مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

# دراسة المصل الناتج أثناء صناعة بعض أنواع الجبن المحلي لاستخدامه في صناعة بعض أنواع المشروبات المرطبة

**الدكتور علي سلطانه***
**أحمد محمد** **
**سماهر صقور*****

**(تاريخ الإيداع 19 / 9 / 2012. قبل للنشر في 28 / 2 / 2013)**

## □ ملخّص □

تناول هذا البحث إمكانية الاستفادة من مصل الجبن في إنتاج مشروبات مرطبة مدعمة بعصائر طبيعية (دراق, برتقال, تفاح, رمان ). وقد تم الحصول على المصل مخبرياً بنوعيه (الحلو والحامضي), وتحديد أهم الخواص الحسية والكيميائية للمصل الناتج, حيث كانت نسبة المواد الصلبة الكلية واللاكتوز في المصل الحلو 6.2 ± 0.2, 4.5 ± 0.2 على التوالي, أما في المصل الحامضي فكانت نسبة المواد الصلبة واللاكتوز 5.4 ± 0.2, 3.8 ± 0.2 على التوالي.

أثبت التقييم الحسي للمصل الحلو الطازج قابلية متوسطة للاستهلاك, بينما كان المصل الحامضي غير مقبول لدى فريق المحكمين عند مستوى معنوية 5%. وبين التقييم الحسي أن أفضل نسب الخلط كانت 50 – 50 حجماً للمصل والعصير, حيث كانت درجة القبول جيدة جداً. وقد تفوق المشروب المصنع من عصير البرتقال على الأنواع الأخرى عند مستوى معنوية 5%, وجاء بعده المشروب المصنع من عصائر الرمان, التفاح, الدراق على التوالي. وبالنتيجة يمكن استخدام المصل الحلو بعد خلطه بأحد العصائر المدروسة بنسبة تزيد عن 40 %, والمثلى 50 %, لإنتاج مشروب مرطب جيد يجب استهلاكه خلال 24 ساعة على الأكثر بسبب انخفاض قابليته للتخزين, نظراً لخلوه من المواد الحافظة وعدم تعريضه لأي معاملة حرارية, ويحتاج تحسين هذه القابلية إلى إجراء المزيد من الدراسات.

**الكلمات المفتاحية:** مشروب مرطب, مصل الجبن, خليط المصل والعصائر.

* مدرس – قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** قائم بالأعمال – قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** قائم بالأعمال – قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

# A study of Wheys from processing of some local cheeses in production of some soft drinks

**Dr. Ali sultaneh**[*]
**Ahmed Mohammad**[**]
**Samaher Saqour**[***]

**(Received 19 / 9 / 2012. Accepted 28 / 2 /2013 )**

## □ ABSTRACT □

This research investigates the ability of using cheese whey in producing soft drinks supported with natural juices (peach, orange, apple, and pomegranate). Two kinds of whey (sweet and sour) were prepared in the laboratory, and their most important organoleptic and chemical properties were determined. The percentages of total solids and lactose in sweet whey were 6.2 ±0.2% and 4.5 ±0.2% respectively, while for sour whey were 5.4 ±0.2% and 3.8 ±0.2%.

Organoleptic evaluation showed that the fresh sweet whey had medium ability for consumption, while sour whey was rejected by the team of tasters with a significance level of 5%. Organoleptic evaluation also showed that the best percentage for the mixture of sweet whey and juice is 50:50 (v/v) with a very good degree of acceptance. Statistical analysis indicated that the produced drink from orange juice was the best drink at 5% significance level. It was followed by the juices of pomegranate, apple and peach respectively. As a result the sweet whey may be used after mixing it with the other studied juices at a percentage exceeding 40%, (best value is 50%) for the production of good soft drink. This produced drink must be consumed within a maximum period of 24 hours because of its low storability due to the absence of preservatives and heat treatment. Improving this storability requires further studies.

**Keywords:** soft drink, cheese whey, mixture of whey with juices.

[*]**Assistant Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Aide Instruction Assistant, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Aide Instruction Assistant, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

## مقدمة:

يعرف المصل بأنه السائل المتحصل عليه من الحليب بعد فصل خثرته بالتجبن الأنزيمي أو الحامضي, لذا نجد أن هنالك اختلاف في تركيب المصل الناتج تبعاً لنوع التجبن, وكذلك تبعاً لنوع الحليب المستخدم, وطول فترة التجبن, وبناءً على ذلك يوجد نوعين من المصل: المصل الحلو الناتج عن صناعة الأجبان بطريقة التخثر الأنزيمي, والمصل الحامضي الناتج عن صناعة الأجبان بإضافة بكتريا حمض اللاكتيك, كصناعة القريشة [1].

يعدُّ المصل من المنتجات الهامة في صناعة الألبان والأجبان, وهو ذو قيمة غذائية, وبيولوجية, وصناعية عالية في كثير من الصناعات الغذائية, حيث إن كمية المصل الناتجة تشكل حتى 80% من كمية الحليب المستخدم في صناعة الأجبان أحياناً، كما أن حوالي 22% من بروتينات الحليب المستخدم في صناعة الأجبان, و 96% من اللاكتوز, و 14% من الدسم الموجود في الحليب الخام يذهب مع المصل في أثناء الصناعة, ويجمع الباحثين على القول إن المصل ليس ناتجاً ثانوياً, بل ناتجاً أساسياً لصناعة الأجبان, ولمكوناته قيمة غذائية عالية, وخصائص وظيفية مرغوبة بالنسبة للصناعات الغذائية [3], [8].

تشهد الأسواق السورية, وسواها من دول العالم زيادة إقبال الناس على شراء المشروبات المرطبة, وخاصة في فصل الصيف, كذلك تعد عصائر الفاكهة من أكثر المشروبات انتشاراً في العالم, حيث أصبح تناولها من أساسيات قواعد التغذية الصحية, ويجمع خبراء التغذية على أهميتها التغذوية, حيث تؤمن للجسم الحد الأقصى من الفيتامينات المركزة، والمعادن، والأنزيمات [9], [10] .

ولكون نسبة السكريات في العصائر مرتفعة نسبياً، يمكن أن تؤدي زيادة استهلاكها إلى ارتفاع سكر الدم عند مرضى السكري، وامداد الجسم بنسبة غير قليلة من السعيرات الحرارية، لذا يفضل خلط عصير الفاكهة، بمنتجات الألبان, وخاصة المنتجات الثانوية كالمصل, مما يغني المشروب المرطب بمجموعة من المغذيات, ويعطي العصير طعماً أفضل.

**تركيب المصل الكيميائي:**

إن تركيب مصل الجبن الكيميائي غير ثابت، ويمكن أن يتعرض لتغيرات كبيرة, ترتبط بشكل أساسي بتركيب المادة الأولية (حليب كامل الدسم, أو حليب منزوع الدسم), وبطريقة فصل, أو ترسيب البروتين (بتأثير الحموضة العضوية، الحموضة اللاعضوية، الأنزيمات، أو بالترشيح فوق العالي). يحتوي المصل كمعدل وسطي (48-52%) من المادة الجافة الموجودة بالحليب كما هو مبين في الجدول رقم (1), ونجد أن نسبة انتقال المكونات الرئيسية من الحليب إلى المصل يتحدد بشكل أساسي بحجم الجزيئات [5].

**جدول رقم ( 1 ): متوسط التركيب الكيميائي لنوعي المصل الحلو و الحامضي**

| المكونات | المصل الحلو [%] | المصل الحامضي [%] |
|---|---|---|
| المواد الصلبة الكلية | 7-6 | 6-5 |
| الماء | 94-93 | 95-94 |
| المواد الدسمة | 0.1 > | 0.1 > |
| المواد البروتينية | 1-0.8 | 1-0.8 |
| سكر اللاكتوز | 5-4.5 | 4.2-3.8 |

| | | |
|---|---|---|
| الرماد | 0.7–0.5 | 0.8–0.7 |
| رقم الحموضة (pH) | 6.5–6.4 | 5.2–4.8 |
| حمض الليمون | 0.1–0.05 | 0.1–0.05 |
| حمض اللبن | آثار بسيطة | 0.8–0.6 |

ترجع القيمة الغذائية للمصل إلى احتوائه على المكونات الآتية: **البروتين** وهو من المكونات الرئيسية للمصل, وله قيمة حيوية عالية نتيجة على احتوائه على أحماض أمينيه أساسية. **اللاكتوز** الذي قد تصل نسبته إلى 4.9 %, وهذه النسبة تعتبر منخفضة, ولذلك فهو مناسب وآمن لمرضى السكر. **الأملاح المعدنية** أهمها الكالسيوم الذي يمنع هشاشة العظام, وكذلك النسبة بين الكالسيوم, والفسفور, والصوديوم, تؤدى إلى منع ارتفاع ضغط الدم. **الفيتامينات**, حيث يحتوى المصل على فيتامين $B_{12}$, الذي يلعب دور رئيسي في معالجة فقر الدم, كما أنه يدخل في تركيب الحمض النووي. كما يحتوى المصل على مواد مضادة للأكسدة تقي الجسم من الإصابة بمرض السرطان[4],[5], [6].

**استخدامات المصل:**

**أولاً: تغذية الحيوان:**

يمكن تقديم المصل السائل, وبدون أي معاملات إلى الحيوانات للاستفادة من مكوناته. كذلك يضاف مسحوق المصل إلى أعلاف العجول بمعدل (10 – 15%), بينما تزداد نسبته في أغذية الفطام لتصل إلى60%, كما يستخدم المصل كسماد زراعي في نفس مناطق إنتاجه لتقليل تكاليف النقل [11].

**ثانياً: تغذية الإنسان:**

يضاف المصل تحضير العجائن لتحسين خواص الخبز والمردود الاقتصادي, كما يتم استخدام المصل في منتجات اللحوم للاستفادة من بروتينات المصل وتحسين الخواص الحسية والريولوجية لمنتجات اللحوم المصنعة [5], [7] .

**ثالثاً: الصناعات الكيميائية والصيدلانية:**

يستخدم سكر اللاكتوز المحضر من المصل كمادة أولية للكثير من الصناعات الغذائية, والكيميائية, والدوائية, لإنتاج العديد من المواد الغذائية والمستحضرات الطبية ذات القيمة الغذائية و الصناعية والتجارية الكبيرة, الأمر الذي يرفع كثيراً من الجدوى الاقتصادية لعمليات تصنيع ومعالجة المصل الناتج عن صناعة الألبان [5], [8]. والجدول رقم (2) يبين أهم أوجه استخدام المصل ومشتقاته.

**جدول رقم ( 2 ): أهم مجالات استخدام المصل ومنتجاته في الصناعات الغذائية والكيميائية والدوائية [7]**

| مجالات الاستخدام | المصل السائل | المصل المركز أو المجفف | بروتينات المصل المركزة | سكر اللاكتوز |
|---|---|---|---|---|
| تغذية الحيوان | + | + | | |
| تغذية الإنسان<br>-أغذية الأطفال | | +<br>+ | +<br>+ | +<br>+ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| –أغذية الحمية | | + | + |
| – الحساء | + | + | + |
| –منتجات الخبز | | + | + |
| – الأجبان | + | + | + |
| –المشروبات | | | |
| –الحلويات | | + | + |
| الصناعات التخمرية | + | | |
| الصناعات الكيميائية | | | + |
| الصناعات الطبية | | | + |

## أهمية البحث وأهدافه:

تعدُّ المشروبات المرطبة من أكثر المواد شيوعاً في الأسواق العالمية بغرض الاستهلاك المباشر, حيث بدأت هذه المنتجات تأخذ مكان الصدارة في تأمين السائل الغذائي لجسم الإنسان, كبديل عن الماء وخاصة في فصل الصيف, وباعتبار أن معامل الألبان, والأجبان في سوريا, غالباً ما تطرح مصل اللبن والجبن دون الاستفادة منهما, لذلك يهدف هذا البحث ايجاد مجالات جديدة للاستفادة من المصل في تدعيم عصائر الفاكهة وإنتاج مشروب مرطب اقتصادي و ذو قيمة تغذوية عالية.

وتتلخص أهداف البحث بالنقاط التالية:

1- دراسة التركيب الكيميائي للمصل الناتج من نوعين من الجبن الأبيض , ومعرفة أهم الخواص الحسية لهما.

2- مقارنة نوعي المصل الناتج.

3- معرفة مدى تقبل المستهلك لهما من خلال الاختبارات الحسية.

4-مزج المصل المناسب ببعض العصائر, ومعرفة درجة قبول المستهلك للشراب الناتج.

5- تحديد أفضل نسبة مزج ممكن للمشروب المرطب.

## طرائق البحث ومواده:

**المواد المستخدمة:**

تم استخدام المواد التالية لإتمام العمل:

1. نوعين من مصل الجبن الطازج:

✓ مصل حلو تم الحصول عليه مخبرياً في مخابر قسم علوم الأغذية بكلية الزراعة جامعة تشرين, تم في أثناء صناعة الجبن العكاوي.

✓ مصل حامضي تم الحصول عليه مخبرياً في مخابر قسم علوم الأغذية بكلية الزراعة جامعة تشرين, في أثناء صناعة السوركة بالطريقة التالية: تسخين اللبن الرائب الى درجة حرارة الغليان, ثم تركه ليبرد, وبعد ذلك يفصل المصل عن الخثرة بقماش نظيف, وتشكل الخثرة على شكل كرات بعد إضافة الملح والتوابل. [1]

**2.** نكهات مختلفة عبارة عن عصائر طبيعية (برتقال, تفاح, رمان, دراق), حيث تم عصرها طازجة في مخابر قسم علوم الأغذية.

**الطرق المستخدمة في التحليل:**

**<u>أولاً: التقييم الحسي :</u>**

تم اعتماد طريقة الترتيب Rank method [12], في تقييم مدى تقبل المشروب المحضر من قبل لجنة ذواقة مؤلفة من عشرة محكمين لاختيار الخليط الأفضل عن طريق تقييم الخواص الحسية بحيث توزعت نسبة الأهمية لكل خاصة كما هو مبين في الجدول رقم (3):

**جدول رقم (3 ): نسبة درجة الأهمية لكل خاصة حسية**

| الخاصة | نسبة العلامة % |
|---|---|
| القوام | 20 |
| اللون | 20 |
| الطعم | 40 |
| الرائحة | 20 |

وكان يتم إعطاء العلامة المناسبة من قبل المحكمين دون تحيز للخواص الحسية, ثم يتم جمع العلامات حسب درجة الأهمية لتقييم المنتج, أو العينة بشكل كلي ودرجات التقييم الحسي كانت كما هو مبين في الجدول رقم (4) :

**جدول رقم (4): توزيع درجات التقييم الحسي**

| درجة القبول | العلامة |
|---|---|
| جيدة جداً | 4 |
| جيدة | 3 |
| مقبولة | 2 |
| غير مقبولة | 1 |

بالعودة إلى الجدول رقم (4) و عند الحساب النهائي للتقييم الحسي يجب أن تكون حدود العلامات لكل درجة من درجات التقييم الحسي كما يلي:

1–1.5 مرفوض

1.5–2.5 مقبول

2.5–3.5 جيد

3.5 –4 جيد جدا

**ثانياً: التحليل الكيميائي:** تم اعتماد طرائق التحليل في حساب وتقدير كل من:

**1. تقدير نسبة المادة الجافة:**

باستخدام طريقة التجفيف على الدرجة (103 ± 3 مْ) تحت الضغط الجوي العادي بوجود الرمل. [2]

**2. المواد البروتينية : بطريقة كلداهل.** [2]

**3. المواد الدسمة : باستخدام طريقة جربر.** [2]

**4. سكر اللاكتوز: بواسطة جهاز الرفراكتومتر.** [2]

**5. الحموضة : عن طريق المعايرة وجهاز الـ pH.** [2]

**6. نسب العناصر التالية:**

- **الفوسفور: باستخدام جهاز التحليل الطيفي الضوئي Spechtrophotometer .** [9]
- **الكالسيوم والمغنزيوم:** عن طريق المعايرة باتيلين ثنائي أمين تترا حمض الخل (Ethylene diamine tetra-acetic acid). [9]

**ثالثاً: الاختبارات الميكروبية:**

تم استخدام طريقة العد الكلي للأحياء الدقيقة باستخدام بيئة الآغار المغذي عند التخفيفات $10^{-1}$ - $10^{-2}$ - $10^{-3}$ - $10^{-4}$ - $10^{-5}$ [2].

**رابعاً: طرائق تحضير المشروب:**

**تم اعتماد النسب التالية في عملية تحضير المشروب المرطب لكل من النكهات السابقة كما هو مبين في الجدول رقم (5).**

**جدول رقم (5): نسب الخلط المقترحة للمصل و العصير**

| المنتج | مصل خام % | عصير % |
|---|---|---|
| مشروب 1 | 90 | 10 |
| مشروب 2 | 80 | 20 |
| مشروب 3 | 70 | 30 |
| مشروب 4 | 60 | 40 |
| مشروب 5 | 50 | 50 |

**خامساً: التحليل الإحصائي:**

تم استخدام برنامج التحليل الإحصائي MNITAB عند مستوى معنوية 5%.

## النتائج والمناقشة:

**نتائج التحليل الكيميائي:**

**تحليل المصل:**

**يبين الجدول** رقم (6) **أهم الخواص الكيميائية والفيزيائية لنوعي المصل (الحلو والحامض) المتحصل عليهما:**

**جدول رقم (6): التركيب الكيميائي و الفيزيائي لأنواع المصل الناتج**

| المعيار | المصل الحلو | المصل الحامض |
|---|---|---|
| مادة صلبة كلية % | 0.2± 6.3 | 0.2 ± 5.4 |
| اللاكتوز % | 0.2 ± 4.5 | 0.2 ± 3.8 |
| بروتين % | 0.1 ± 0.7 | 0.1 ± 0.67 |
| pH | 0.25 ± 6.2 | 0.2± 4.45 |
| دسم % | 0.1± 0.6 | 0.05 ± 0.25 |
| حمض اللبن % | 0.05 ± 0.15 | 0.1 ± 0.6 |
| كالسيوم (mg/L) | 43±485 | 50±540 |
| مغنيزيوم (mg/L) | 12±65 | 13±85 |
| فوسفور (mg/L) | 31±291 | 29±310 |

**تحليل العصائر:**

الجدول رقم (7) يبين متوسط التركيب الكيميائي لأهم مكونات العصائر المستخدمة:

**جدول رقم ( 7): متوسط التركيب الكيميائي للعصائر المستخدمة**

| المعيار | عصير البرتقال | عصير الرمان | عصير التفاح | عصير الدراق |
|---|---|---|---|---|
| مادة صلبة كلية % | 0.35±11.7 | 0.42± 15.3 | 0.4± 14.1 | 0.32±12.4 |
| السكريات % | 0.23±9.6 | 0.25±12.9 | 0.25±12.3 | 0.21±10.6 |
| بروتين % | 0.05±0.8 | 0.05±0.8 | 0.05±0.8 | 0.05±0.8 |
| pH | 0.2±4.1 | 0.2±3.9 | 0.2± 4.2 | 0.2±4.1 |
| دسم % | _ | – | – | – |

**نتائج التقييم الحسي:**

**نتائج التقييم الحسي للمصل الخام:**

الجدول رقم (8) والجدول رقم (9) يوضحان نتائج الاختبار الحسي للمصل الطازج بنوعيه المصل الحلو والمصل الحامض.

**جدول رقم (8 ): نتائج التقييم الحسي لأنواع المصل الناتج**

| المحكمين | 100 % مصل حامض | 100 % مصل حلو |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 2 |
| 4 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 3 |
| 6 | 1 | 2 |
| 7 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 3 |
| 9 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 2 |
| المجموع | 10 | 17 |

**جدول رقم (9): نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي لنوعي المصل**

Analysis of Variance

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor | 1 | 2,450 | 2,450 | 7,23 | 0,015 |
| Error | 18 | 6,100 | 0,339 | | |
| Total | 19 | 8,550 | | | |

| Level | N | Mean | StDev | Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev |
|---|---|---|---|---|
| M1 | 10 | 1,0000 | 0,0000 | (---------*---------) |
| M2 | 10 | 1,7000 | 0,8233 | (---------*---------) |
| Pooled StDev = | | 0,5821 | | 0,80 1,20 1,60 2,00 |

بالتحليل الإحصائي للجدول السابق عند مستوى معنوية 5 % يتضح أن المصل الحامضي كان مرفوضاً بينما المصل الحلو كان مقبولاً لدى المحكمين.

**نتائج التقييم الحسي للمشروب المرطب:**

**1. بنكهة الدراق:**

بعد تقييم عوامل الجودة من قبل المحكمين كانت الدرجات النهائية التي استحقها كل خليط من المصل الحلو, والدراق موضحة في الجدول رقم (10) والجدول رقم (11) كما يلي :

**جدول رقم (10): نتائج التقييم الحسي لخليط المصل مع الدراق**

| المحكمين | مشروب 1 | مشروب 2 | مشروب 3 | مشروب 4 | مشروب 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 9 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 10 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| المجموع | 17 | 20 | 23 | 27 | 33 |

**الجدول رقم (11): نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي لمشروب الدراق**

Analysis of Variance

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor | 4 | 15,600 | 3,900 | 10,70 | 0,000 |
| Error | 45 | 16,400 | 0,364 | | |
| Total | 49 | 32,000 | | | |

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | --+---------+---------+---------+---- |
|---|---|---|---|---|
| M1 | 10 | 1,7000 | 0,8233 | (----*-----) |
| M2 | 10 | 2,0000 | 0,6667 | (-----*----) |
| M3 | 10 | 2,3000 | 0,4830 | (-----*----) |
| M4 | 10 | 2,7000 | 0,4830 | (-----*----) |
| M5 | 10 | 3,3000 | 0,4830 | (----*-----) |

--+---------+---------+---------+----

Pooled StDev = 0,6037 1,40 2,10 2,80 3,50

يبين التقييم الإحصائي وجود فروق معنوية بين العينات المختلفة عند مستوى معنوية 5 %, وقيمة LSD هي 0.6037. تبين النتائج أن المشروب عند النسبة 50-50 مصل طازج حلو- عصير دراق يعطي قابلية أفضل للتذوق بمتوسط علامة تذوق 3.3 وبانحراف معياري 0.48 .

**2. بنكهة البرتقال:**

بعد تقييم عوامل الجودة من قبل المحكمين كانت الدرجات النهائية التي استحقها كل خليط من المصل الحلو والبرتقال موضحة في الجدول رقم (12) والجدول رقم (13) كما يلي:

**الجدول رقم (12): نتائج التقييم الحسي لخليط المصل مع البرتقال:**

| المحكمين | مشروب 1 | مشروب 2 | مشروب 3 | مشروب 4 | مشروب 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 6 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 7 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 10 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| المجموع | 20 | 21 | 24 | 33 | 39 |

**الجدول رقم ( 13): نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي لمشروب البرتقال**

Analysis of Variance

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor | 4 | 28,880 | 7,220 | 24,61 | 0,000 |
| Error | 45 | 13,200 | 0,293 | | |
| Total | 49 | 42,080 | | | |

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | -+---------+---------+---------+----- |
|---|---|---|---|---|
| M1 | 10 | 1,9000 | 0,7379 | (----*---) |
| M2 | 10 | 2,1000 | 0,5676 | (---*----) |
| M3 | 10 | 2,4000 | 0,5164 | (---*---) |
| M4 | 10 | 3,3000 | 0,4830 | (---*----) |
| M5 | 10 | 3,9000 | 0,3162 | (----*---) |

-+---------+---------+---------+-----

Pooled StDev = 0,5416 1,60 2,40 3,20 4,00

يبين التقييم الإحصائي لمشروب المصل مع عصير البرتقال وجود فروق معنوية بين العينات المختلفة عند مستوى معنوية 5 %, و قيمة LSD هي 0.5416 . تبين النتائج أن المشروب بدءاً من النسبة 60- 40 يعطي قابلية أفضل للتذوق وعند النسبة 50-50 كانت النتيجة أفضل بمتوسط علامة تذوق 3.9 وبانحراف معياري 0.316 .

**3. بنكهة الرمان:**

بعد تقييم عوامل الجودة من قبل المحكمين كانت الدرجات النهائية التي استحقها كل خليط من المصل الحلو وعصير الرمان موضحة في الجدول رقم (14) والجدول رقم (15) كما يلي:

**الجدول رقم (14): نتائج التقييم الحسي لخليط المصل مع الرمان**

| المحكمين | مشروب 1 | مشروب 2 | مشروب 3 | مشروب 4 | مشروب 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 6 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 7 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 10 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| المجموع | 18 | 21 | 24 | 31 | 35 |

**الجدول رقم ( 15): نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي لمشروب الرمان**

Analysis of Variance

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor | 4 | 19,880 | 4,970 | 18,18 | 0,000 |
| Error | 45 | 12,300 | 0,273 | | |
| Total | 49 | 32,180 | | | |

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | ----------+---------+---------+------ |
|---|---|---|---|---|
| M1 | 10 | 1,8000 | 0,6325 | (----*---) |
| M2 | 10 | 2,1000 | 0,5676 | (----*----) |
| M3 | 10 | 2,4000 | 0,5164 | (---*----) |
| M4 | 10 | 3,1000 | 0,3162 | (---*----) |
| M5 | 10 | 3,5000 | 0,5270 | (----*----) |

----------+---------+---------+------

Pooled StDev = 0,5228 2,10 2,80 3,50

يبين التقييم الإحصائي لمشروب المصل مع عصير الرمان وجود فروق معنوية بين العينات المختلفة عند مستوى معنوية 5% وقيمة LSD هي 0.522. تبين النتائج أن المشروب بدءاً من النسبة 60- 40 يعطي قابلية أفضل للتذوق بمتوسط علامة3.1 بانحراف0.31 وعند النسبة 50-50 كانت النتيجة أفضل بمتوسط علامة تذوق 3.9 وبانحراف معياري 0.316.

**4. بنكهة التفاح:**

بعد تقييم عوامل الجودة من قبل المحكمين كانت الدرجات النهائية التي استحقها كل خليط من المصل الحلو وعصير التفاح موضحة في الجدول رقم (16) والجدول رقم (17) كما يلي:

**الجدول رقم (16): نتائج التقييم الحسي لخليط المصل مع التفاح**

| المحكمين | مشروب 1 | مشروب 2 | مشروب 3 | مشروب 4 | مشروب 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 6 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 7 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 10 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| المجموع | 17 | 20 | 23 | 29 | 34 |

**الجدول رقم (17): نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي لمشروب التفاح**

Analysis of Variance

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor | 4 | 18,920 | 4,730 | 12,16 | 0,000 |
| Error | 45 | 17,500 | 0,389 | | |
| Total | 49 | 36,420 | | | |

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | --+---------+---------+---------+---- |
|---|---|---|---|---|
| M1 | 10 | 1,7000 | 0,8233 | (----*-----) |
| M2 | 10 | 2,0000 | 0,6667 | (-----*----) |
| M3 | 10 | 2,3000 | 0,4830 | (-----*-----) |
| M4 | 10 | 2,9000 | 0,5676 | (----*-----) |
| M5 | 10 | 3,4000 | 0,5164 | (-----*----) |

--+---------+---------+---------+----

Pooled StDev = 0,6236 1,40 2,10 2,80 3,50

يبين التقييم الإحصائي لمشروب المصل مع عصير التفاح وجود فروق معنوية بين العينات المختلفة عند مستوى معنوية 5% وقيمة LSD هي 0.6236. تبين النتائج أن المشروب بدءاً من النسبة 60- 40 يعطي قابلية أفضل للتذوق بمتوسط علامة 2.9 بانحراف 0.56 وعند النسبة 50-50 كانت النتيجة أفضل بمتوسط علامة تذوق 3.4 وبانحراف معياري 0.516.

**الاختبارات الميكروبيولوجية:**

- **المشروب:**

وجد 30 مستعمرة عند التخفيف $10^{-4}$ أي عدد المستعمرات في 1 مل من المصل الحلو $3 \times 10^5$ فالمصل مقبول من الناحية الصحية وفق المواصفة السورية.

أوضحت نتائج الدراسة الميكربيولوجية للمشروب المرطب المصنع من المصل الحلو, بأن التعداد الكلي للأحياء المجهرية كان( $2.1 \times 10^5$) و هو دون الحد الأدنى المسموح به وفق المواصفة السورية, علما أن اختبار بكتريا القولون كان سلبيا , بينما ظهرت علامات التخمر من رائحة وارتفاع الحموضة نتيجة نمو الأحياء المجهرية من اليوم الثاني للتخزين في البراد على درجة حرارة 5 م°, وزادت علامات التخمر بعد ثلاثة أيام من تخزين المشروب.

## الاستنتاجات والتوصيات:

**الاستنتاجات:**

أن المصل الحلو الناتج عن صناعة الأجبان المحلية له أهمية تغذوية, واقتصادية كبيرة, وهنالك أمكانية كبيرة للاستفادة منه كمشروب مرطب مدعم بالعصائر الطبيعية, حيث بينت الاختبارات الحسية والتحليل الإحصائي لها بأن أفضل نسب الخلط كانت 50 % مصل- 50 % عصير, و كانت درجة القبول جيدة جداً, وقد تفوق المشروب المصنع من عصير البرتقال على الأنواع الأخرى من حيث تقبل المحكمين, وعند مستوى معنوية 5 % وجاء بعده على التوالي المشروب المصنع من عصير الرمان وعصير التفاح و أخيراً عصير الدراق.

وبالنتيجة يمكن القول أنه يمكن استخدام المصل الحلو بعد خلطه بعصير ما بنسبة تزيد عن 40 %, والمثلى 50 %, لتحضير مشروب مرطب يجب استهلاكه بشكل مباشر, لأنه لم يخضع لمعاملة حرارية, ولم يضف له أيه مادة حافظة, فهو مشروب طازج يفضل استهلاكه خلال 24 ساعة على الأكثر.

**التوصيات:**

- إرشاد أصحاب ورش صناعة الأجبان إلى أهمية المصل الحلو الناتج بغية الاستفادة منه إما عن طريق بيعه أو استخدامه لإنتاج المشروبات المرطبة.
- العمل على التخلص من الرائحة غير المستحبة للمصل الحلو الناتج باستخدام أجهزة إزالة الرائحة كالمعاملة تحت تفريغ مثلاً.
- زيادة العمر الزمني للمشروب عبر المعاملات الحرارية كالبسترة, أو لمدة زمنية أطول على درجات الحرارة العالية وكذلك دراسة تأثير إضافة المواد الحافظة.
- دراسة التغيرات المرافقة للمعاملات الحرارية.
- دراسة إمكانية إضافة غاز ثاني أكسيد الكربون لتحسين الخواص الحسية والقابلية للحفظ.

**المراجع:**


1. حنفي, نصر. *التكنولوجيا الحيوية لمنتجات اللبن الثانوية*. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع, القاهرة.2006, 250.
2. حرفوش, محسن. تكنولوجيا الألبان–الجزء العملي. منشورات جامعة تشرين,2011, 232.
3. داغستاني, منال. *الاستفادة من مصل اللبن في إنتاج بعض المركبات ذات الأهمية الاقتصادية*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية. المجلد 19, 2003, العدد الثاني, 37–58.
4. BURRINGTON, KJ. *More than just milk*., Milk Dairy J., 41, 2002, 227-237.
5. DE WIT, J.N. Lecturer`s. *Handbook on Whey and Whey products*. European WPA, Belgium, 2001,404.
6. DICK, ZIGGERS. *Whey - more than a cheese by-product*. Milk Dairy J., 45, 2009, 145-156.
7. FOISSY, H.. *Technologie der Milch. Universität für Bodenkultur Wien*; IMB Verlag, Wien, 2005, 315.
8. GOFF, D. *Dairy Science and Technology Education*, University of GuelPH, Canada, 32, 2005, 432-439.
9. GRANDISON, A. *Dairy Foods chemistry and products*. J. Aim. Sci. vol. 83, . 2006, 221-231.
10. NAIK Y.K., KHARE A., CHOUDHARY P.L., *Studies on PHysico-chemical and Sensory Characteristics of Whey Based Watermelon Beverage*, 11, 2009, 543-555.
11. PIERRE T. *Use of whey in feeding ruminants with particular reference to pollution problems*, 17, 2009, 432-544.
12. THANDRA M. *Jstatistical quality control*. , CRC Press, USA , 2001,420.