الملخص العربي

بعض المحاولات لإسراع تسوية جبن الجودا باستخدام بادئات مختلفه

يعتبر جبن الجودا أحد أصناف الجبن نصف الجاف المنتشرة في أوروبا والتي نشأت في هولندا وتصنع اساساً من اللبن البقرى. يتميز جبن الجودا بقوام صلب مرن قد يحتوى على بعض الفجوات الغازية الصغيرة في شكل مستدير أو بيضاوي. يتدرج لون جبن الجودا ما بين الأبيض المصفر إلى الأصفر أما الطعم فهو معتدل يصبح حريف مع تقدم التسويه. على الرغم من انتشار جبن الجودا في مصر وقبوله لدى الكثير من المستهلكين إلا انه توجد مشكلة رئيسية تقف حائلا دون إنتاج جبن جودا جيد الصفات بتكاليف اقل.
وهذه المشكلة تتمثل في أن جبن الجودا يحتاج إلى التخزين لفترات طويلة نسبياً فى غرف التسوية حتى يكتسب الطعم ، القوام والتركيب ، اللون المميز له مما يزيد من التكاليف الإنتاجية لهذا النوع من الجبن.

وعلى هذا فقد اشتملت هذه الدراسة على جزءي ن أساسيين :

الجزء الأول:

دراسة مسحية لجبن الجودا المتاح في السوق المصري

في هذا الجزء تم إجراء دراسة مسحية لجبن الجودا المتاح في السوق المصري حيث تم إجراء التحليلات الكميائية والميكروبيولوجية على 14 عينة جبن جودا عند عمر 90 يوم مجمعة من محافظتي الجيزة والقاهرة (4 عينات من جبن الجودا المصنع محلياً و 10 عينات من جبن الجودا المستورد). وذلك للاستفادة من نتائجها في تقيم الجبن الناتج من المعاملات المختلفة في البحث.

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها على النحو التالي:

١ - تقارب محتوى الرطوبة في جبن الجودا المصنع محلياً والمستورد بمتوسط 38.76٪ ، 38.41٪ على الترتيب.

٢ - تقارب محتوى الدهن والدهن في المادة الجافة في كلاً من جبن الجودا المصنع محلياً والمستورد.

٣ - سجلت نسبة الملح والملح في الرطوبة ارتفاعاً ملحوظاً في جبن الجودا المصنع محلياً مقارنة بالجبن المستورد.

٤ - سجلت نسبة الحموضة ارتفاعاً ملحوظاً في جبن الجودا المستورد مقارنة بجبن الجودا المصنع محلياً.

٥ - تراوح محتوى النيتروجين الكلى في جبن الجودا المصنع محلياً والمستورد ما بين 3.97٪ إلى 4.45٪ ، 4.00٪ إلى 4.62٪ على الترتيب. أما بخصوص محتوى النيتروجين الكلى في المادة الجافة فقد تراوح ما بين 6.58٪ إلى 7.04٪ ، 6.45٪ إلى 7.36٪ بنفس الترتيب السابق.

٦ - أوضحت مؤشرات التسوية المختلفة المتمثلة في النيتروجين الذائب ، النيتروجين الذائب في النيتروجين الكلى ، التيروسين والتربتوفان الذائب ، الأحماض الدهنية الكلية الطيارة ارتفاعاً ملحوظاً في جبن الجودا المستورد مقارنة بجبن الجودا المصنع محلياً.

٧ - أوضحت نتائج التحليل الميكروبيولوجى ارتفاعاً ملحوظاً في العدد الكلى للبكتريا وذلك في جبن الجودا المستورد مقارنة بجبن الجودا المصنع محلياً. كما وجد ايضاً في كلا من جبن الجودا المصنع محلياً والمستورد ان بكتريا *Lactobacillus casei* كانت هي الأكثر

شيوعاً متبوعة ببكتريا *Lb. acidophilus* ثم *Streptococcus thermophilus*.

الجزء الثاني:

دراسة تأثير إضافة بادئات مختلفة على إسراع تسوية جبن الجودا.

في هذا الجزء تم إضافة أنواع مختلفة من البادئات إلى خليط اللبن البقرى والجاموسى (1:1) المعدل به نسبة الدهن إلى 3.5٪ لتصنيع جبن الجودا بغرض الإسراع من التسوية مع الحصول على جبن جودا جيد الصفات الحسية والريولوجية وذلك في أربع معاملات على النحو التالي:-

A- جبن الكنترول معامل بإضافة الباديء التجاري.
B- جبن معامل بإضافة البادىء التجارى+*Lb.helveticus* untreated.
C- جبن معامل بإضافة البادىء التجارى+ *Lb.helveticus* بعد تعريضه للصدمة التجميديه.
D- جبن معامل بإضافة البادىء التجارى+ *Lb.helveticus* بعد تعريضه للصدمة الحراريه.

وقد تم تسوية الجبن الناتج من المعاملات السابقة بغرفة التسوية على 10- 12ºم ورطوبة نسبية 85-95٪ لمدة ثلاثة شهور مع إجراء التحليلات الكميائية والميكروبيولوجية والريولوجية المختلفة وكذلك التقييم الحسي للجبن وهو طازج وبعد 30 ، 60، 90 يوم من التسوية.

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها كما يلي:

1 - انخفاض محتوى الرطوبة في جميع معاملات الجبن تدريجياً خلال فترة التسوية.

2 - ارتفاع محتوى الدهن ، الدهن في المادة الجافة ، الملح ، الملح في الرطوبة ، الحموضة ، النيتروجين الكلى ، النيتروجين الكلى في المادة الجافة تدريجياً في جميع معاملات الجبن مع تقدم فترة التسوية ويجب الإشارة إلى أن الجبن المعامل بإضافة *Lb.helveticus* قد سجل أعلى النسب من هذه التقديرات السابقه.

3 - أوضحت مؤشرات التسوية المختلفة المتمثلة في النيتروجين الذائب ، النيتروجين الذائب الى النيتروجين الكلى ، التيروسين والتربتوفان الذائب ، الأحماض الدهنية الكلية الطيارة زيادة تدريجية بتقدم فترة التسوية وتجدر الإشارة إلى أن الجبن المعامل بإضافة Freeze-shocked *Lb.helveticus* متبوعاً بالجبن المعامل بإضافة Heat- shocked *Lb.helveticus* قد سجلا أعلى النسب من جميع هذه التقديرات السابقة مقارنة بباقي المعاملات.

4 - لوحظ انخفاض العدد الكلى للبكتريا تدريجياً مع تقدم فترة التسوية في جميع معاملات الجبن.

5 - حدثت زيادة في أعداد البكتريا المحللة للبروتين والدهن تدريجياً مع تقدم فترة التسوية في جميع معاملات الجبن وتجدر الإشارة إلى أن الجبن المعامل بإضافة Freeze-shocked *Lb.helveticus* متبوعاً بالجبن المعامل بإضافة Heat-shocked *Lb.helveticus* قد سجلا أعلى الأعداد من البكتريا المحللة للبروتين والدهن مع تقدم فترة التسوية مقارنة بباقي معاملات الجبن.

6 - حدثت زيادة في أعداد *Lb.helveticus* بتقدم فترة التسوية حتى وصلت لأعلى زيادة لها في الجبن المعامل بإضافة *Lb.helveticus* في حين حدثت زيادة تدريجية بسيطة جداً في

أعداد *Lb.helveticus* في الجبن المعامل بإضافة Freeze-shocked *Lb.helveticus* وكذلك في الجبن المعامل بإضافة Heat-shocked *Lb.helveticus* بينما خلا جبن الكنترول من أي أعداد من بكتريا *Lb.helveticus* وذلك لخلو بادىء التصنيع منها اصلاً.

7 - أوضحت نتائج التحليل الريولوجى المتمثلة في صفات الصلابة ، المرونة ، التماسك ، المطاطية ، القابلية للمضغ زيادة تدريجية بتقدم فترة التسوية في جميع معاملات الجبن حيث وصلت إلى اقصى قيم لها عند 60 يوم من التسوية ثم تبع ذلك حدوث انخفاض تدريجي لتصل إلى اقل قيم لها عند 90 يوم من التسوية. وتجدر الإشارة إلى أن الجبن المعامل بإضافة Freeze-shocked *Lb.helveticus* متبوعاً بالجبن المعامل بإضافة Heat-shocked *Lb.helveticus* قد سجلا اقل القيم لجميع الصفات السابقة خلال فترات التسوية المختلفة مقارنة بباقي المعاملات.

8 - أظهرت نتائج التحليل بجهاز الفصل الكروماتوجرافى الغازي (GLC) زيادة ملحوظة في نسبة الأحماض الدهنية الحرة الطيارة في الجبن المعامل بإضافة Freeze-shocked *Lb.helveticus* مقارنة بجبن الكنترول وذلك عند عمر 90 يوم من التسوية.

9 - أوضحت نتائج التحليل بجهاز الفصل الكهربي للبروتين (Electrophoresis) ارتفاعاً ملحوظاً في تحلل البروتين في الجبن المعامل بإضافة Freeze-shocked *Lb.helveticus* مقارنة بجبن الكنترول وذلك عند عمر 90 يوم من التسوية.

10 - أظهرت نتائج التقييم الحسي تميز الجبن المعامل بإضافة Freeze-shocked *Lb.helveticus* متبوعاً بالجبن المعامل بإضافة Heat-shocked *Lb.helveticus* بتسجيل أعلى

درجات التحكيم مقارنة بباقي معاملات الجبن والتي قد زادت بها ايضاً درجات التحكيم مع تقدم فترة التسوية.

11 - بمقارنة نتائج مؤشرات التسوية المختلفة المتمثلة في النيتروجين الذائب ، النيتروجين الذائب إلى النيتروجين الكلى ، التيروسين والتربتوفان الذائب ، الأحماض الدهنية الكلية الطيارة في الجبن المصنع بالدراسة مع مثيلتها في الدراسة المسحية. وجد أن نسب مؤشرات التسوية المختلفة كانت ترتفع قليلا في الجبن المصنع بالدراسة بإضافة *Lb. helveticus* المعامل بالصدمة التجميدية والحرارية عند عمر 60 يوم من التسوية مقارنة بجبن الدراسة المسحية عند عمر 90 يوم سواء المحلى منها أو المستورد.

من النتائج السابقة يوصَى بإضافة سلالة *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *helveticus* المعاملة بالصدمة التجميدية أو الحرارية إلى خليط اللبن البقرى والجاموسى (1 : 1) للحصول على جبن جودا جيد الصفات الحسية والريولوجية في خلال فترة تسوية اقل بمقدار 33 ٪ عن مثيلتها بدون هذه الإضافات.