# دراسة بعض الخصائص الكيميائية والميكروبية لجبن البيتزا (الموزاريلا) المصنع في سورية

**عهد أبو يونس*** **صياح أبو غرة****

**سمير سليق*****

## الملخص

هدف هذا البحث إلى تقييم الجبن المستخدم في تصنيع البيتزا المصنع محلياً والمسمى موزاريلا، ومن أجل ذلك تم إجراء بعض التحاليل الكيميائية والميكروبية لـ 50 عينة من جبن الموزاريلا تم شراؤها من مناطق مختلفة موزعة في دمشق وريفها، درعا، منطقة الغاب و ريف حلب وذلك لمدة عام كامل. بينت الدراسة أن عينات جبن الموزاريلا المسحوبة من السوق المحلية يمكن إعتبارها أجبان قليلة الدسم منخفضة الرطوبة إذا ما قورنت بالمواصفة القياسية السورية، كما تبين من الدراسة تفاوت في نسبة ملوحة وحموضة العينات. لوحظ بالنسبة للتحاليل أن تعداد بكتيريا الكوليفورم والفطور والخمائر والمكورات العنقودية مرتفع في العينات المدروسة وهذا يدل على سوء ظروف عملية الإنضاج والتعبئة والتخزين على الرغم من كون هذا المنتج مطبوخ ومعجون بدرجات الحرارة العالية، وتبين إنعدام وجود بكتيريا *E.coli* وبكتيريا *Salmonella* وبكتيريا *Listeria* في هذه الأجبان، مما يدل على أنه يمكن إعتبار استهلاك هذه الأجبان في سورية مناسبة مع الأخذ بعين الإعتبار تحسين شروط الإنضاج والتعبئة والتغليف والتخزين لهذه الأجبان.

**الكلمات المفتاحية:** جبن البيتزا، الموزاريلا، الاختبارات الكيميائية، الاشتراطات الميكروبية.

* أستاذ مساعد، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

** أستاذ، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

*** أستاذ، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

# Studying Some Chemical and Microbial properties of Mozzarella Cheese Produced in Syria

**A. Abou younes**[*] **S. Abou Ghorrah**[**]
**S. slik**[***]

## Abstract

The research aimed to evaluate mozzarella cheese utilized in the manufacturing of locally pizza. Chemical and microbial analysis were conducted on 50 mozzarella cheese samples purchased from Damascus, Damascus Countryside, Darah, Al-Ghab and Aleppo Countryside through a year. The results revealed that the studied cheese samples exhibited lower fat and moisture contents comparing with the Syrian Standardization. Moreover, there were fluctuations in the salinity and acidity percentages among the samples.

On the other hand, the microbial observations showed elevated levels of coliform and yeast and *Staphylococcus aureus* and hence indicated improper maturation, packaging and storage procedures, even though the product was cooked and kneaded at high temperature. Nevertheless, *E. coli*, *Salmonella* and *Listeria* were absent in the studied cheese samples, and consequently, consuming mozzarella cheese is considered safe, however, improvement in the whole processing conditions of mozzarella cheese are required.

**Keywords:** Pizza cheese, Mozzarella**,** chemical, and microbial properties.

[*] Assistant prof . Dr, Department of Food Science, Faculty of Agriculture, University of Damascus.
[**] Prof. Dr., Department of Food Science, Faculty of Agriculture, University of Damascus
[***] Prof. Dr., Department of Food Science, Faculty of Agriculture, University of Damascus

**المقدمة:**

نشأت الموزاريلا في منطقة نابولي ساليرنو جنوب إيطاليا حيث يعتقد أن الصناعة الأولى للموزاريلا كانت عندما سقطت خثرات من الجبن صدفةً في وعاء من الماء الدافئ في معمل للجبن قرب نابولي والنوع الجديد من الجبن على الرغم من طعمه المرغوب لم يكن كثير الإنتشار نظراً لأن فترة الصلاحية له منخفضة Shelf Life (Kindstedt، 1993)، ولم يحدث إنتشار هذا النوع من الأجبان في المناطق الإيطالية المختلفة ومنها إلى أوروبا إلا بعد تطور أنظمة التبريد (Rudan وزملاؤه،1997).

يعتبر جبن الموزاريلا الجبن الأكثر استخداماً في صناعة البيتزا، حيث تستخدم بمفردها أو مزيج مع نوع آخر من الجبن، ولم يكن جبن الموزاريلا معروف على نطاق واسع في العالم حيث إرتبط إنتشاره بإنتشار البيتزا بإعتبارها وجبة سهلة التجهيز ومرغوبة لدى جميع الأعمار، وحالياً يشكل إنتاج جبن الموزاريلا المستخدمة في البيتزا حوالي 20% من إنتاج الجبن في الولايات المتحدة و أكثر من ثلثي إنتاج الجبن الإيطالي مما يجعلها في المرتبة الثانية بعد الشيدر (Fox وزملاؤه،2000).

يوجد من جبن الموزاريلا عدة أنواع فمنها المصنع من حليب الجاموس وتسمى Buffalo mozzarella أو من حليب الأبقار وتسمى Fior de latta (Kuo وزملاؤه،2000). هناك نوعين من الموزاريلا تصنع في العالم: الموزاريلا المنخفضة الرطوبة والتي تحوي على نسبة رطوبة أقل من 50%، والموزاريلا مرتفعة الرطوبة والتي تحوي على نسبة رطوبة تزيد عن 52% وهي أكثر توفراً، وتعبأ بشكل جاف تحت تفريغ في عبوات بلاستيكية وتكون مملحة أو غير مملحة وغالباً ما تكون مصنعة من حليب الأبقار (Rudan و Barbano،1998). إهتمت الدراسات المرجعية بالنوعية الميكروبية ولاسيما تطور بكتيريا البادئ وبقاؤها خلال فترة الإنضاج لإعطاء النكهة والقوام المرغوبين (Walstra وزملاؤه،2006)، أما الدراسات الكيميائية فقد أولت أهمية كبرى

للتحلل الدهني وتغير درجة الحموضة خلال فترة الإنضاج (Yun وزملاؤه،1998؛ Sheehand و Guinee،2004).

تصنع الموزاريلا في سورية ضمن المعامل وتستخدم في تصنيع المعجنات وبخاصة البيتزا حيث يتم إخضاع الحليب بعد استلامه لعملية بسترة بطيئة (65 ْس مدة 30 دقيقة)، ثم ينقل الحليب إلى حوض التجبين ويضاف له المنفحة وكلور الكالسيوم بنسبة 0,1 % وبادئ من نوع TCC3 (من شركة هانسن من الدنمارك)، إلا أن بعض المصنعين ولخفض تكلفة الإنتاج يعتمد على استخدام حليب خام بدون معاملة حرارية، ويضاف له لبن رائب بنسبة 0.5% كبادئ بدلاً من استخدام بادئ نقي، ويترك المزيج حتى تتكون الخثرة والتي تقطع وترفع درجة حرارتها ضمن الخزان إلى40 ْ م للحصول على القوام المطاطي المناسب عند وصول رقم pH إلى 5,2. بعدها يفصل المصل باستخدام الشاش النظيف ثم تطبخ الخثرة في محلول ملحي على درجة حرارة بحدود 70 ْس ومن ثم يتم دعكها للمجانسة وتوزع الخثرة في قوالب ثم تغلف وتبرد، ومن ثم يخزن الجبن المتكون مدة عشرة أيام أو أقل على الدرجة من 8 ْس إلى 10 ْس، لتطرح بعدها للاستهلاك (Walstra وزملاؤه،2006).

ذكرت المواصفة القياسية السورية في الاشتراطات الكيميائية المتعلقة بجبن الموزاريلا رقم (2000/2203): أن يكون محتوى الدهن والرطوبة كما هو موضح بالجدول (1).

**الجدول (1): الاشتراطات الكيميائية المتعلقة بجبن الموزاريلا رقم (2000/2203)**

| نوع الجبن | محتوى الدسم من الوزن الجاف | محتوى الرطوبة |
|---|---|---|
| جبن الموزاريلا | لا يقل عن 45 % | 52– 60 % |
| جبن موزاريلا قليل الدسم | 25 – 30 % | 52 – 60 % |
| جبن موزاريلا منخفض الرطوبة كامل الدسم | لا يقل عن 45% | 45– 52 % |
| جبن موزاريلا منخفض الرطوبة قليل الدسم | 25– 30 % | 45 – 52% |

أما الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة رقم 2007/2179 المتعلقة بجبن الموزاريلا فهي موضحة بالجدول(2).

**الجدول (2): الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة رقم 2007/2179 المتعلقة بجبن الموزاريلا**

| نوع المنتج | الجراثيم | الحدود / للمل أو الغرام | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ع | ق | م | ص |
| الأجبان المعاملة حرارياً أو المصنعة من حليب أو مصل والذي تعرض لمعاملة حرارية (بسترة) (قشقوان، تشدر، **موزريلا**، وغيرها) | الاشريكية القولونية | 5 | 2 | 20 | $10^2$ |
| | المكورات العنقودية الذهبية موجبة التخثر | 5 | 2 | 10 | $10^2$ |
| | سالمونيلا | 5 | صفر | خال/25غ | – |
| | الليستريا | 5 | صفر | خالي | – |

ع : عدد وحدات العينة التي يجب تحليلها.

م : مستوى الحد الميكروبي المطلوب تحقيقه في المنتج.

ق: الحد الأقصى لعدد وحدات العينة المسموح به هو ما يعطي رقماً أكبر من قيمة (م) ولا تصل إلى قيمة (ص).

ص: أقصى قيمة للحد الميكروبي يجب ألا تصل إليها أو تزيد عنها في أي وحدة من (ع).

**يهدف البحث** إلى تحديد بعض الخصائص الكيميائية والجرثومية للجبن المستخدم في صناعة البيتزا في سورية – والمسمى في السوق المحلية بجبن البيتزا (الموزاريلا) – ومقارنته مع المواصفة القياسية السورية وبالتالي الحكم على نوعية الجبن من الناحية الصحية للمستهلك إضافة إلى تقييم جودة هذه النوعية من الأجبان المصنعة محلياً.

**مواد وطرائق البحث:**

تم جمع 50 عينة من الجبن المستخدم في صناعة البيتزا –المسماة محلياً بالموزاريلا– والمصنعة من حليب الأبقار من مناطق مختلفة من القطر العربي السوري (دمشق وريفها، درعا، منطقة الغاب، وريف حلب) وذلك لمدة عام كامل.

**من أجل تحديد بعض الصفات الكيميائية:** تم إجراء الإختبارات التالية:

أ – إختبار تحديد النسبة المئوية للرطوبة باستخدام طريقة التجفيف بالفرن على الدرجة 105 ْ س بحسب (AOAC،1990).

ب – إختبار تقدير نسبة الدهن باستخدام طريقة جربر (Kindstedt وFox،1991).

ج – تقدير النسبة المئوية لحموضة العينات مقدرة كحمض لبن بالمعايرة بماءات الصوديوم عشر النظامية وبوجود مشعر فينول فتالئين (AOAC،1990).

د – تقدير النسبة المئوية لكلور الصوديوم بطريقة مور والتي تعتمد على المعايرة بنترات الفضة (AOAC،1990).

تم التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS17، والتي تمت لتبيان فيما أن هنالك فروق ذو دلالة إحصائية بين المناطق التي تم سحب العينات منها بمختلف التحاليل الكيميائية التي جرت على العينات المدروسة وباستخدام مكررين على مستوى معنوية 5%.

**من أجل الاختبارات الجرثومية** تم إجراء التحاليل التالية:

أ – التعداد الكلي للفطور والخمائر على بيئة دكستروز بطاطا وبالتحضين على الدرجة 25ْ م مدة 4 أيام.

ب – الكشف عن تعداد الكوليفورم و*E.coli* باستخدام وسط آغار البنفسجي الأحمر والأصفر VRBA و التحضين على الدرجة 31ْ م مدة 48 ساعة بالنسبة للكوليفورم وعلى 44.5ْ م مدة 48 ساعة بالنسبة لجراثيم *E.coli*، وقد اعتبرت المستعمرات النامية على هذا الوسط ذات اللون الأحمر الأرجواني، والمحاطة بهالة بنفسجية (ناتجة عن ترسيب أملاح الصفراء) بأنها عائدة للكوليفورم و *E.coli* .

ج – الكشف عن تواجد بكتيريا الليستريا *Listeria* على بيئة البالكم ( *Listeria* Identification Agar Base (PALCAM)، والتحضين على الدرجة 37 ْس

مدة 24 – 48 ساعة، تتميز المستعمرات بقطر 1.5–2 ملم مع انفراج مركزي ومحاطة بهالة سوداء.

د – الكشف عن تواجد بكتيريا السالمونيلا (*Salmonella*) باستخدام بيئة الآغار هكتون (HEA) Hekton Entric Agar الإنتقائية والتحضين على الدرجة 37 ْس مدة 24 –48 ساعة، حيث تظهر مستعمرات السالمونيلا النامية في وسط آغار هكتون ذات لون أخضر مزرق مع مركز أسود وأحياناً بدون هذا المركز.

هـ – الكشف عن بكتيريا *Staphylococcus aureus* وذلك على بيئة البيرد باركر Baird Parker المضاف لها مستحلب معقم مؤلف من صفار البيض مع تيليوريوم البوتاسيوم وسلفات الميتازين والتحضين على درجة حرارة 37 ْس مدة 48 ساعة. إن المستعمرات التي تكون دائرية الشكل ذات سطح أملس محدبة قطرها حوالي 2 – 3 ملم، رطبة لامعة سوداء مع سطح أبيض دقيق ومحاطة بهالة شفافة فاتحة قطرها حوالي 5 ملم يمكن اعتبارها لبكتيريا *Staph.aureus*.

من أجل التخفيفات العشرية تم إختيار محلول التخفيف تريبتون مع الملح حيث تم إجراء التخفيفات العشرية بالطريقة التقليدية وذلك باستخدام ماصات معقمة، حيث تم أخذ 1 غ من العينة من أجل العد الكلي للخمائر والفطور، وعدّ بكتريا الكوليفورم و*E.coli* والمكورات العنقودية الذهبية، بينما تم أخذ 25 غرام من عينة الجبن المختبرة من أجل الكشف عن تواجد السالمونيلا والليستريا فيها حيث تم أخذ هذه الكمية بواسطة أداة معقمة (مسبار معقم أُدخل في قالب جبن الموزاريلا) علماً بأن الإختبارات الميكروبية أجريت مباشرة عند إحضار العينات أو بعد فترة 24 ساعة على الأكثر بعد حفظها في البراد على الدرجة 4 °س.

**النتائج والمناقشة:**

– نتائج التحاليل الكيميائية: يبين الجدول (3) متوسط نتائج التحاليل الكيميائية للعينات حسب المناطق.

**الجدول (3): متوسط نتائج التحاليل الكيميائية بحسب المناطق**

| المنطقة | مجموع العينات | %للرطوبة | %للحموضة | %للملوحة | % للدهن في المادة الجافة |
|---|---|---|---|---|---|
| درعا | 8 | 0.01±51.13a | 0.03±0.33a | 0.2±2.77a | 0.1±33.16a |
| دمشق | 12 | 0.04±51.60a | 0.03± 0.31a | 0.4±2.70a | 0.2±36.78a |
| ريف حلب | 9 | 0.01 ±50.90a | 0.01±0.32a | 0.1± 2.65a | 0.3±31.77a |
| ريف دمشق | 11 | 0.03 ±54.15a | 0.02± 0.35a | 0.4±2.60a | 0.3±38.19a |
| منطقة الغاب | 10 | 0.01 ±52.66a | 0.02±0.35a | 0.2±2.72a | 0.2±32.76a |
| المتوسط العام للعينات | 50 | 52.08 | 0.33 | 2.69 | 34.53 |

تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية ضمن العمود الواحد على مستوى ثقة 5%.

عند مراجعة الجدول (1) تبين ما يلي:

1 – تفاوتت متوسطات نسبة الرطوبة للعينات المدروسة بحسب المناطق بين 50.9 – 54.15% وبمتوسط عام قدره 52.088%، وبالمقارنة مع المواصفة القياسية السورية يمكن إعتبار الجبن الموجود في الأسواق المحلية منخفض الرطوبة.

2 – لم تختلف كثيراً متوسطات النسبة المئوية للحموضة بين العينات حيث بلغ متوسط حموضة العينات المدروسة 0.332 % ولم تأتي المواصفة على ذكر النسبة المئوية للحموضة الواجب توافرها في جبن الموزاريلا المباع في السوق السورية، كما لم نتمكن من مقارنة النتائج مع مواصفات أوروبية لكون طرائق التصنيع في أوروبا تختلف بعض الشيء، إضافة عن كون الجبن المباع في الأسواق الأوروبية يندرج تحت بند الجبن غير المنضج وعينات الجبن في سورية تتعرض لفترة إنضاج تصل حتى 10 أيام.

3 – تراوح متوسط النسبة المئوية لملح NaCL لجميع العينات 2.69 % ولم تأتي المواصفة القياسية السورية على ذكر النسبة المئوية لملح NaCL الواجب توفرها في جبن الموزاريلا.

4 – وجدت الدراسة أن متوسط النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة للعينات تراوح بين 31.77 – 38.19 % وبمتوسط عام قدره 34.53%، وبالمقارنة مع المواصفة القياسية السورية فإن جميع العينات مطابقة للمواصفة ومنه فإن الجبن المتوافر في الأسواق يعتبر قليل الدسم بشكل عام، وهذا ربما يعود إلى أن المصنعين يقومون بسحب نسبة كبيرة من دسم الحليب المعد لصناعة هذه الأجبان، وبهذا يمكن إعتبار الأجبان المتوفرة في السوق بأنها على الأغلب أجبان موزاريلا منخفضة الرطوبة قليلة الدسم، وهذا يخالف تصنيف جبن موزاريلا المنتشرة في أستراليا والتي تعتبر جبن مرتفع الرطوبة بحسب De Angelis وزملاؤه (2006).

بينت الدراسة الإحصائية عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين المناطق التي تم سحب العينات منها بمختلف التحاليل الكيميائية التي جرت على العينات على مستوى معنوية 5%.

– **نتائج التحاليل الميكروبيولوجية:** يظهر الجدول (4) نتائج الإختبارات الجرثومية التي جرت على 50 عينة من عينات الجبن المستخدم في صناعة البيتزا والمسمى محلياً الموزاريلا.

**الجدول (4) نتائج متوسط التحاليل الجرثومية بحسب المناطق**

| المنطقة | العينات | كوليفورم | خمائر | *E.coli* | *Staph.aureus* | *Listeria* | *Salmonella* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درعا | 8 | $10^{4}\times1.9$ | $10^{4}\times2.46$ | سلبي | $10^{2}\times4.8$ | سلبي | سلبي |
| دمشق | 12 | $10^{4}\times2.32$ | $10^{5}\times2.8$ | سلبي | $10^{1}\times6.7$ | سلبي | سلبي |
| ريف حلب | 9 | $10^{4}\times4.38$ | $10^{5}\times6.2$ | سلبي | $10^{2}\times3.7$ | سلبي | سلبي |
| ريف دمشق | 11 | $10^{4}\times4.5$ | $10^{4}\times7.9$ | سلبي | $10^{2}\times1.6$ | سلبي | سلبي |
| منطقة الغاب | 10 | $10^{4}\times3.1$ | $10^{4}\times5.2$ | سلبي | $10^{2}\times1.1$ | سلبي | سلبي |

من الجدول السابق يتبين:

1 – لم يقل متوسط تعداد بكتيريا الكوليفورم في العينات المدروسة بحسب المناطق عن $1.9\times10^4$ خلية / غرام، وتعد هذه النسبة مرتفعة، وهذا يدل على سوء ظروف عملية الإنضاج والتعبئة وعدم توفر الشروط الصحية الملائمة في المعامل والورشات المصنعة لهذا النوع من الأجبان، علماً أن المواصفة القياسية لم تأتي على ذكر تعداد بكتيريا الكوليفورم في الاشتراطات الصحية. وهذا يتوافق مع ما وجده (Massa وزملاؤه،1992) من إرتفاع في تعداد بكتيريا الكوليفورم، وقد عزى ذلك إلى استخدام حليب غير معامل حرارياً في التصنيع.

2 – لم يقل متوسط تعداد الخمائر بحسب المناطق عن $2.46\times 10^4$ خلية /غ في العينات المدروسة، وذلك على الرغم من كون هذا المنتج مطبوخ ومعجون بدرجات حرارة عالية، إلا أن وجود هذا التعداد من الخمائر قد يرجع إلى التلوث الذي يتعرض له الجبن بعد التصنيع وعند الإنضاج والتعبئة وعدم مراعاة الشروط الصحية خلال هذه المراحل.

3 – تبين إنعدام وجود بكتيريا *E.coli* وبكتيريا *Salmonella* وبكتيريا *Listeria* في كافة العينات المدروسة، وهذا يطابق الاشتراطات الصحية للمواصفة، وربما يعود ذلك إلى حموضة الجبنة المرتفعة وهي شروط غير مناسبة لنمو بكتيريا *E.coli* وبكتيريا *Salmonella* وبكتيريا *Listeria* (Theys وزملاؤه،2009؛ Serraino وزملاؤه،2012)، وبالتالي حتى مع تلوث هذه الأجبان تبقى آمنة نتيجة إرتفاع حموضتها (Oliviero وزملاؤه،2010).

4 – وجدت الدراسة تلوث العينات ببكتيريا *Staph. aureus* ، حيث أن متوسط وجود بكتيريا *Staph.aureus* أعلى مما نصت عليه المواصفة القياسية السورية ($10^2$ خلية /غرام) في معظم العينات، باستثناء عينات الموتزوريلا في مدينة دمشق، وهذا يتوافق مع ارتفاع تعداد بكتيريا *Stap. aureus* في جبن الموزاريلا المباع في أسواق

لندن (Khayat وزملاؤه،1988)، علماً أن هذه الأجبان منتجة من حليب خام غير معامل حرارياً تباع بعمر 4 أيام ومحفوظة على الدرجة 3 °س.

وبالتالي فقد لوحظ في طريقة التصنيع المحلية لهذا النوع من الأجبان أنه في المراحل ما بعد طبخ الجبن على حرارة مرتفعة والتي تقضي على الأنواع الممرضة من الأحياء الدقيقة وغير المرغوب بها أن الجبن يتعرض لعمليات غير معقمة مثل وضعها على الرفوف الخشبية وتقليبها حتى تجف، ويعتقد أنه في هذه المرحلة وما يليها من عمليات تغليف يدوي هي السبب في هذا التعداد الميكروبي العالي في العينات المختبرة وخاصة بالنسبة لوجود الكوليفورم والمكورات العنقودية الذهبية والخمائر والتي تعد أيدي العمال القائمين على عملية التصنيع غير النظيفة بالإضافة إلى الرفوف الخشبية هي مصدر هذا التلوث في هذه الأجبان.

**الاستنتاجات والتوصيات:**

1 – هناك تفاوت واضح في المواصفات الكيميائية لأجبان الموزاريلا المصنعة في سورية حسب المناطق إلا أنها تعد بشكل عام أجبان منخفضة الرطوبة قليلة الدسم.

2 – وجد تعداد مرتفع بالنسبة لبكتيريا الكوليفورم والخمائر، كما تبين إرتفاع محدود لتعداد المكورات العنقودية الذهبية عن الحدود المسوح بها عن المواصفة القياسية السورية.

3 – لم يتواجد *E.coli* والسالمونيلا والليستريا في أي من العينات المدروسة وهذا يتوافق مع المواصفة القياسية السورية.

4 – يجب توعية المصنعين لجبن الموزاريلا السوري بأن يكون هنالك إهتمام أكثر أثناء إنضاج هذه الأجبان وخاصة بإتباع شروط التعقيم للرفوف الخشبية واستخدام التغليف الجيد للقوالب بطرق آلية لا تمسها الأيدي للوصول إلى جبن موزاريلا سوري ذو مواصفات عالية.

**معلومات التمويل** : هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

**المراجع References**:


- **هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية وزارة الصناعة. (2007).** "الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحقيقها في منتجات الغذائية رقم /2179/" دمشق، سوريا.
- **هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية وزارة الصناعة رقم 2203 (2000).** "جبن الموزريلا " دمشق، سوريا.
- **AOAC. (1990)**. "Official Methods of Analysis", 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Published by the Association of Official Analytical Chemists, Inc. USA.
- **De Angelis ,M., De Candia,S., Di Cagno,R., McSweeney ,P.LH and Gobbetti M. (2006).** Microbiology and biochemistry of traditional mozzarella cheese. 61 (2): 123-131.
- **Fox, P. F.; Guinee, T. P.; Cogan, T. M. and McSweeney,P. L. H. (2000)**." Fundamentals of Cheese Science" Gaithersburg: Aspen Publishers. 587.-590
- **Khayat, F.A., Bruhn, J.C. and Richardson G.H. (1988**). A Survey of coliforms and Staphylococcus aureus in cheese using impedimetric and plate count methods .journal of food protection 51(1):53-55
- **Kindstedt, P. S. (1993).** "Mozzarela and pizza cheese. In: Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. 1st Edition. (Ed PF Fox). London: Elsevier Applied Science. pp. 337-362.
- **Kindstedt, Ps, Fox PF.(1991).** Modified Gerber test for Free Oil In Metled Mozzarella Cheese. J Food Sci 56 (4):1115-1116.

- **Kuo, M. I.; Wang, Y. C. and Gunasekaran, S. (2000). "**A viscoelasticity index for cheese meltability evaluation" J. Dairy Sci., 82: 412-417.
- **Massa, S., Gardini, F., Sinigaglia, M., and Guerzoni M.E., (1992).** Klebsiella pneumoniae as a Spoilage Organism in Mozzarella Cheese. Journal of dairy science.1411-1414
- **Oliviero, E., Finazzi, G., Daminelli, P.,Monastero, P., Bonometti, E., Serraino, A.,Gregorelli, M., Boni, P., (2010).** Dinamica dicomportamento di microrganismi patogeni in confezioni di mozzarella di bufala rtificialmentecontaminate. Ind. Alim. 13(37).
- **Rudan M. A., D. M. Barbano, J. J. (1998).** "A Model of Mozzarella cheese Melting and Browning During Pizza Baking" Journal of Dairy Science 81 (8):2312-2319
- **Rudan M. A., D. M. Barbano, J. J. Yun and P. S. Kindstedt. (1997).** Effect of Fat Reduction on Chemical Composition, Proteolysis, Functionality, and Yield of Mozzarella Cheese. J. Dairy Sci. 82 (4): 661-672.
- **Serraino, A., Finazzi, G., Marchetti, G., Daminelli,P., Riu,R., Giacometti, F., Losio, M. N. and Rosmini, R. (2012).** Behaviour of Salmonella Typhimurium during production and storage of artisan water buffalo mozzarella cheese. Italian Journal of Animal Science 2012; volume 11 :285- 289
- **Sheehan, J.J. and T.P. Guinee. (2004).**"Effect of pH and calcium level on the biochemical, textural and functional properties of reduced-fat Mozzarella cheese" Int. Dairy J.14: 161–172.
- **Theys, T.E., Geeraerd, A.H., Van Impe, J.F. (2009**). Evaluation of a mathematical model structure describing the effect of (gel) structure on

the growth of Listeria innocua, Lactococcus lactis and Salmonella Typhimurium. Appl. Microbiol. 107: 775-784.

- **Walstra, P., Wouters J.T.M. and Geurts T.J. (2006**). "Dairy Science and Technology, 2nd." Taylor and Francis Group, Boca Raton, London. 21-43.
- **Yun J.J., Barbano D.M., Larose K.L., Kindstedt P.S. (1998).** "Mozzarella cheese: impact of non-fat dry milk fortification on composition, proteolysis, and functional properties" J. Dairy Science. 81: 1–8