ممول من
الاتحاد الأوروبي

switchmed

MEDTEST III

مبادرة تثمين مصل الحليب

الجبن القابل للدّهن القائمة على مصل الحليب

تنفيذ:

منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية

شركاء التمويل:

Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Agència de Residus de Catalunya

Italian Development Cooperation
Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation

مشروع MED TEST

يُعدّ مشروع SwitchMed-MED TEST أحد أهم المشاريع في لبنان في مجال كفاءة استخدام الموارد. ممولا من الاتحاد الأوروبي، وبقيادة منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (يونيدو-UNIDO)، أظهر مشروع MED TEST، منذ العام 2014، الجدوى الإقتصادية لكفاءة استخدام الموارد في أكثر من 165 مصنعاً من قطاعات الأغذية والكيمائيات والبلاستيك، وذلك في ثماني دول في جنوب البحر الأبيض المتوسط.

حدّد مشروعا MED TEST II (2014 -2018) و MED TEST III (2019-2024) في لبنان 257 إجراءً لكفاءة استخدام الموارد، ما أدّى إلى توفير في استهلاك الطاقة بنسبة 30% في المتوسط، وتوفير في استعمال المياه بنسبة تتراوح ما بين 3% و40% وإلى تخفيض في استخدام المواد بنسبة 1%. ولقد أدى تنفيذ هذه التدابير إلى توفير التكاليف السنوية بمقدار 4.9 مليون يورو للمصانع المشاركة والبالغ عددها 23 مصنعًا. بالإضافة إلى ذلك، ساعد المشروعان في تقليل انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون بما يقارب 13 ألف طن سنوياً وتقليص إنتاج النفايات الصلبة بحوالي 5000 طنا سنوياً وتخفيض استهلاك المياه بأكثر من 80 ألف متر مكعب سنوياً. وتتميّز معظم هذه التدابير بمدّة استرداد للإستثمار قصيرة، تبلغ في المتوسط 1.4 سنة.

وكجزء من مشروع MED TEST III، قامت منظمة اليونيدو بتحليل العديد من بدائل المنتجات الغذائية القائمة على مصل الحليب التي يمكن إنتاجها باستخدام التكنولوجيا الموجودة في مصانع الألبان والأجبان في لبنان من جهة، والتي تعطي قيمة مضافة إلى العملية الإنتاجية من جهة أخرى. ويهدف المشروع التجريبي إلى تطوير منتجات غذائية قليلة التكلفة للعائلات اللبنانية، ذات استهلاك منخفض للطاقة، تتميّز بقيمة غذائية عالية، وتسمح بالحد من الأثر البيئي لقطاع الألبان والأجبان من خلال تحويل مصل الحليب من نفايات تقليدية إلى مُدخلات للصناعات الغذائية.

تعريف المنتج

إنّ الجبن القابل للدّهن القائم على مصل الحليب الذي طوّره مشروع Switched MED TEST III هو جبن خفيف ومغذّ يُنتج أساساً من مكوّنات الألبان الطبيعية من دون إضافة زيوت نباتية.

المواد الأوّليّة

المواد الأولية الرئيسية هي مصل الحليب الحلو وبودرة الحليب. تشمل المواد الأولية الأخرى حمض الستريك، مستحلب (ثنائي وثلاثي الفوسفات والأورثوفوسفات)، مثبّت (صمغ الغوار)، والملح. تتضمّن المكوّنات الاختيارية الزبدة ونكهات مثل نكهات جبن القشقوان والشيدر. يمكن استبدال الزبدة بكريمة الطهي المشتقّة من الحليب. في هذا المشروع، تضمّنت التركيبات استخدام الزبدة ونكهات القشقوان والشيدر بالإضافة إلى الجبن العادي القابل للدّهن (من دون إضافة نكهة خاصة أو جبن).

(Credit: Freepik)

تركيبة المنتج

لقد قام مشروع MED TEST III بتطوير اثنتي عشرة تركيبة من الجبن القابل للدهن مكوّنة من مصل الحليب الحلو وبودرة الحليب كمادتين أوليتين رئيسيتين، وذلك من خلال استخدام منهجية التصميم التجريبي. ولقد جاءت التركيبات التي تم إنتاجها على نطاق تجريبي بعد التجارب المخبرية الأولية، والتي حصلت على أعلى درجات القبول الحسي، على النحو التالي:

تركيبات الجبن القابل للدّهن المصنوعة من مصل الحليب الحلو وبودرة الحليب كمكونين رئيسيين

عينة الجبن	*مصل الحليب الحلو (كغ)	بودرة الحليب (كغ)	زبدة (كغ)	مستحلب (كغ)	صمغ الغوار (كغ)	حمض الستريك (كغ)	ملح (كغ)	نكهة (كغ)	عائد الجبن (كغ)
جبن عادي	1.03	0.4	-	0.02	0.01	0.005	0.005	-	1.47
جبن بالزبدة	1.03	0.4	0.1	0.02	0.01	0.005	0.005	-	1.57
جبن بنكهة القشقوان	1.03	0.4	-	0.02	0.01	0.005	0.005	0.004	1.47
جبن بنكهة الشيدر	1.03	0.4	-	0.02	0.01	0.005	0.005	0.004	1.47

* كثافة مصل الحليب = 1.03 كغ/ليتر

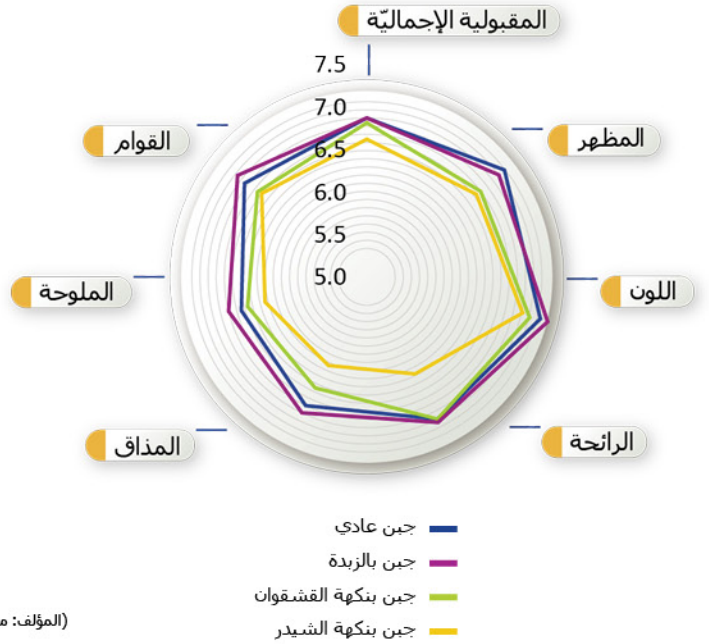
الخصائص الفيزيائية والكيميائية

إنّ الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأجبان القابلة للدّهن المصنوعة من مصل الحليب الحلو وبودرة الحليب كمادتين أوليتين رئيسيتين هي على الشكل الآتي:

الخاصّيّة الفيزيائية والكيميائية	جبن عادي	جبن بالزبدة	جبن بنكهة القشقوان	جبن بنكهة الشيدر
نسبة الرطوبة (%)	63.6	57.5	63.6	63.6
نسبة الدهون (%)	9.0	14.7	9.0	9.0
نسبة الدهون من المادة الجافة (%)	24.7	34.5	24.7	24.7
محتوى الرماد (%)	3.4	3.4	3.4	3.4
البروتين (%)	8.7	7.9	8.7	8.7
الكربوهيدرات (%)	15.3	16.5	15.3	15.3
القيمة الحرارية (ألف سعرة حرارية/100 مل)	177	230	177	177
الكلوريدات، مُحتسبة ككلورايد الصوديوم (%)	0.7	0.7	0.7	0.7
الرقم الهيدروجيني على 25 درجة مئوية	5.6	5.6	5.6	5.6

الخصائص الحسّية

لقد أظهر التحليل الحسّي الذي تم إجراؤه على نطاق واسع (حوالى 125 مشاركاً من مختلف المناطق اللبنانية) للجبن القابل للدّهن، المصنوع من مصل الحليب الحلو وبودرة الحليب كماذتين أوليتين رئيسيتين، بأنّ عيّنات جبن الزبدة والجبن العادي والجبن المنكّه بالقشقوان قد حصلت على درجة قبول جيدة بلغت 6.8. ومع ذلك، حصلت الجبنة المنكّهة بالشيدر على درجة قبول أقل بقليل قدرها 6.6.



(المؤلف: منظمة يونيدو)

عمليّة الإنتاج

تضاف جميع المكوّنات إلى الطباخ الخلاط (mixer-cooker) وتخلط على درجة حرارة الغرفة تحت الفراغ. يُضاف صمغ الغوار تدريجياً لمنع تكتّل البودرة. يُسخّن الخليط تدريجياً للوصول إلى 95 درجة مئوية ويُترك لمدة 5 دقائق مع خلط خفيف حتّى الذوبان. يُسكب الجبن الذائب في مرطبانات زجاجية معقّمة، ثمّ يُخزّن تحت التبريد على 4 درجات مئوية.

(المؤلف: منظمة يونيدو)

المتطلبات التكنولوجية

يمكن تنفيذ خط إنتاج الجبن القابل للدّهن بسهولة في شركات الألبان والأجبان الحالية حيث أنّ معظم المعدّات موجودة أصلاً. ولكن ثمّة حاجة إلى مكوّنات جديدة لتشغيل خط الإنتاج الجديد، وبشكل أساسي:

- خزان لمصل الحليب الحلو.
- طباخ-خلاط (mixer-ccoker): يجب أن يكون مجهّزا بغلاف مزدوج للسماح بتدوير البخار بكفاءة، ممّا يتيح التسخين السريع للمنتج. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يتوفّر خيار التشغيل تحت الفراغ لضمان إنتاج الجبن بشكل موحّد.
- ماكينة التعبئة وآلة وضع الملصقات.

تجدر الإشارة إلى أنّ هنالك شركات مصنّعة محليّة قادرة على تصنيع الطباخ الخلاط وآلات التعبئة ووضع الملصقات في لبنان. بالإضافة إلى ذلك، فإنّ الطباخ الخلاط المصنع محلياً متوفر بثلاث طاقات (50 كغ، 100 كغ و 200 كغ).

الموازنة الاستثمارية التقديرية

يعتمد الاستثمار المقدّر في خط إنتاج الجبن القابل للدّهن على الطاقة الإنتاجية للمصنع. في ما يلي الاستثمار اللازم لإنتاج الجبن القابل للدّهن لمختلف القدرات الإنتاجية المحسوب بأسعار المصنّعين المحليّين. إنّ المتطلبات الأولية هي كما يلي:

- يُنتج المصنع الجبن أصلاً ويُصرّف مصل الحليب الحلو؛
- هناك مساحة متاحة لوضع المعدات اللازمة؛
- يعمل المصنع 300 يوما في السنة (جميع أنواع الحليب لإنتاج الجبن)؛
- ينبغي لإنتاج الجبن القابل للدهن أن يلي إنتاج الجبن الأساسي اليومي (تصريف مصل الحليب الطازج وتبريده)؛
- تُحدّد ساعات الإنتاج بحسب حجم دفعة الطباخ الخلاط. تتوفر الطباخات الخلاطات المحليّة بأحجام دفعات 50 كغ و 100 كغ و 200 كغ وهي ما يتم أخذه في الاعتبار في التقديرات أدناه. يتم تقدير عدد الدفعات التي يمكن إنتاجها في الساعة على أنها صافي الإنتاج (بما في ذلك تعبئة وتفريغ الطباخ الخلاط). تستغرق كلّ دفعة من 15 إلى 20 دقيقة أي ما يوازي حوالى 3 دفعات/ساعة.

حاجات النفقات الرأسمالية (بالدولار الأمريكي) (أسعار المصنّعين المحليّين)	الطاقة الإنتاجية (طن/سنة)			
	100	200	300	500
خزانات تجميع مصل الحليب والمضخات وما إلى ذلك.	$ 5,000	$ 10,000	$ 15,000	$ 25,000
طبّاخ خلاط القص (shear mixer cooker)	$ 40,000	$ 50,000	$ 50,000	$ 50,000
آلة التعبئة/ آلة وضع الملصقات (باستخدام مرطبان زجاجي كمرجع)	$ 40,000	$ 40,000	$ 40,000	$ 40,000
متفرّقات، صمامات وتجهيزات وما إلى ذلك.	$ 25,500	$ 30,000	$ 31,500	$ 34,500
نفقات أخرى (على سبيل المثال، نفق التبريد، وما إلى ذلك)	$ 11,050	$ 13,000	$ 13,650	$ 14,950
مجموع النفقات الرأسمالية	**$ 121,550**	**$ 143,000**	**$ 150,150**	**$ 164,450**

الفوائد الاقتصادية

إنّ الجبن القابل للدّهن المصنوع من مصل الحليب الحلو وبودرة الحليب كمادتين أوليتين رئيسيتين هو أرخص من الجبن القابل للدّهن المستورد. من المتوقع أن يكون متوسط تكاليف الوصفة أقل بنسبة 23 ٪ من متوسط تكلفة الأجبان القابلة للدّهن المستوردة المتوفرة في السوق وأن يكون متوسّط سعر التجزئة للمستهلك أرخص بنحو 14 ٪.

(المؤلف: منظمة يونيدو)

التوصيات

- **جمع مصل الحليب الحلو:**

يجب جمع مصل الحليب الحلو في ظل ظروف صحية صارمة وفي خزّان مبرّد. ينبغي استخدامه في اليوم نفسه لتحضير الجبن القابل للدّهن، وإلاّ يجب بسترته على 95 درجة مئوية لمدة دقيقتين وحفظه مبرداً على 4 درجات مئوية لحين استخدامه. في ظل هذه الظروف، يمكن الاحتفاظ بمصل الحليب الحلو لمدة يومين إلى ثلاثة أيام.

- **سرعة الخلط:**

يجب أن تكون سرعة الخلط عالية في بداية العملية لضمان ذوبان جميع المكوّنات في الوسط، وخاصة بودرة الحليب وصمغ الغوار. في النهاية وأثناء ذوبان الجبن، يجب خفض سرعة الخلط لتجنّب دخول الهواء إلى المنتج.

- **إضافة صمغ الغوار:**

يجب إضافة صمغ الغوار تدريجياً على درجة حرارة الغرفة لتجنّب تكتّل البودرة.

- **الجبن كمكوّن إضافي:**

مكن أيضاً صنع الجبن القابل للدّهن عن طريق دمج الجبن على شكل خثارة الجبن أو كقطع صغيرة من الجبن مثل الشيدر أو الموزاريلا. يُمكن لإضافة الجبن أن تُحسّن النتائج الحسّية ولكن من المتوقّع أن يكون المنتج أغلى من المنتج الذي يتم إنتاجه بشكل أساسي من مصل الحليب الحلو وبودرة الحليب. أظهر التقييم الحسّي الذي تمّ إجراؤه على نطاق ضيّق، والذي ينبغي التثبت من صحّته على نطاق أوسع، زيادة في درجات القبول تصل إلى 8.2 عند إضافة الجبن مقارنة بالجبن القابل للدّهن المصنوع من دون هذا المكوّن.

الإنتاج المحلي للجبن القابل للدّهن من خلال تثمين مصل الحليب الحلو له قيمة مضافة عالية لأنه يخفّض الاستيراد، ويعزّز التصنيع المحلي لمعدات الإنتاج (مثلا الطبّاخ الخلاط)، مع تثمين مصل الحليب الحلو وتوفير منتج بسعر تجزئة للمستهلك أقلّ من سعر المنتجات المستوردة.

www.switchmed.eu

@switchmed SwitchMed SwitchMed
@switchmed.programme @switchmed.eu SwitchMed

© 2024 - منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (اليونيدو)

لقد صدر هذا المنشور من دون تحرير رسمي للأمم المتحدة في إطار مبادرة SwitchMed وبمساعدة مالية من الاتحاد الأوروبي.

إنّ محتويات هذا المنشور هي مسؤولية اليونيدو وحدها ولا تعكس آراء الاتحاد الأوروبي. إنّ الآراء والأرقام والتقديرات المنصوص عليها هي مسؤولية المؤلفين ولا ينبغي اعتبارها بمثابة موافقات.

لمزيد من المعلومات عن أنشطة اليونيدو في إطار مبادرة SwitchMed، يُرجى الاتصال بنا على **u.dolun@unido.org**