بذور

مُجَمّع

الإنتاج النباتي والحيواني والتصنيع الغذائي

التصنيع الغذائي

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by
giz

تنفيذ
الرؤيا الفلسطينية
PALESTINIAN VISION

بذور

مُجَمّع

الإنتاج النباتي والحيواني والتصنيع الغذائي

التصنيع الغذائي

إعداد:
مهندسة رونال ازغير
مهندس صلاح زامل

إشراف: د. علي أبو عياش

تصميم: مجد عسالي

حقوق الطبع محفوظة لمؤسسة الرؤيا الفلسطينية ©
يمكن استخدام المعلومات الواردة بشرط الإشارة إلى مصدرها

مقدمة

يأتي هذا الدليل ضمن مشروع بذور الذي تُنفذه مؤسسة الرؤيا الفلسطينية بالشراكة مع مدرسة العروب الزراعية ضمن برنامج «تعزيز التعليم والتدريب المهني والتقني والتشغيل» والذي تنفذه GIZ، بالنيابة عن وزارة التنمية والتعاون الإقتصادي الفدرالية الألماني (BMZ)، إذ يسعى إلى دعم الخدمات التشغيلية والتعليم التقني والمهني في مناطق (ج) وذلك من خلال تجنيد ٤٥ مشارك/ة بين ١٥ – ٢٩ سنة من مناطق دورا ويطا والظاهرية في محافظة الخليل للمشاركة في تدريبات الانتاج النباتي والانتاج الحيواني والتصنيع الغذائي بالإضافة إلى المهارات الحياتية والتشغيلية في مواضيع القيادة والاتصال والتواصل والعرض وادارة الوقت وخدمة الزبائن والتسويق واخلاقيات العمل.

تسعى مؤسسة الرؤيا الفلسطينية إلى تعزيز الريادة الاقتصادية واستدامة سبل العيش من خلال التنمية والتمكين الاقتصادي في المناطق المستهدفة من أجل تغيير واقعهم الصعب المتمثل في ارتفاع معدلات البطالة بين الشباب والفجوة بين سوق العمل والمؤهلات التي يمتلكها الشباب من أجل البدء في مسيرتهم المهنية.

الهدف من هذا المُجَمّع:

- توفير مادة مبسطة عن طرق وأساليب الانتاج الحيواني التي يتم تدريسها في مناهج التعليم والتدريب المهني والتقني الزراعي.
- الوصول إلى أكبر شريحة من الطلاب المهتمين بالتصنيع الغذائي ضمن القطاع الزراعي الفلسطيني.
- دعم التعليم المهني والتقني في فلسطين من خلال عرض التكنولوجيا الحديثة والمعارف الجديدة في مجال التصنيع الغذائي.

نوجه هذا الدليل لكل شاب وشابة لديهم ما يقدمونه للقطاع الزراعي الفلسطيني ومهتمون في تأمين فرصة عمل لأنفسهم من أجل توفير سبل عيش كريمة ضمن القطاع الزراعي الفلسطيني متحدين المعيقات التي يفرضها عليهم الواقع السياسي والاقتصادي والاجتماعي ويشمل ذلك قلة فرص العمل بعد التخرج والتسرب من النظام الأكاديمي والأسر في سجون الاحتلال وغيرها من المحددات.

نأمل من خلال هذا الدليل إلى المساهمة في اكساب المعرفة وتوجيه المهتمين في ايجاد فرص عمل داخل القطاع الزراعي من خلال توفير مادة مبسطة نحو أساسيات العمل في القطاع الزراعي المتخصص في التصنيع الغذائي.

رامي ناصر الدين
مؤسسة الرؤيا الفلسطينية

المحتويات

٧ أولاً: التصنيع الغذائي

٨ مقدمة
٨ الغذاء
١٠ صناعة الأغذية قديما وحديثا
١١ الشروط الصحية في معامل الأغذية
١٢ فساد الأغذية وطرق الحفظ

١٥ ثانياً: طرق حفظ الأغذية

١٦ أولاً: التجفيف
١٨ ثانيا: التبريد
١٩ ثالثا: التجميد
٢٠ رابعا: التخليل
٢١ خامسا: التعليب
٢٢ سادسا: التركيز

٢٥ ثالثاً: صناعة منتجات الألبان

٢٦ الحليب
٣٢ اللبن الخاثر (الرائب)
٣٤ اللبنة
٣٥ الجبنة البيضاء
٣٨ الشنكليش
٣٩ اللبن المخيض والزبدة
٤٠ السمن
٤١ الجميد (الكشك)
٤١ القشدة

٤٢ المصادر والمراجع

أولاً: التصنيع الغذائي

الغذاء

يعد الغذاء العمود الرئيسي لاستمرار الحياة، ومنه تستمد الكائنات الحية طاقاتها، فهو يحتوي على العناصر الغذائية التي يحتاجها الكائن الحي مهما كان حجمه أو طبيعته، فقد يعيش الإنسان بلا وسيلة للتنقل أو التواصل، ولكن لا وجود لنا دون غذاء، لذا فإنه يجب علينا الاهتمام بإنتاجه والحفاظ عليه لضمان توفره بجودة عالية.[1]

تعريف الغذاء

أي مادة صلبة أو سائلة يأكلها أو يشربها الإنسان، وتزود الجسم بالعناصر الغذائية (الكربوهيدرات، والدهون، والبروتينات، والفيتامينات، والأملاح المعدنية، والماء)، والتي ينتج عن استهلاكها الطاقة والنمو وتنظيم العمليات الحيوية.

تقسّم الأغذية اعتمادا على مصدرها إلى:

- الأغذية النباتية (الخضراوات، والفواكه، والحبوب، والبقوليات).
- الأغذية الحيوانية (اللحوم، والأسماك، والبيض، والألبان).

1 وزارة التربية والتعليم الفلسطينية. (٢٠١٠). الانتاج النباتي – ثاني ثانوي زراعي. رام الله.

تعريف علم التغذية

العلم الذي يختص بدراسة الغذاء وكيفية استعمال الجسم له والاستفادة منه، وذلك ابتداءً من تناوله بالفم مرورا بهضمه وتمثيله، وانتهاءً بإخراجه.

تعريف التصنيع الغذائي

يعرف التصنيع الغذائي على أنه العلم الذي يهتم بالتطبيق العملي للعلم والتكنولوجيا على الغذاء، وذلك لتحقيق عدة أهداف، أهمها:

1. **زيادة فترة الصلاحية**
   (تعليب الخضراوات، وصناعة المربيات، وتجميد اللحوم، وتجفيف الفاكهة)
2. **تحويل الغذاء إلى شكل قابل للاستهلاك**
   (صناعة زيت الزيتون)
3. **توفير أغذية خاصة للفئات العمرية المختلفة**
   (الحليب المجفف للأطفال، والحليب قليل الدسم)

صناعة الأغذية قديما وحديثا

تنوعت المنتجات الغذائية وطرق إنتاجها منذ القدم، إلا أننا نشهد تنوعا أكثر وطرقا تصنيعية شتى مقارنة بالماضي، فإذا ما نظرنا إلى منتجات الألبان أو اللحوم أو غيرها؛ فإننا نجد تنوعا متزايدا في أشكالها ومذاقها وطرق حفظها، ويعود ذلك التوسع السريع إلى عدة أسباب، أهمها التقدم التكنولوجي.[٢]

الشروط الصحية في معامل الأغذية

تتنوع أشكال الأغذية في الأسواق، منها الطازجة والمصنعة، ودائما ما يسعى المستهلك للحصول على غذاء صحي وسليم، وذلك لا يتحقق إلا من خلال تطبيق شروط تضمن المحافظة على الغذاء أثناء تصنيعه أوالتعامل معه، وذلك باهتمام المنتجين والتجار والمستهلكين، وبمتابعة حثيثة من الجهات الرقابية المختصة.[٣]

٢ المرجع نفسه.

٣ المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني. (٢٠٠٨). أسس هندسة التصنيع الغذائي. الرياض.

وينبغي أن يكون جميع الأفراد على وعي بدورهم ومسؤولياتهم في حماية الأغذية من التلوث، وأن تتوفر لدى من يتعاملون مع الأغذية المهارات التي تمكنهم من تقديم أغذية صحية وبطرق صحيحة، ويتم ذلك من خلال تكامل الأدوار بين المؤسسات ذات العلاقة، سواء الخاصة أو الحكومية.

تعريف الشروط الصحية

مجموعة الضوابط والتدابير الواجب توافرها في المنشآت التي لها علاقة بإنتاج المواد الغذائية، والأشخاص العاملين فيها، لضمان سلامة وصحة المواد الغذائية خلال العمليات التصنيعية.

تصنيف الشروط الصحية

١. **الشروط الصحية العامة:**

وهي الشروط التي تسري على جميع المنشآت وتختلف وفقا لطبيعة وحجم النشاط، وتشمل: ■ الموقع والمرافق ■ الأمان والسلامة

٢. **الشروط الصحية الخاصة:**

وهي الشروط التي تتعلق بخصوصية كل نشاط من أنشطة هذه المنشأة، والتي يجب ان تتوفر خلال العمليات التصنيعية، ويقصد بها:

أ. **الشروط الداخلية للمنشأة** (الأسطح، والأرضيات، والمرافق الصحية، والعاملين).

النظافة الشخصية: يتوجب أن يكون الأفراد الذين يتعاملون مع الأغذية على درجة عالية من النظافة الشخصية، وأن يرتدوا ملابس واقية مناسبة، وأغطية رأس وأحذية خاصة.

ونظراً للارتباط الوثيق بين سلامة الأغذية والنظافة الشخصية؛ يتوجب غسل اليدين في الحالات التالية:

- عند بداية التعامل مع الأغذية.
- بعد الخروج من المرحاض مباشرة.
- بعد التعامل مع الأغذية النيئة.[٤]

السلوك الشخصي: يجب على العاملين في حقل الأغذية الانتباه إلى سلوكهم الشخصي، والذي يمكن أن يؤدي إلى الإضرار بالأغذية، مثلاً في حالات العطس والسعال.[٥]

٤ المرجع نفسه.

٥ المرجع نفسه.

ب. **الشروط الخارجية للمنشأة** (مصادر التلوث الممكنة عند اختيار موقع المنشات الغذائية).

فساد الأغذية وطرق الحفظ

يتم حفظ الأغذية بطرق علمية يجري اتباعها للإبطاء من فساد الأغذية، وتتراوح هذه الطرق بين التبريد وحفظ الأغذية بالإشعاع.

تفسد جميع أنواع الأغذية عاجلاً أم آجلاً، إذا لم يتم حفظها بصورة صحيحة.

بعض المواد الغذائية –مثل الحبوب والبندق والجوز. يمكن حفظها لعدة أشهر دون أيّة عمليات تصنيعية، بينما أغذية أخرى كالحليب واللحوم يصيبها التلف بعد فترة بسيطة.

تختلف قابلية الأغذية للفساد بناء على محتواها من الرطوبة، لذا فقد تم تصنيفها إلى المجموعات الآتية:

١. **أغذية سريعة الفساد:**

تحتوي على نسبة رطوبة عالية، ويكون تركيبها ملائماً لنشاط عوامل الفساد المختلفة، مثل اللحوم والحليب ومعظم أنواع الفواكه والخضار الورقية.

٢. **أغذية متوسطة الفساد:**

تحتوي على كمية رطوبة أقل تمكنها من مقاومة التلف لفترات تتراوح بين بضعة أسابيع إلى أشهر، مثل درنات البطاطا والبصل والثوم، وبعض أصناف الفواكه مثل التفاح.

٣. **أغذية قليلة الفساد:**

تحتوي على كمية رطوبة قليلة جداً ويمكن أن تبقى لسنوات إذا لم تتعرض للرطوبة، مثل السكر والملح والدقيق والبذور الجافة.[٦]

يمكن تصنيف أسباب فساد الأغذية إلى:

١. **فساد طبيعي:**

يسبب تغيراً في شكل خلايا المادة الغذائية، أو تكسيراً في تلك الخلايا، ويحدث تغييراً واضحاً في شكل الأنسجة وفقدانا لبعض مكونات الغذاء مثل الماء، مثل الخدوش.

٦ أبو صالح، م. أ. (٢٠١٠). حفظ وتصنيع الأغذية. عمان: دار الإعصار العلمي.

٢. **فساد كيميائي:**

ناتج من التفاعلات الكيميائية لمكونات المادة الغذائية نفسها، أو تفاعلها مع العوامل المحيطة، مثل الضوء أو الهواء.

٣. **فساد بيولوجي:**

ناتج بفعل نشاط الأحياء الدقيقة.

٤. **فساد بفعل القوارض والحشرات**

تغيرت احتياجات المستهلك فى السنوات الأخيرة بالنسبة للغذاء المحفوظ، وزادت متطلباته مقارنة مع الطرق التقليدية القديمة، التي تغير من صفاته وتؤثر على جودته.

ومن أهم الشروط الواجب توفرها في الغذاء الصحي:

- أن يكون آمناً صحياً.
- أن يكون ذو قيمة غذائية عالية.
- أن يكون ذو جودة عالية من حيث المظهر والقوام والنكهة.

اهتم الإنسان منذ القدم بحفظ الأغذية ولجأ إلى وسائل كثيرة، وكانت كل طريقة تناسب نوعا معينا من الغذاء، ومنها تغطية الحبوب بقشور القمح أو الذرة ثم دفنها، ومن الطرق المستخدمة أيضا تجفيف اللحوم وتمليحها.[٧]

٧ المرجع نفسه.

ثانياً: طرق حفظ الأغذية

تقسّم طرق حفظ الأغذية إلى:

- التجفيف
- التخليل
- التبريد
- التجميد
- التركيز
- التعليب
- إضافة الموادّ الحافظة
- الإشعاع
- التجفيد (التجفيف بالتجميد)

أولاً: التجفيف

يعد التجفيف من أقدم الطرق المستخدمة في حفظ الأغذية، واستخدمها الإنسان بالاعتماد على أشعة الشمس في إنتاج اللحوم والفواكه المجففة، حيث تستخدم الحرارة في التجفيف لطرد الرطوبة من الغذاء، لأن الميكروبات الدقيقة التي تسبب فساد الأغذية تحتاج إلى الرطوبة لتنمو.

عندما يتم تجفيف الغذاء إلى الدرجة أو الحد الذي تفقد فيه الأغذية معظم الماء الموجود فيها؛ فإن الكائنات الحية الدقيقة لا تستطيع النمو عليها.

طرق التجفيف

- التجفيف الشمسي.
- التجفيف الصناعي.[٨]

الجدول التالي يبيّن أهم الفروقات بين التجفيف الشمسي والتجفيف الصناعي:

وجه المقارنة	نظام التجفيف الشمسي	نظام التجفيف الصناعي
مصدر الحرارة	الشمس	مصدر حرارة صناعي
المساحة	يحتاج مساحات كبيرة	لا يحتاج إلى مساحات كبيرة
المدة	تستغرق مدة أطول (أسابيع)	خلال ساعات أو دقائق أو ثوانٍ حسب الطريقة
العمالة	تحتاج لأيدٍ عاملة اكثر	تحتاج عمالة أقل
التكلفة	تكلفة عالية	مكلفة إلى حدما
اللون	يتأثر بشكل أكبر	يتأثر بشكل أقل
الفاقد	نسبة الفاقد أعلى	نسبة الفاقد أقل
عوامل جوية	تتأثر بالعوامل الجوية	لا تتأثر بالعوامل الجوية

للمناقشة

أيهما أفضل التجفيف الشمسي أم الصناعي؟ ولماذا؟

تجفيف الطماطم (البندورة):

١. اختيار الثمار المناسبة لعملية التجفيف (تامة النضج)، على أن تكون سليمة وخالية من العيوب، ويفضل استخدام الطماطم البلدية التي تتميز بحموضتها الأمر الذي يزيد من فترة صلاحيتها.

٨ المرجع نفسه.

٢. غسل الثمار بشكل جيد.
٣. تقطيع الثمار بشكل عرضي.
٤. ترتيب القطع في وعاء مسطح (صينية) ثم رش الملح عليها بالتساوي، وتكون نسبة الملح ما بين ٧-٩%
٥. توضع في مكان مشمس لتجف، أما إذا كان الجو حاراً فمن الأفضل وضعها في الظل.
٦. تقلب القطع مرة يوميا حتى انتهاء عملية التجفيف.
٧. تحفظ القطع المجففة في كيس قماش، وتحزن في مكان بعيد عن الرطوبة.[٩]

ثانيا: التبريد

يُحفظ الغذاء طازجًا على درجة حرارة أعلى من الصفر المئوي (٤ – ٧ °C) "درجة حرارة الثلاجة".
والتخزين على هذه الدرجة يبطئ نمو ونشاط معظم الكائنات الحية الدقيقة التي تسبب فساد الأغذية، كما أنه يقلل من نشاط الإنزيمات التي تسبب التغيرات غير المرغوبة في لون وطعم وملمس المواد الغذائية.
من الأغذية التي تحتاج للحفظ بالتبريد، البيض، واللبن، والفواكه، والخضراوات.
يتميز حفظ الغذاء بالتبريد بأثره القليل على صفات المادة الغذائية، مقارنة بطرق الحفظ الأخرى، إلا أن فترة الحفظ عادة ما تكون قصيرة.[١٠]

٩ أبو صالح، ٢٠١٠.
١٠ المرجع نفسه.

ثالثا: التجميد

يعتبر الحفظ بالتجميد من طرق الحفظ المهمة والسهلة، حيث أن هذه الطريقة تتمثل في تحويل جزيئات الماء من الحالة السائلة إلى الصلبة، وهذا يعيق عمل الإنزيمات ويمنع نمو الأحياء الدقيقة.

عملية التجميد

١. غسل الثمار المراد تجميدها.
٢. تقطيعها حسب المطلوب.
٣. وضع وعاء مملوء بالماء فوق مصدر حرارة حتى يغلي.
٤. غمر الثمار مدة ٢-٣ دقائق، وذلك حسب حجم ونوع المادة الغذائية، ومن ثم غمرها بماء بارد.
٥. وضع حبات الثمار منفردة على طبق ثم تجميدها.
٦. بعد تجميد الثمار يتم وضعها في أكياس لحفظها في المجمدة.[١١]

١١ المرجع نفسه.

للمناقشة

ما أهمية سلق الثمار قبل تجميدها؟

رابعا: التخليل

يعد التخليل واحدًا من أهم طرق الحفظ المختلفة، والتي يرجع عامل الحفظ فيها إلى رفع نسبة ملح الطعام وحمض "اللاكتيك" أو "الخليك" في المنتج، ويحدث أثناء عملية التخليل تغيرات مختلفة في القوام والنكهة واللون، وتكسب الثمار المخللة طعمًا ورائحة مميزة، وتستهلك المخللات كمنتجات فاتحة للشهية.

عملية التخليل

١. غسل الخضار بطريقة جيدة وفرزها.
٢. تقطيع الخضار حسب الرغبة.

٣. ترتيب الخضار في الوعاء الزجاجي بعد تعقيمه بواسطة الماء المغلي .
٤. إضافة المحلول الملحي لكل مجموعة (٨٪، ١٢٪، ١٦٪)
٥. إحكام إغلاق العبوات.
٦. حفظها في مكان جاف بعيداً عن أشعة الشمس.[١٢]

للمناقشة

أي نسبة من تراكيز الملح المستخدمة تعتبر الافضل؟ ولماذا؟

خامسا: التعليب

يعد التعليب من أكثر طرق حفظ الأغذية شيوعًا وانتشاراً، وتتم بوضع الأغذية في أوعية محكمة الإغلاق تسمى "عُلب"، سواء كانت مصنوعة من الصفيح أو الزجاج، ثم يتم تسخين

١٢ المرجع نفسه.

العلبة لقتل الكائنات الحية الدقيقة، التي قد تُسَبِّب فسادًا للأغذية، وتسمى عملية التسخين في هذه الطريقة بالتعقيم.[١٣]

للمناقشة

أذكر ستة اصناف غذائية تحفظ بالتعليب؟

سادسا: التركيز

تعتمد طريقة الحفظ بالتركيز على تقليل محتوى الرطوبة في المادة الغذائية، وبالتالي زيادة تركيز المواد الصلبة، ومن الأمثلة على ذلك:

- **المربيات:** إضافة السكر إلى الفاكهة وتقليل نسبة الرطوبة باستخدام الحرارة.
- **العصائر:** إضافة السكر إلى العصير بكمية مضاعفة مع التحريك المستمر، ويتم

١٣ المرجع نفسه.

بطريقتين باردة وساخنة.

- **رب البندورة:** إضافة نسبة من الملح إلى عصير البندورة، وتعريضه لمصدر حرارة ليفقد كمية من الرطوبة.

عملية التركيز/ العصير المركز:

١. مجموعة تستخدم الطريقة الباردة بدون مصدر حراري، والمجموعة الثانية تستخدم المصدر الحراري عند إضافة السكر.
٢. تصفية العصير بطريقة جيدة.
٣. توزين الكمية الناتجة بعد العصر.
٤. توزين السكر بضعف كمية العصير.
٥. إضافة السكر إلى العصير على دفعات، مع التحريك المستمر حتى يذوب السكر بشكل نهائي، مع مراعاة الوقت اللازم لاذابة السكر لكل مجموعة.

يعتقد بعض الأشخاص أن المواد الحافظة تؤثر بشكل سلبي على المنتج وتسبب الأمراض، علما أن أصنافاً كثيرة من المنتجات الغذائية في الأسواق تحتوي على نسبة من المواد الحافظة، حيث يقوم المنتجون بإضافتها ضمن النسب المسموح بها، ويلجأ معظم الأشخاص لاختيار منتجات طبيعية تخلو من المواد الحافظة.[١٤]

١٤ المرجع نفسه.

ثالثاً: صناعة منتجات الألبان

الحليب

مخلوط سائل أبيض مائل للصفرة حلو المذاق ذو رائحة خاصة مميزة، وهو إفراز الغدد اللبنية لإناث الحيوانات الثديية، تفرزه بعد الولادة لإرضاع صغارها.

أهمية الحليب

يعتبر الحليب وجبة غذائية كاملة لاحتوائه على جميع العناصر الغذائية كالماء والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية ما عدا الحديد، إضافة إلى البروتين والكربوهيدات.
الحليب سواء كان في صورته الطبيعية أو في أشكاله الأخرى؛ ضروري لجميع مراحل العمر، مع الانتباه فقط على محتواه من الدهن.

تركيب حليب الأبقار

- الماء: ٨٥ – ٨٧٪
- الدهون: ٣,٥٪.

- البروتينات: ٣,٥٪، وتقسم إلى:
  - بروتين "الكازين" ٩٥٪.
  - بروتينات "المصل" ٥٪.
- السكريات: ٤٪، وأهمها "اللاكتوز" بنسبة ٣,٥٪.
- الأملاح المعدنية مثل Mg,Na,P,Ca.
- الفيتامينات وتقسم إلى:
  - فيتامينات ذائبة بالماء B,C.
  - فيتامينات ذائبة بالدهون K,E,D,A.

حليب السرسوب (اللبأ)

وهو الحليب الذي تفرز الأم بعد الولادة، ويستمر إدراره لمدة لا تتجاوز ٣ أيام، ويمتاز باللزوجة ونسبة عالية من البروتينات، ولونه مائل إلى الصفرة.

يعتبر الحليب من المواد الغذائية سريعة التلف لأسباب أهمها:

- تزنخ الحليب بسبب تفسخ الدهون ويستدل على تفسخ الدهون من خلال الرائحة الكريهة المنبعثة منه
- تحلل البروتينات، حيث عند تسخين الحليب يؤدي إلى تخثر الحليب.[١٥]

خواص الحليب

١. عاشق جيد للروائح والغازات المحيطة.
٢. وسط جيد لنمو الجراثيم والميكروبات.
٣. تتكون قشدة رقيقة على سطح الحليب عند تسخينه أو إذا ترك بدون تحريك، وهي عبارة عن دهن الحليب.
٤. يتخمر بسرعة، ويتجمد إذا إرتفعت نسبة الحموضة فيه.[١٦]

١٥ بسيس، ص. (٢٠١٤). الدليل العملي في التصنيع الغذائي المنزلي. رام الله: وزارة الزراعة الفلسطينية.
١٦ النمر، ط. م. (٢٠٠٣). الالبان (النظرية والتطبيق). كفر الحدائق: مكتبة بستان المعرفة للطباعة والنشر والتوزيع.

غش الحليب

يعتبر الحليب مغشوشا أذا نزعت إحدى مركباته أو أضيف إليه مادة أخرى، وأهمها:

١. إضافة الماء.
٢. تقليل نسبة الدهن من الحليب المنزوع القشدة.
٣. إضافة مواد مثخنة، مثل: النشا والدقيق.
٤. إضافة مواد ملونة.
٥. إضافة الحليب المجفف.[١٧]

أهم الاختبارات السريعة للكشف عن فساد أو غش الحليب:

- **اللـون:** يميل لون الحليب إلى الأحمر عند إصابة الأغنام بالتهاب الضرع، ومن المتعارف عليه أن لون حليب الأغنام أبيض ناصع، فيما يميل لون حليب الأبقار للصفرة.
- **غش الحليب بالنشا:** ظهور اللون الأزرق في الحليب بعد إضافة اليود له يكشف أنه مغشوش بالنشا، أما إذا ظهر اللون البني يدل ذلك على خلوه من النشا.
- **الطعم والرائحة:** الطعم الحامض والمر والرائحة الحامضية الكريهة تؤشر على فساد الحليب.
- **اختبار الحليب بالغلي:** الحليب الفاسد يتجبّن عند الغلي.

الاحتياطيات الواجب اتخاذها لمنع تلوث الحليب والمحافظة على خواصه:

- تنظيف ضرع الحيوان قبل الحلب، فذلك يقلل سرعة تلف الحليب.
- تصفية الحليب مباشرة بعد الحلب لإزالة الأوساخ والشعر.
- التأكد من تنظيف وتعقيم جميع الأوعية والأواني المستخدمة في جمع الحليب.[١٨]

نقل الحليب

نقل الحليب من المزرعة إلى المصنع عملية هامة لضمان جودة الحليب، حيث يمكن أن تنخفض جودة الحليب إذا لم يتم السيطرة على عملية النقل.

١٧ وزارة التربية والتعليم الاردنية. (١٩٨٠). الصناعات الغذائية والالبان. عمان.
١٨ المرجع السابق. بسيس، ص. (٢٠١٤).

الأدوات المستخدمة في نقل الحليب:

١. الأواني العميقة:

تستخدم في نقل الحليب وتختلف أشكالها وأحجامها، حسب الغرض من استخدامها وحسب أماكن استعمالها، ولكن يفضل توحيد الشكل والحجم في المزرعة الواحدة أو في البلد الواحد، وذلك لأسباب أهمها:

- سهولة التداول والترتيب.
- سهولة الغسل والتعقيم.
- سهولة حساب كمية الحليب المنقولة.

٢. الصهاريج:

ينقل الحليب بواسطة صهاريج مزدوجة الجدران ومعزولة ومصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ "ستانلس ستيل" محمولة على سيارات نقل مزودة بمضخات خاصة لتعبئة وتفريغ الحليب، ويجب تحقيق شروط في صهاريج نقل الحليب أهمها:

- أن تكون كمية الحليب المراد نقلها كبيرة.
- أن تسير السيارات على طرق معبدة وجيدة.
- أن يكون المسؤول عن نقل الصهاريج على دراية تامة بخصوصية الحليب.[١٩]

١٩ المرجع السابق. وزارة التربية والتعليم الاردنية. (١٩٨٠).

المتطلبات الواجب مراعاتها عند نقل الحليب:

- نظافة أواني وصهاريج النقل.
- أن لا تزيد درجة حرارة الحليب المنقول عن ٤ °C.
- ملء الصهاريج بالحليب إلى نهايتها منعا لرج الحليب وتكون حبيبات الزبدة.
- عدم تعرضها لأشعة الشمس المباشرة خاصة في الصيف.
- عدم فتحها في الطريق منعا لتلوثها.
- يراعي في المسافات البعيدة تزويد صهاريج النقل بوسيلة تبريد.
- الصيانة الدورية لسيارات نقل الحليب.

عند استلام الحليب في المصنع يجب مراعاة ما يلي:

١. إجراء الفحوصات الأولية على الحليب قبل تفريغه.
٢. سحب عينات لإجراء فحوصات الزرع الميكروبي.
٣. تفريغ الحليب ثم وزنه.
٤. غسل وتعقيم الأواني والصهاريج.
٥. ضخ الحليب إلى خزانات الحفظ المبردة.[٢٠]

حموضة الحليب

تعرف حموضة الحليب بوجود مكونات ذات تأثير حمضي، مثل، ثاني أوكسيد الكربون الذائب، وأملاح "السترات"، وأملاح الفوسفات، و"الكازين"، وبروتينات الشرش.
لكن عند ترك الحليب فترة معينة في درجة حرارة مناسبة؛ تقوم الميكروبات الموجودة طبيعيا في الحليب بتكسير سكر "اللاكتوز"، وتكوين حمض "اللاكتيك"، وهذه تسمى بالحموضة المتولدة أو الحموضة الناشئة.

تقدير الرقم الهيدروجيني PH

هو عبارة عن "اللوغارتم" السالب لتركيز "أيون هيدروجين" في المحلول، ورقم PH للحليب الطبيعي هو ٦,٦، ويرتفع هذا الرقم إلى أن يكون قريباً من التعادل إذا نتج الحليب من حيوانات مصابة بالتهاب الضرع، كما ينخفض رقم PH عن ٦,٦ عند نشاط بكتيريا حمض "اللاكتيك" ولدى تحويل جزء من سكر "اللاكتوز" إلى حمض "اللاكتيك".
بين الحموضة ورقم PH علاقة عكسية، أي كلما ارتفعت الحموضة انخفض رقم ال PH.

٢٠ المرجع نفسه.

الهدف من تقدير الحموضة في الحليب:

- مدى ان يكون الحليب طازج وهناك عناية به.
- توجيه الحليب بالطريقة الصحيحة إلى خطوط الإنتاج المختلفة في المصنع، حيث أن كل درجة حموضة معينة لها منتج معين يمكن تصنيعه.

هناك ثلاث طرق لتقدير حموضة الحليب:

١. **طريقة التجبن بالكحول Alcohol test:**
إذا ارتفعت حموضة الحليب عن ٠,٢١ ٪ يتجبن الحليب بكحول تركيزه ٦٨ ٪.
الاختبار:
نضع ٢ مل من الحليب في أنبوب اختبار يضاف إليها ٢ مل من كحول "الايثايل" بتركيز ٦٨٪، وترج الأنابيب، فإذا ظهر تخثر على جدار الأنبوب؛ هذا يعني أن حموضة الحليب أعلى من ٠,٢١ ٪.

٢. **طريقة التجبن بالغليان Clot on boiling test:**
إذا ارتفعت حموضة الحليب عن ٠,٢٥ ٪ يتجبن الحليب بالغليان.
الاختبار:
نضع ٥ مل من الحليب في أنبوب اختبار، ويوضع في حمام مائي ثم يغلى لمدة ٥ دقائق، وبعد ذلك يتم إخراج الأنبوب ورجه ومراقبة التخثر الذي إن ظهر يعني أن حموضة الحليب أعلى من ٠,٢٥ ٪.

٣. **طرق دقيقة مثل طريقة المعايرة Titration.**[٢١]

البسترة

هي تعريض الحليب لدرجة حرارة لوقت كاف للقضاء على جميع الميكروبات المرضية الشائع وجودها، لجعله آمنا للاستهلاك.

أنواع البسترة:

١. **البطيئة:** وتكون بتسخين الحليب على درجة حرارة ٦٣ °C لمدة نصف ساعة.
٢. **السريعة:** وتكون بتسخين الحليب في مبادل حراري ذو صفائح على درجة حرارة ٧٣ °C لمدة ١٥ ثانية.

٢١ المرجع نفسه.

٣. **البسترة الخاطفة:** وتكون بتسخين الحليب في مبادل حراري ذو صفائح على حرارة ٨٠–٨٥ °C لمدة ٥– ١٠ ثوانٍ.

فوائد تعقيم الحليب:

١. إيقاف نمو البكتيريا والجراثيم.
٢. قتل الجراثيم والبكتيريا المسببة للأمراض مثل: الدفتيريا، والتفوئيد، والحمى المالطية.[٢٢]

اللبن الخاثر (الرائب)

أهمية تصنيع اللبن الخاثر

- الحفاظ على المعادن، مثل الكالسيوم، والفسفور، والحديد.
- التقليل من تفاعل التحسس للبروتينات والسكريات وخاصة اللاكتوز.
- منع نمو البكتيريا القولونية المسببة للإسهال لاحتوائه على بكتريا عصوية.
- اللبن الخاثر له تأثير مانع لتكاثر بعض الخلايا السرطانية.
- زيادة سرعة الهضم.
- زيادة مدة حفظ المنتج وزيادة الصفات الحسية.[٢٣]

طريقة تصنيع اللبن الخاثر

١. اختيار الحليب الخام النظيف السليم للتأكد من صلاحية الحليب.
٢. عمل الفحوصات الكيميائية والميكروبية اللازمة للتاكد من صلاحية الحليب.
٣. تسخين الحليب على درجة حرارة ٨٥– ٩٥ °C للقضاء على الجراثيم والإنزيمات.
٤. تبريد الحليب إلى درجة٤٥ °C للقضاء على الكائنات الحية المحبة لدرجة الحرارة المرتفعة.
٥. إضافة الروبة إلى الحليب بنسبة ١٪ وتحريك المزيج جيداً لتتم عملية التجانس.
٦. التعبئة في عبوات نظيفة ومعقمة ومحكمة الإغلاق لمنع التلوث.
٧. حفظ العبوات في حاضنات على درجة ٤٥ °C لمدة ٣– ٤ ساعات لحين تخثر الحليب وتحوله إلى لبن ووصوله إلى درجة الحموضة المطلوبة، وتمتد فترة التحضين في فصل الشتاء لتصل الى ٦–٨ ساعات.

٢٢ المرجع نفسه.
٢٣ المرجع السابق. بسيس، ص. (٢٠١٤).

٨. بعد انتهاء عملية التخثر توضع العبوات في الجو العادي لمدة نصف ساعة ثم تنقل إلى الثلاجة.

العيوب التي تظهر في تصنيع اللبن الخاثر

- ضعف تماسك الخثرة بسبب قلة كمية الروبة المضافة أو المدة التي مكث فيها في الحاضنة غير كافية.
- إنتاج غاز أو فقاعات غازية بسبب تلوث الحليب بالخمائر.
- انفصال المصل بسبب ارتفاع الحموضة نتيجة للتحضين لفترة طويلة وعلى درجات حرارة مرتفعة.[٢٤]

٢٤ المرجع نفسه.

اللبنة

هي تركيز اللبن بطرد الماء منه، وذلك من خلال وضع اللبن في أكياس قماشية خاصة تساعد في تصفية الماء، والهدف من العملية إطالة مدة حفظ المنتج.

طريقة تصنيع اللبنة

- استلام اللبن الخاثر بعد تصنيعه من الحليب.
- إضافة الملح إلى اللبن بتركيز ٥٪ بالتدريج، لأن الملح مادة حافظة تسهل خروج الماء من المنتج.
- وضع اللبن ضمن أكياس قماشية نظيفة في الثلاجة للتصافي.[٢٥]

٢٥ المرجع نفسه.

تصنيع اللبنة في الزيت

يتم تصنيع اللبنة في الزيت من خلال وضع كمية مضاعفة من الملح مع زيادة التصافي، وذلك لتسهيل تكويرها، ومن ثم تترك لعدة أيام قبل عجنها قليلا للتخلص من التشققات الموجودة فيها، وبعدها يتم تكويرها ووضعها في أوعية زجاجية فيها القليل من الزيت، ويفضل زيت الزيتون، توضع في الثلاجة لمدة نصف ساعة، ثم يتم ملء الأوعية بالزيت وحفظها في مكان معتم وبارد.[٢٦]

عيوب اللبنة في الزيت:

- طعم اللبنة المرّ: بسبب استخدام زيت الزيتون خاصة حديث العصر.
- تفتت اللبنة: بسبب عدم استخراج الماء من اللبنة بشكل جيد، أو ارتفاع درجة حرارة مكان التخزين.[٢٧]

الجبنة البيضاء

الجبنة البيضاء هي الخثرة المتكونة لتجبن الحليب باستعمال أنزيم "الرينين" أو حمض "اللاكتيك" ثم إزالة الماء بالتقطيع والتسخين لإعطاءها شكل القالب الذي توضع فيه. تعتمد نسبة التصافي في صناعة الجبنة البيضاء على نوع الحيوان المنتج للحليب، فمثلا ٣,٥ لتر من حليب الأغنام تنتج ١ كغم من الجبن، أما في الأبقار تنتج ٤ لترات من الحليب كيلوغراماً واحدً من الجبن.[٢٨]

الفوائد الغذائية للجبنة البيضاء

تصل نسبة البروتين في ١٠٠ غم من الجبنة تصل إلى ١٨٪، وهو مكون أساسي لبناء الأنسجة التالفة، كما أن الجبن يعد مصدراً للفسفور والكالسيوم المركزين الهامين في بناء العظام والأسنان.

٢٦ المرجع السابق. النمر، ط. م. (٢٠٠٣).

٢٧ المرجع نفسه.

٢٨ المرجع السابق. بسيس، ص. (٢٠١٤).

بسترة الحليب لتصنيع الجبنة البيضاء

تسخين الحليب لدرجة حرارة ٧٢ °C لمدة ١٥ – ٢٠ دقيقة للقضاء على جميع الكائنات المسببة للفساد، وللحفاظ على الجبن لمدة طويلة لحين الاستهلاك.[٢٩]

طريقة تصنيع الجبنة البيضاء

١. تصفية الحليب للتأكد من خلوه من أية شوائب وبقايا شعر.
٢. بسترة الحليب على درجة حرارة ٦٨ – ٧٢ °C لمدة ١٥ – ٢٠ دقيقة.
٣. تبريد الحليب إلى درجة حرارة ٤٥ °C.

٢٩ المرجع نفسه.

٤. إضافة البادئ (المنفحة أو المساة)؛ وهي عبارة عن إنزيم سائل أو على شكل بودرة، ويضاف الإنزيم لتكوين الخثرة، وهي ما تسمى بـ"اراكازئينات الكالسيوم".
٥. إضافة "كلوريد الكالسيوم" إلى الحليب لزيادة قابليته للتجبن، وسبب اضافة "كلوريد الكالسيوم" هو زيادة بسبب تعريض الحليب للتسخين مما يؤدي الى زيادة كمية الكالسيوم المرتبط وخروجه مع الماء، لذلك يتم اضافة كلوريد الكالسيوم بنسب (٢٠ – ٤٠) غم لكل/١٠٠ كغم بعد إعداد محلول مائي منه، يتم تحريك المحلول بالحليب ليتجانس الحليب مع "كلوريد الكالسيوم".
٦. يترك الحليب لمدة ٥٠ دقيقة مع مراعاة المحافظة على درجة حرارة ما بين ٣٠–٤٠ °C.
٧. تقطع الخثرة بشكل مربعات صغيرة لتسهيل خروج بروتينات المصل وبالتالي زيادة نسبة التصافي.
٨. تصفية الخثرة من بروتينات المصل باستخدام قطع قماش نظيفة.
٩. تشكيل الخثرة في قوالب معدنية غير قابلة للصدأ "ستانلس ستيل".
١٠. كبس الخثرة لمدة ساعة بمكبس خاص بالجبن للتخلص من جميع بروتينات المصل.
١١. إزالة الجبن من المكبس ورش الملح فوقه، ثم يقطع إلى قطع صغيرة بالحجم المناسب.
١٢. تعبئة الجبن في أوانٍ بلاستيكية خاصة كبيرة الحجم، ويوضع فوقها محلول ملحي (نسبة الملح ٧ – ١٠٪) ثم توضع بالثلاجة.
١٣. في اليوم التالي، يتم تعبأة الجبن في عبوات بلاستيكة أضغر حجماً ومناسبة للبيع.
١٤. يمكن للمستهلك أن يتناول الجبن طازجاً أو أن يقوم بغليه لحفظه مدة أطول.[٣٠]

غلي الجبنة البيضاء

١. غلي محلول ملحي (١,٨ – ٢ كغم ملح إلى ١٨ – ٢٠ لتر ماء)، وإضافة المواد المنكهة مثل "المسكة" و"المحلب" في صرر من القماش.
٢. وضع الجبن المقطع في المحلول الملحي،إلى أن تطفو القطع على السطح وتصبح طرية الملمس.
٣. إزالة الجبن من المحلول الملحي ووضعه على سطح أملس.
٤. ترش حبة البركة وتترك لتبرد، ومن ثم تعبأ في أوانٍ بلاستيكية أو زجاجية.
٥. غمر الجبن بالمحلول الملحي بعد تصفيته وتبريده إلى ٢٠ °C، وغلق الأواني بإحكام.[٣١]

٣٠ المرجع نفسه.
٣١ المرجع نفسه.

عيوب الجبنة البيضاء

العيب	السبب	العلاج
اللون الأصفر على سطح الجبنة	تعرض الجبنة للهواء	غمر الجبنة في المحلول الملحي
اللون الأصفر داخل الجبنة	استعمال حليب الأبقار	استعمال حليب الماعز والغنم
قوام صلب جدا	تركيز المحلول الملحي عالي	استعمال محلول ملحي مناسب التركيز
قوام طري وغير متماسك	تركيز المحلول الملحي منخفض	استعمال محلول ملحي مناسب التركيز
قوام إسفنجي وفرط الجبنة أثناء عملية الغلي	التمليح والكبس غير كافيين بالإضافة إلى الغلي الزائد	التمليح بشكل كافي وكبس لمدة كافية للتخلص من الشرش وغلي لمدة ١٥ دقيقة

الشنكليش

طريقة تصنيع الشنكليش

١. يتم تسخين اللبن الخاثر لدرجة حرارة ٨٥ °C بعد إضافة ٣٠٪ ماء.
٢. إضافة ملح طعام بنسبة ٤٪ من وزن اللبن لتسهيل إخراج المصل عن الخثرة المتكونة.
٣. تبريد اللبن الخاثر حتى ٤٥ °C.

٤. وضع اللبن الخاثر في أكياس قماشية نظيفة ومعقمة حتى يزول كل المصل.
٥. إنتاج عجينة بعد التصفية تسمى "القريشة"، تضاف إليها المكنهات حسب الرغبة، مثل القزحة، أو السمسم، أو المحلب، أو اليانسون، وغيرها.
٦. تشكل العجينة بالشكل والحجم المرغوبين.
٧. تخزن في أوانٍ زجاجية وتترك مدة شهر إلى شهرين حتى حدوث العفن.
٨. يزال العفن عن الناتج ثم يؤكل مع زيت زيتون أو الخضار.[٣٢]

اللبن المخيض والزبدة

يتم صناعة اللبن المخيض والزبدة من منتج اللبن الرايب، حيث يتم وضعه في خضاضة آلية لمدة نصف ساعة، ثم يتم إضافة القليل من الملح حسب الرغبة على اللبن المخيض، ثم يوضع في أوانٍ لحفظه في الثلاجة.

٣٢ المرجع نفسه.

السمن

طريقة تصنيع السمن

تتم صناعة السمن بطريقتين:

- طريقة الطرد المركزي وتستخدم في المصانع.
- صناعة السمن من الزبدة:

١. يتم تسخين الزبدة في وعاء على نار هادئة، ثم تصفى باستعمال قطعة قماش نظيفة ومعقمة.
٢. يتم غلي الزبدة لحين تكون الرغوة على الوجه، وذلك يدل على نضوج السمن.
٣. يترك السمن حتى يترسب ومن ثم تتم تصفية السمن الرائق.
٤. يعبأ السمن وهو ساخن قليلاً في أوانٍ وتقفل جيدا خوفا من دخول الهواء إليها الذي يؤدي لتلفها.
٥. يحفظ في مكان بارد وجاف بعيداً عن الضوء.[٣٣]

٣٣ المرجع نفسه.

الجميد (الكشك)

طريقة تصنيع الجميد

١. يتم تسخين اللبن المخيض على النار حتى يتخثر، وبعد ذلك يوضع في كيس من القماش لمدة يوم أو يومين، ويتم وضع قليل من الملح عليه وتحريكه حتى يجف تماما.
٢. نقوم بتشكيله على شكل كرات ووضعه في الظل مع تغطيتها بقطعة من القماش لحمايتها من الحشرات والأوساخ، مع التأكيد على عدم تعريضها لحرارة الشمس مباشرة، وبعد أن يجف تماما يتم وضعه في أوعية جافة ويحفظ بعيداً عن الرطوبة.[٣٤]

القشدة

تصنع القشدة باستخدام جهاز يسمى الفرازة، حيث يوضع به اللبن الخاثر.

٣٤ المرجع نفسه.

المصادر والمراجع

- أبو صالح، م. أ. (٢٠١٠). حفظ وتصنيع الأغذية. عمان: دار الإعصار العلمي.
- بسيس، ص. (٢٠١٤). الدليل العملي في التصنيع الغذائي المنزلي. رام الله: وزارة الزراعة الفلسطينية.
- المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني. (٢٠٠٨). أسس هندسة التصنيع الغذائي. الرياض.
- النمر، ط. م. (٢٠٠٣). الالبان (النظرية والتطبيق). كفر الحدائق: مكتبة بستان المعرفة للطباعة والنشر والتوزيع.
- وزارة التربية والتعليم الاردنية. (١٩٨٠). الصناعات الغذائية والالبان. عمان.
- وزارة التربية والتعليم الفلسطينية. (٢٠١٠). الانتاج النباتي– ثاني ثانوي زراعي. رام الله.

مؤسسة الرؤيا الفلسطينية

ش. الرشيد، عمارة الغرفة التجارية الطابق الخامس، القدس

02-6285080 | info@palvision.ps | www.palvision.ps