/ar/item/207673/icode](http://www.fao.org/news/story/ar/item/207673/icode)

النزال، احمد اسماعيل (2016). عزل وتشخيص بعض الملوثات المايكروبية والكيميائية في نماذج الحليب الخام المبرد من بعض مناطق محافظة صلاح الدين. مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 21 (7).

Anca Dumuța, Zorica Vosgan, Lucia Mihălescu, Oana Rosca, Florin Boltea, 2012, Microwave effects on milk investigated by the bacterioscopic analysis, *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies* 2012, 18 (2), 155–160

Bianchi, D. M., A. Barbaro, S. Gallina, N. Vitale, L. Chiavacci, M. Caramelli, and L. Decastelli. 2013. Monitoring of foodborne pathogenic Bacteria in vending machine raw milk in Piedmont, .Italy. *Food Contr.* 32:435–439

Canumir, J. A., Celis, J. E., Bruijin, J., & Vidal, L. V. (2002). Pasteurization of apple juices by using microwaves. *Lebensm.-Wiss. U. Technology*, 35, p: 389–392

Clare DA, Beng WS, Cartwright G, Darke MA, Coronel P, Simunovic J. 2005, Comparison of sensory, microbiological and biochemical parameters of microwave versus indirect UHT fluid skim milk during storage. *Journal of Dairy Science.* 88(12):4172–4182

Collee, J. G. ; Fraser, A. ; Marmion, B. P. & Simmons, A. (1996). *Mackie and Mac Carteny practical medical microbiology* .14th ed. Churchill Livingstone Inc. New York

Dhobale, G., I. Chauhan, J. P. Prajapati, and H. G. Patel (2015). Microwave Heat treatment for Milk Processing. National Seminar on “Indian Dairy Industry – Opportunities and Challenges and .11th Alumni Convention”, Anand Agricultural University, 8–9 January 2015, Pp189–193

Donovan Lucibello, 2015, Raw Milk, *Citizens and Microbiology*



Dumuța-Codre, A., Rotaru, O., Giurgiulescu, L., Boltea, F., CRIȘAN, L., & NEGHELEA, B. (2010). Preliminary researches regarding the microwaves influence on the milk microflora. *Analele Universității din Oradea-Fascicula Biologie*, 17, 1

Fujikawa, H.; Ushioda, H.; Kudo, Y., Kinetics of *Escherichia coli* destruction by microwave irradiation, *Applied and Environmental Microbiology* 1992, 58(3), 920-924

Gumpert, D. (2015). *The raw milk answer book*. Needham, MA: Lawson

Hunt, K., N. Drummond, M. Murphy, F. Butler, J. Buckley, and K. Jordan. 2012. A case of bovine raw milk contamination with *Listeria monocytogenes*. *Ir. Vet. J.* 65:13

Jay, J. M. (1996). Foodborne gastroenteritis caused by *Salmonella* and *Shigella*, *Modern Food Microbiology* (pp. 507-526).

Kim, H., Kim, S., Choi, M., Min, S., & Kwak, H. (2008). The effect of high pressure-low temperature treatment on physicochemical properties in milk. *Journal of Dairy Science*, 91, 4176-4182. doi:10.3168/jds.2007-0883

Loss, G., S. Apprich, M. Waser, W. Kneifel, J. Genuneit, G. Büchele, J. Weber, B. Sozanska, H. Danielewicz, E. Horak, R. J. J. van Neerven, D. Heederik, P. C. Lorenzen, E. von Mutius, C. nder, and the GABRIELA study group. 2011. The protective Effect of farm milk consumption on childhood asthma and atopy: The GABRIELA study. *J. Allergy Clin. Immunol.* 128:766-773

Megha, S. V. and Annadurai, B. (2014). Isolation and identification Of proteolytic bacteria from raw milk samples. *Glob J Bio Sci Biotech* 3(4): 391- 397



Page, A.I. ; Miller R.H. and Keeny D.R. (1982). Method of Soil Analysis No.9 (part2) in the series. Agron . Madison . Wisconsin USA

Rosén, C., Effects of microwaves on food and related materials, Food Technology 1972, 26(7) , .36-40

Serraino, A., D. Florio, F. Giacometti, S. Piva, D. Mion, and R.G.Zanoni. 2013. Presence of Campylobacter and Arcobacter species in in-line milk filters of farms authorized to produce and sell raw Milk and of a water buffalo dairy farm in Italy. J. Dairy Sci. 96:2801-2807

Valsechi, O.A.; Horii J.; De Angelis, D., The effect of microwaves on microorganisms, Arquivos do Instituto Biologico Sao Paulo 2004, 7(3), 399-404

Waser, M., K. B. Michels, C. Bieli, H. Flistrup, G. Pershagen, E. von Mutius, M. Ege, J. Riedler, nder., and the 3D. Schram-Bijkerk, B. Brunekreef, M. Van Hage, R. Lauener, and C. Braun-Fahrh PARSIFAL Study team. 2007. Inverse association of farm milk consumption with asthma and .allergy in rural and suburban populations Across Europe. Clin. Exp. Allergy 37:661-670