تأثير استعمال نسب مختلفة من البادىء على نوعية ومدة إنضاج جبن الكودا[+]

THE EFFECT OF DIFFERENT QUANTITIES USING FROM STARTER ON QUALITY AND RIPENING PERIOD OF GOUDA CHEESE

عبدالله محمد سعيد رشيد[*] جابر مهدي منيهل[**] فوزي خضير عباس[***]

المستخلص :

استعملت ثلاثة نسب من البادئ (0.5 مقارنة و 0.75 و1%) و/ و تحتوي على بكتريا *Lactococcus lactis ssp . cremoris* و*Lactococcus lactis ssp . Lactis* في تصنيع جبن الكودا وتم دراسة تأثيرها في الصفات النوعية ومدة إنضاج جبن الكودا.دلت نتائج التركيب الكيمياوي، والتقييم الحسي و التحلل البروتيني والتحلل الدهني على عدم وجود تأثير معنوي ($P< 0.05$) في التركيب النوعي للجبن الناتج وقد أظهرت النتائج تقليص الفترة الزمنية للإنضاج بـ (2 -- 3) أسابيع من مجموع مدة الإنضاج والمحددة بـ (12) أسبوعا عند زيادة إضافة البادئ بنسبة (0.75 %) وتبين أن هنالك زيادة في التحلل البروتيني من خلال زيادة عدد الحزم البروتينية الظاهرة في نتائج الهجرة الكهربائية لبر وتينات الجبن الناتج من إضافة البادئ بنسبة 0.75 % منذ الأسبوع السادس مقارنة مع عدد الحزم البروتينية التي حدثت في جبن المقارنة .

Abstract :-

Three percentage of starters (0.5 control, 0.75 and 1%) w/w from *Lactococcus lactic ssp .slacts & Lactoccus lactic ssp.cremoris*. were used in Gouda cheese produce. also its effect on qualities and ripening period of Gouda cheese wasThe result obtained showed :- The composition, sensory evaluation , proteolysis and lipolysis do not show significant differences ($p< 0.05$) but shortened the ripening period to 2-3 weeks when culture starter was added at 0.75% .An increase in the number of bands was noticed using electrophoresis of the 6 weeks old produced cheese as compared with control cheese .

المقدمة :

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٦/٣/٩ ، تاريخ قبول النشر ٢٠٠٦/١٢/٤
البحث مستل من رسالة ماجستيرللباحث الاول .

[*] أستاذ مساعد /المعهد التقني / المسيب .
[**] أستاذ مساعد /كلية الزراعة /جامعة بغداد.
[***] باحث علمي أقدم / الشركة العامة لمنتوجات الألبان.

جبن الكودا من الاجبان المنضجة نصف الجافة الهولندية الأصل ويصنع في العراق حاليا على مستوى وقد أستعمل عدد من الباحثين أنواعا من البوادئ المختلفة لغرض تحسين صفات ونكهات الجبن الناتج فضلا عن معرفة تأثيرها في الصفات الأخرى للجبن وذكر[1]،[2] و[3] أن البوادئ المستعملة في صناعة جبن الكودا خليط من أنواع البكتريا Lc. lactis ssp lactis biovas diacetylactis, Lc,Lactis ssp. cremoris, Lc.Lactis ssp lactis أستعمل [4] نوعين من البكتريا بعد خلطهما كبادئ وهي Streptococcus thermophilus mesophilic& لغرض معرفة تأثيرها على التحلل البروتيني واستعمل [5] بادئ مثبط من نوع Lactobacilli &Lactococci في دراسة التحلل البروتيني وإنضاج الجبن وتقليص مدة الإنضاج، أن الأحياء المجهرية تؤدي وظيفة اساسية في أنواع الأجبان من خلال اثرها في التصنيع والإنضاج وذلك بفرزها الأنزيمات في الوسط الذي يؤدي إلى عمليات بايوحيوية في الجبن [6] . ودرجة حرارة الإنضاج يجب أن تكون متوافقة بين احتياج تفاعلات الإنضاج والسيطرة على نمو الأحياء الثانوية ومنع نموالبكترياالمرضية [7].

المواد وطرائق العمل :-

استعمل حليب الأبقار والخليط من محطات تربية الأبقار المجهزة للشركة العامة لمنتوجات الألبان واستعملت المنفحة الفطرية(*Rhizomucor pusillus*) والمنتجة من شركة Meito Sengyo Co. Ltd اليابانية بقوة (1 :2500) ضمن مدة صلاحيتها. استعمل بادئ خليط متكون من بكتريا *Lc.lactis ssp lactis & Lc.lactis ssp cremoris* والمنتجة من قبل Chr. Hansen' s Laboratorium A/ S Sankt Annaeplade 3,1250 الدنماركية تمت صناعة الجبن حسب الطريقة التي ذكرها [8] مع تغير في نسبة البادئ المضاف حسب نوع المعاملات وكذلك المدة اللازمة للغمر في المحلول الملحي تبعا لحجم القالب من الجبن.أخذت نماذج من الفحوص للجبن المصنع حسب الطريقة التي ذكرها [9] وقدرت النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية حسب الطريقة التي ذكرها [10] وقدرت نسبة الدهن، الملح،pH والنتروجين الذائب (Soluble Nitrogen)(SN)حسب الطرائق التي ذكرها [8] قدرت نسبة البروتين بطريقة الماكروكلدال والتي ذكرها[11] تم قياس تحلل الكازينات حسب الطريقة [12] و [13] باستعمال طريقة الهجرة الكهربائية في هلام متعدد الآكريلامايد، قدرت درجة حموضة الدهن (ADV) Acid Degree Value بطريقة Bureau of Dairy Industry(BDI) والتي ذكرها [14] وجرى التقييم الحسي للجبن من قبل عدد من المقومين المتمرسين في كل من قسم الصناعات الغذائية / كلية الزراعة والشركة العامة لمنتوجات الألبان ومنحت درجة (0–10) لكل صفة وفقا لاستمارة التقييم الحسي المستعملة من قبل [15] و [16] اجري التحليل الإحصائي باستعمال جدول (ANOVA) لاختيار الاختلافات وبطريقة التصميم التام التعشية Complete Randomized Design (CRD) وتم حساب قيمة أقل انحراف معنوي (LSD) لمستوى(P= 0.05) وا لتي ذكرها [17] وباستعمال نظام SSPS .

النتائج والمناقشة :-

إن نسبة المواد الصلبة للجبن الناتج كانت ضمن مواصفات جبن الكودا التي ذكرها [8] وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي وجدها [18] و [19] أما نسبة الدهن منخفضة مع ما ذكره [8] ولكنها تتفق مع ما ذكره [20] وهنالك تفاوتا ضئيلا بين المعاملات في نسبة الملح والسبب يعود إلى الاختلاف البسيط في سمك وحجم قالب الجبن وهذه النسب أعلى من التي ذكرها [8] ولكنها تتفق مع ما وجده [22] و [19] . أما نسبة الرماد تتفق مع ما وجده الباحثان المذكوران آنفا مثل [18] أما قيم pH تتفق مع ما وجده [23] و [3] ومن هذه النتائج يتبين إن الجبن المضاف له 0.75 و 1 % بادئ ذا تركيب كيميائي يتطابق مع الاجبان التي تمت دراستها من قبل الباحثين المذكورين آنفا ويتبين كذلك ان نسبة التصافي تراوحت بين (10.84– 11.11) % قياسا مع جبن المقارنة 10.51% وعلى أساس 45% رطوبة في الجبن. جدول(1)

جدول(1) معدل التركيب الإجمالي ونسبة التصافي لجبن الكودا عند استعمال نسب 0.5, 0.75 ,1 % من البادئ المضاف عند عمر 12 أسابيع في درجة حرارة إنضاج 10م ° **

نسبة البادئ المضاف	مكونات جبن الكودا												الأس الهيدروجيني		تصافي الجبن على أساس ٤٥% رطوبة %	
	مواد صلبة كلية %		الدهن %		الدهن\المود الصلبة الكلية %		البروتين %		الملح %		الرماد %					
المقارنة ٠,٠٥%	٥٥,٤٨	a	٢٨,٠٨	a	٥٠,٦١	a	٢١,٦٣	a	٢,٦٠	a	٣,١٠	a	٥,١٠	a	١٠,٥١	b
٠,٧٥ %	٥٧,٥٧	b	٢٨,٥٠	b	٤٩,٥٠	a	٢٢,٠٥	a	٢,٥٥	a	٣,٢٠	a	٥,١٠	a	١٠,٨٤	a
١%	٥٩,٢٠	b	٢٨,١٠	a	٤٧,٤٧	b	٢٤,٤٤	b	٢,٨٠	b	٣,٣٣	b	٥,١٠	a	١١,١١	a
LSD	١,٨٦٥		٠,٢٣٧		١,٥٩٢		١,٤٣٩		٠,١٣٢		٠,١١٥		ـــــ		٠,١٦٠	

نلاحظ من الجدول (2) زيادة الدرجات المعطاة للنكهة كلما تقدم عمر الإنضاج للجبن الناتج وهذا يتفق مع [24] وأن أعلى درجة منحت لجبن معاملة 0.75 % بادئ بعمر12 أسبوعا واقل درجة منحت لجبن معاملة المقارنة بعمر يوم واحد من الإنضاج . أما من ناحية القوام فيظهر عدم وجود فرق معنوي بين معاملات جبن المقارنة وجبن معاملة1 % بادئ وبقية المعاملات بالأعمار المتقدمة من الإنضاج وكانت الأفضلية بالنتائج لهذه المعاملة وربما يعود السبب إلى ارتفاع نسبة المواد الصلبة لهذه المعاملة . أما صفة الفتحات فقد حصل جبن معاملة 0.75 % بادئ على أعلي درجة بعمر 12 أسبوعا في حين حصل جبن المقارنة على أقل درجة وهو بعمر بيوم واحد من الإنضاج. أما صفة التماسك فأعلى درجة منحت لجبن معاملة 1 % بادئ وهو بعمر 8 أسابيع وان أقل درجة منحت لجبن معاملة 0.75% بادئ بعمر يوم واحد . أما صفة اللون فحصلت جميع المعاملات على درجة جيد جدا فما فوق. أما صفة المرارة فنلاحظها بالأعمار 12 أسبوعا كانت أقل درجة لجبن معاملة 1% بادئ وهذا يتفق مع ما ذكره [25]

اللذان أشارا عند زيادة كمية البادئ فأنها تؤدي إلى ظهور المرارة في الجبن الناتج. من الجدول المذكور يتبين بأن الجبن الناتج بمعاملة 0.75% بادئ فد تفوق بمجموع الصفات الحسية عند عمر12 أسبوعا عن بقية جبن المعاملات الأخرى والذي يؤكد إمكانية استعمال هذه النسبة من البادئ من دون التأثير في الصفات الحسية للجبن الناتج ، وهو احد أهداف البحث في تحسين نوعية الإنتاج . كذلك يتبين لنا أن مستوى النكهة لجبن معاملتي 0.75 , 1 % بادئ بعمر8 أسابيع كانت جيدة والذي بعني تقدم تطور النكهة لهذا الجبن قياسا مع جبن المقارنة و بالتالي تسريع الإنضاج مقدار 4-3 أسابيع من المدة اللازمة للإنضاج والبالغة 12 أسبوعا.

جدول (2) التقييم الحسي لجبن الكودا في أثناء الإنضاج عند استعمال نسب 0.75,0.5 ,1 % من البادئ المضاف وعلى درجة حرارة 10ْم *،و ** ،،***

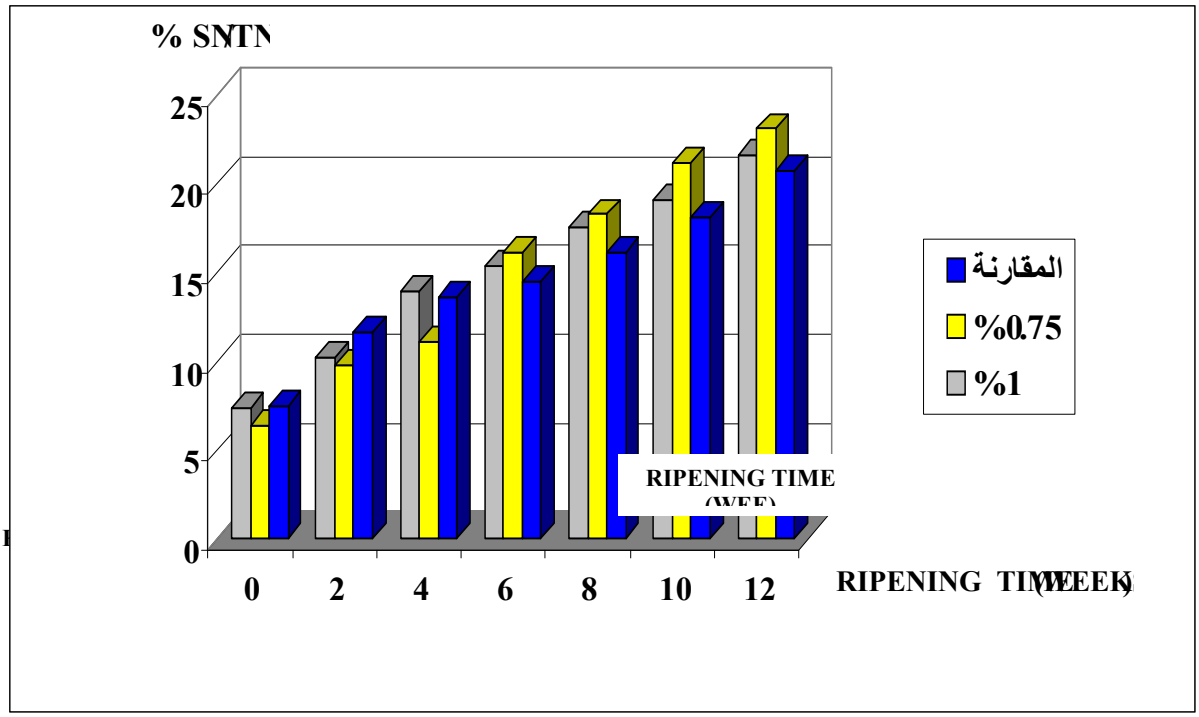
المعاملة	عمر الجبن (أسبوع)	النكهة			القوام			الفتحات			التماسك			اللون			المرارة			المجموع
	يوم واحد	a	٦,١٤	أ	ab	٦,٨٦	أ	a	٧,١٤	أ	A	١ ٦,٧	أ	a	٨,٥٧	أ	b	٩,٠٠	أ	٤٤,٤٢
المقارنة	٤	bc	٧,٦٦	أ	c	٨,١٧	أ	c	٩,٥٠	ب	C	٩,١٧	أ	b	٩,٥٠	أ	bc	٩,٣٣	أ	٥٣,٣٣
%٠,٥	٨	b	٧,٤٠	ب	b	٧,٢٠	أ	bc	٩,٠٠	أ	C	٨,٦٠	أ	b	٩,٤٠	ب	a	٨,٢٠	ب	٤٩,٨٠
	١٢	c	٨,٦٧	أ	a	٦,٣٠	أ	ab	٨,١٠	أ	B	٧,٣٣	أ	b	١٠,٠	أ	c	١٠,٠	أ	٥٠,٤٠
المتوسط			٧,٤٦			٧,١٥			٨,٤٤			٧,٩٥			٩,٣٧			٩,١٣		٤٩,٤٨
	يوم واحد	a	٦,٢٨	أ	ab	٧,٢٨	أ	a	٧,٢٨	أ ب	A	٦,٥٧	أ	a	٩,٢٨	ب	a	٨,٧١	أ	٤٥,٤٠
%٠,٧٥	٤	b	٨,٠٠	أ	c	٨,٣٣	أ	b	٩,١٧	أ ب	B	٨,٨٣	أ	a	٩,٠٠	أ	b	٩,٥٠	أ	٥٢,٧٣
	٨	b	٨,٠٠	أ	b	٦,٦٠	أ	b	٩,٤٠	أ	B	٩,٠٠	أ	b	١٠,٠	أ	b	٩,٦٠	أ	٥٣,٦٠
	١٢	b	٩,٠٠	أ	a	٦,٦٧	أ	b	١٠,٠	ب	B	٩,٣٣	ب	b	١٠,٠	أ	b	١٠,٠	أ	٥٥,٠٠
المتوسط			٧,٨٢			٧,٤٧			٨,٩٦			٨,٤٣			٩,٥٧			٩,٤٥		٥١,٦٨
	يوم واحد	a	٧,٤٠	ب	a	٦,٩٠	أ	a	٨,١١	ب	A	٧,٦٠	أ	a	٨,٥٥	أ	a	٩,٠٠	أ	٤٧,٥٦
%١	٤	a	٧,٣٣	أ	ab	٧,٦٦	أ	a	٨,٥٠	أ	B	٨,٣٣	أ	b	٩,٠٠	أ	a	٨,٨٣	ب	٤٩,٦٥
	٨	b	٨,٦٠	أ	bc	٨,٦٠	ب	b	٩,٤٠	أ	C	٩,٤٠	أ	c	٩,٦٠	أ ب	b	٩,٨٠	أ	٥٥,٤٠
	١٢	b	٨,٥٠	أ	c	٩,٠٠	ب	b	٨,٥٦	أ	B	٨,٥٠	ب	b	٩,٠٠	ب	b	٩,٧٥	أ	٥٣,٣١
المتوسط			٧,٩٦			٨,٠٤			٨,٦٤			٨,٤٦			٩,٠٤			٩,٣٥		٥١,٤٨

*كل رقم في الجدول يمثل معدلاً لخمسة مكررات.

** الحروف الإنكليزية تمثل المقارنة بين أعمار الجبن للمعاملة نفسها

*** الحروف العربية تمثل المقارنة بين الأعمار المتشابهة باختلاف المعاملات .

يتبين من الشكل (1) أن مستوى النتروجين الذائب / النتروجين الكلي (SN / TN) في الجبن المنتج وللمعاملات قد ازداد بتقدم مدة الإنضاج وهذه النتائج تتفق مع [26] و [27] الذين أشاروا إلى زيادة نسبة SN بتقدم عمر إنضاج الجبن . ويلاحظ أن جبن معاملتي 1 و 0.75 % بادئ قد تفوقتا على جبن المقارنة منذ الأسبوع السادس للإنضاج وهذا يتفق مع [28] و [29] إذ أشاروا إلى أنه كلما زادت نسبة البادئ المضاف كلما كان التحلل أسرع في حالة البادئ المستعمل الذي ينتج إنزيمات محللة للبروتين وكذلك تبين من الشكل أن مقدار (SN / TN) في جبن المقارنة يتفق مع النتائج التي وجدها كل من [26] إذ وجدوا أن (SN / TN) بعمر 4- 8 أسابيع كانت 11.6 و 15.5 % على التوالي وكذلك وجد [18] إن (SN / TN) لجبن الكودا للأعمار 8, 6 و13 أسبوعا كانت 12.2 و 15.1 و 22.2 %على التوالي.



شكل (1): نسبة SN / TN % للجبن في أثناء الإنضاج عند استعمال نسب 0.5 , 0.75 , 1 % من البادئ

في جدول 3 يتبين إن قيم درجة حموضة الدهن (ADV) Acid Degree Value لجبن معاملتي0.5, 0.75 المقارنة % قد ارتفعت حتى الأسبوع السادس ثم انخفضت في حين قيمة جبن معاملة 1% ارتفعت لغاية الأسبوع الرابع ثم انخفضت ويعود السبب الى أن التحلل الدهني قد استمر لمدة معينة ثم تتحول نواتج هذا التحلل من الحوامض الدهنية الطويلة السلسلة ألي مركبات أخرى مثل الالدهايدات والكيتونات وحوامض دهنية قصيرة السلسلة [30] ويبين الجدول المذكور أن جبن معاملة 1% بادئ كانت أقل مستوى لقيمة (ADV) منذ الأسبوع السادس مقارنة مع بقية جبن المعاملات الأخرى وهذا يدل على زيادة التحلل الدهني وذلك بسبب احتمال زيادة الإنزيمات المحللة للدهون والناتجة عن زيادة إضافة البادئ وإنزيمات الحليب الموجودة أصلا في الحليب وهذا يتفق مع [24] و [29] .

جدول (3) درجة حموضة الدهن (ADV) لجبن الكودا في أثناء الإنضاج عند استعمال نسب 0.5 و 0.75 و 1% من البادئ المضاف بالملي مكافئ / غرام دهن *

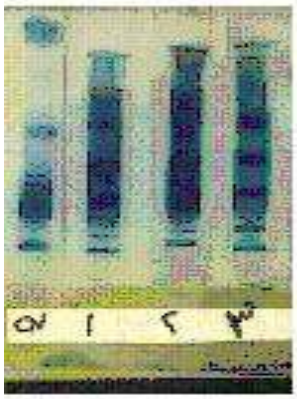
مستوى البادئ المضاف	عمر الجبن (أسبوع)						
	يوم واحد	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢
المقارنة	٣,٢٠٩	٣,٨٠٥	٤,٠٥٥	٤,٧٧٩	٣,٧٤٦	٣,٥٧٢	٣,٤٢١
%٠,٥							
%٠,٧٥	٢,٨٧٦	٣,١١٤	٣,٣٩٢	٤,١٢٤	٣,٦٠٦	٣,٤٠٩	٣,٠٤٢
%١	٢,٨٤٦	٣,٩٧٨	٤,٥٧٣	٣,٤٧٠	٢,٢٩٩	١,٣٩٢	٠,٨٤٣

* كل رقم يمثل معدلا لثلاث مكررات

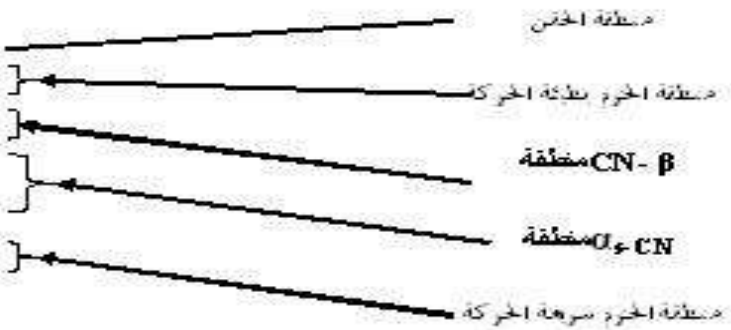
الصور الموجودة في شكل (2) والتي تمثل أعمدة الفصل لكازينات الجبن المنتج باختلاف المعاملات وهي

(CN,3,2,1) التي تعود إلى كازين قياسي وجبن المقارنة وجبن مضاف له 0.75 % بادئ وجبن مضاف له1% بادئ على التوالي . توجد أربع مناطق مختلفة للحزم بأحجام كبيرة وأخرى لحزم صغيرة في أ سفل كل عمود من أعمدة الفصل أي اتجاه الحزم من القطب السالب إلى القطب الموجب بعمود الفصل وتظهر هذه الحزم في بداية عمر الإنضاج (يوم واحد) (شكل2- آ) والتي تتمثل في منطقة حزم الأجزاء سريعة الحركة ، وتظهر الصور في بداية الإنضاج تشابها في مناطق الفصل وتطابق هذه النتائج مع [15]، [31]، [32] و [13] .الشكل (2- –ب) تظهر فيه الأعمدة للأعمار والأسابيع من الإنضاج وتظهر من خلال الصور إن فصلا واضحا في الحزم في كآفة المناطق ولكن باختلاف أعدادها ومساحتها في أعمدة الفصل. والفصل في منطقة ألفا أس– كازين أكثر من منطقة بيتا –كازين والسبب يعود إلى تحلل ألفا أس–كازين إلى بقية الكازينات التي تعود إلى ألفا أس –كازين وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه [33] و [34] و [35] اللذين أشاروا إلى أن بيتا– كازين يقاوم التحلل أكثر من ألفا أس – كازين كذلك

يبين الشكل زيادة التحلل في أنفصال الكازينات لجبن معاملة 0.75 ,1% قياسا مع حزم جبن المقارنة، أما في عمر12 أسبوعا من الإنضاج فيتبين من الشكل (2 –ج) زيادة التحلل في أجزاء الكازينات وللمعاملات كافة وهذا يتفق مع ما وجده [26] و [35] إذ أشاروا إلى أن ألفا أس – كازين تتحلل بنسبة أكبر كلما تقدم عمر الإنضاج. كذلك يبين الشكل زيادة عدد الحزم المفصولة لجبن معاملة 0.75 % بادئ عن بقية جبن المعاملات والذي يدل على أن جبن هذه المعاملة كان أسرع بعملية التحلل والذي يؤدي إلى تقصير الإنضاج. من النتائج التي ظهرت لدينا يتبين أن استعمال نسب مختلفة من البادئ 1,0.75 % قد تفوق على جبن المقارنة سواء من ناحية التقييم الحسي أو من ناحية التحلل البروتيني والدهني، كذلك يبين تحلل الكازينات وخاصة جبن معاملة 0.75% بادئ على تقليص فترة الإنضاج لمدة تتراوح بين 2-3 أسابيع مع امتلاك الجبن الناتج للصفات النوعية الجيدة .

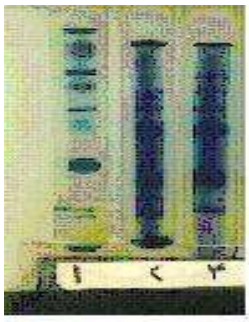


ا



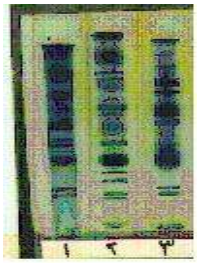
((CN كازين قياسي

١. نماذج جبن المقارنة.
٢. نماذج جبن مضاف له ٠,٧٥% بادئ.
٣. نماذج جبن مضاف له ١% بادئ.



ب

أ. عمر (يوم واحد) من الإنضاج
ب. عمر ٦ اسابيع من الإنضاج
ج. عمر ١٢ اسبوعا من الإنضاج



ج

"**شكل (٢)** الفصل بالهجرة الكهربائية لاجزاء الكازينات للجبن في أثناء الإنضاج عند استعمال نسب ٠,٥ و ٠,٧٥ و ١% من البادئ

المصادر :

1-Davies,F.I. and Law, B. "Advances in the Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk'' Elsevier Applied Science Publishers. London and New York. 1984.

2- Nath, K.R. c*heese, Dairy science and technology* handbook , p,161-255, VCH Publishers, Inc, New York. 1992.

3-Wilco,M. " Expression and Release of proteolytic enzymes of *Lactococcus lacti" Milk Science International* Vol.52, No .6, pp.312-322 , 1997.

4- Gomez. M.J., Gaya, P., nunez, M. and Medina, M. ‘‘ *Streptococcus thermophilus* as adjunct culture for a semi- hard cows milk cheese ,, *Lait* , Vol .78 , N0.5,pp. 501-511,1998.

5- Klein, N. and Lortal, S. ‘‘ Attenuated starers an efficient means to influence cheese ripening,, *Int . Dairy J*, Vol. 9No. 11,pp. 751- 762,1999.

6- Tom, P., Nora, A.F., Noelle,L.B. and Tim,M.C. ‘‘Recent advances in cheese Microbiology ,, Int. Dairy J, H 259-274,,,2001.

7- Folkertsma,B., Fox, P.F. and Mc Sweeney, P.L.H. ‘‘ Accelerated ripening of Chedder cheese at elevated temperatures ,, *Int Dairy J*,Vol.6 N0.11-12,pp.1117-1134,1996.

8- Kosikowski,F.V., *Cheese and Farmented Milk Foods* ,2nd Edition, New York,U.S.A.1982.

9- I.S.O.707 , Milk and milk products method of sampling,1st ed ,1985 .

10- I.S.O.5534,9(International Organization for Standardization) ,Cheese and processed cheese determination of solids content , 1st ed ,1985.

11 -الي، باسل كامل والحكيم ،صادق حسن . *تحليل الأغذية جامعة الموصل،ا لعراق، ١٩٨٧ وارة التعليم العالي والبحث العلمي.*

12- Andrews, A. T. " Proteinases in normal bovine milk and their action on caseins" J. Dairy. Res, No.50, pp.45-55,1983.

13- Golfo,A.M., Ioannis,G.k., Aikaterini ,K.G., Efstathios,S.A., and Emmanuel,M.A. "Effect of starters on protolysis of Graviera Kritis cheese" *Inra Elsevier paris lait* ,No.79,pp. 303- 315, 1999.

14- Deeth,H.C., And Fits- Gerald, C.H. "Lipolysis hn dairy products " A review, *Aust. J. Dairy. Tach,* 31-54, 1976

15- AL- Darwash , A.K.A. *Changes in the characteristics and properties of milk*

from production to consumption cheese manufacture and quality . Ph.D.thesis, Glasgow,Univ ,Scotlands, U.K.1982.

-16ال ايدام، جابر مهدي منيهل. *دراسة في تسريع إنضاج الجبن ألا وشاري المطور من حليب الأبقـــار*، أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.. ١٩٩٨.

-17 الراوي، خاشع محمود وخلف الله ، عمر. *تصميم وتحليل التجارب الزراعية* ، مؤســسة دار الكتــب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق .١٩٨٠.

18- Exterkate ,F.A., Veer,G.J., and Stadhouders,J. " Acceleration of the ripening process of Gouda cheese by using heat- treated mixed- strain cells" *Neth. Milk. Dairy.J*, No.41, pp.307-320, 1987.

19- Petra, T., Kurt, K., and Eva, D., " Vegetable extracts can be successfully reprints – dairy" html.fill;// A;\ used to colour cheese . *Dairy .Indu.Inter*, 2000.

20- Visser,F.M. a. "Contribution of enzymes from rennet starter bacteria and milk to proteolysis and flavor development in Gouda cheese 1.Description of cheese and aseptic cheese making techniques" *Neth.Milk.Dairy.J*, No.31, pp.120-133,1977.

21- Visser, F.M. b " Contribution of enzymes from rennet starter bacteria and milk to proteolysis and flavor development in Gouda cheese 2- Development of bitterness and cheese flavor" *Neth.Milk. Dairy. J*, No.31, pp. 188- 209, 1977.

22- Stadhouders,J., Hup,G., Exterkate, F.A., and Visser,S. " Bitter flavor in cheese 1- Mechanism off the formation of the bitter flavor defect in cheese" *Neth. Milk. Dairy. J*, No.37, pp. 157-167,1983.

23- Exterkate,F. A. " On the possibility of accelerating the ripening of Gouda cheese a comment" *Neth. Milk .Dairy. J*, No. 41, pp. 189-194, 1987.

24- Hyong, J.L.M, and Norman, F.O. " Acceleration of cheese ripening-review" *Korean. J. Dairy .Sci*,Vol. 4, No.1, pp.86-92, 1982.

25- Law, B.A. " The accelerated ripening of cheese by use of non-conventional starters and enzymes-A preliminary assessment" *Int. Dairy.Fed.Bull*, No.108, pp.40-48, 1978.

26- De-Koning,p.j.,Boer,R.,Both,P.,and Nooy,F.C. " Comparison of proteolysis in a law-Fat semi-hard type of cheese manufactured by standard and by Ultra filtration techniques" *Neth. Milk.Dairy.J*, No. 35, pp. 35-46, 1981.

27- EL- Tahra,M.A., MohamedS., annd Mohamed, B.A., " Effect of cheese slurry on the fatty acid and protein break down of Ras cheese during ripening period" *Egypt.J.Food.Sci*,Vol. 19, No. 3,pp. 375-385, 1991.

28- Law, B. A., Hosking ,Z.D., and Chapman, H.R. " The effect of some manufacturing condition on the development of flavor in Cheddar cheese" *J. Soc.Dairy.Technol*,Vol. 32, No.2, pp.61, 1979.

29- Thomas, T.D., and Mills, O.E. " Proteolytic enzymes of starters bacteria" *Neth. Milk. Dairy. J*, No.35, pp. 255-273, 1981.

30- EL- Soda, M. " Acceleration of flavor formation during cheese ripening" In: *Food Flavors Generation ,Analysis and Process Influence,* by G, Charalaman house (Ed), Elsevier Science B. V.,1995.

31- Singh, T.K., Fox, P.F., and Healy, A. " Isolation and identification of further peptides in the diafiltration retentate of the water-soluble fraction of Cheddar cheese" *J, Dairy. Res*, Vol. 64, No. 3, pp. 433-443, 1997.

32- Exterkate ,F. A., Lagerwerf,F. M., Haverkamp, J., and Van Schalkwijk , S. " The selectivity of chymosin action on alpha s1 and beta-caseins in solution in modality in cheese" *Int. J. Dairy*, Vol. 7, No.1 pp. 47-54, 1997.

33- Phelan, J.A., Guineg, J., Fox, P.F. " Proteolysis of B-casein in cheddar cheese" *J. Dairy. Res*, No. 40 pp. 105-115, 1973.
34-Creamer, L.K. " B-casein degradation in Gouda and cheddar cheese" *J. Dairy .Sci*, No.64, pp.157, 1975.
35- Izawa, N., Izumi, t., Asakawa, S., and Hayashi, K. " Application of capillary electrophoresis to the study of proteolysis during ripening of Gouda –type cheese Japanese" *J. Jap. Soc. for Science and Technology-Nippon Shookuhin Kagaku*, Vol. 44 ,No.12, pp. 871-876, 1997.