الفصل الحادى عشر

القيمة الغذائية للجبن
Nutritional value of cheese

١ - مقدمة

تختلف قوة حفظ الجبن إختلافا كبيرا طبقا لنوع الجبن وصفاتة الكيماوية والميكروبيولوجية حيث يمكن حفظ هذه الجبن صالحة للإستهلاك الآدمى من عدة أيام الى عدة سنوات. لذلك فإن صناعة الجبن تعتبر وسيلة لإطالة فترة صالحية الغذاء للإستهلاك. يجب على صانع الجبن أن يعمل كل جهده لإنتاج جبن مقبول وصالح للإستهلاك والتسويق وذات قيمة غذائية مع المحافظة على هذه الصفات طول فترة التخزين لحين الاستهلاك كما يجب أن يكون الجبن خاليا من المواد السامة والميكروبات المرضية .

يعتبر الجبن الغذاء الذى يتميز بقوة حفظ جيدة وارتفاع البروتين مع الدهن والكالسيوم والفوسفور والريبو فلافين وغيرها من الفيتامينات والمتوفرة فى صورة مركزة . ويعتبر الجبن كبديل للأغذية الأخرى فى الوجبة الغذائية بالنسبة للبروتين . فمثلا ١ كجم من جبن التشدر يعادل تقريبا فى قيمتة الغذائية : ١٠ لتر لبن ، ٣٠ بيضة ، ١,٥-٢,٠ كجم لحم ، ٢-٣ كجم سمك ، ١٨-٢٠ كجم خضروات ورقية .

يختلف التركيب الكيماوى للجبن إختلافا كبيرا طبقا لنوع الجبن وطريقة الصناعة (جدول ١-١١) وأيضا بإختلاف الدول التى تقوم بإنتاج هذه الأنواع من الجبن .

بالرغم من أن إستهلاك اللبن السائل ومعظم منتجات الألبان فى تناقص إلا أن هناك زيادة مستمرة فى استهلاك الجبن فى معظم الدول ويزداد إستهلاك الجبن على مستوى العالم بمعدل يصل الى ٤٪ سنويا وقد إرتفع استهلاك الجبن فى معظم دول العالم بدرجة واضحة فمثلا فى المانيا ارتفع معدل الاستهلاك منذ ١٩٦٢ من ٨ الى ١٨ كجم/ للفرد/ السنة. يوجد أعلا استهلاك الجبن للفرد فى العالم فى فرنسا واليونان بينما الاستهلاك يكون منخفضا جدا فى أمريكا الجنوبية والدول الأفريقية والأسيوية .

جدول ١-١١: التركيب الكيماوى الإجمالى لبعض أنواع من الجبن .

نوع الجبن	الرطوبة (٪)	البروتين (٪)	الدهن (٪)	الدهن / المادة الجافة (٪)
دمياطى (لبن جاموسى)	٥٣,٥	١٥,٦٩	٢٤,٠	٥١,٦
دمياطى (لبن بقرى)	٥٥,٠	١٢,٩٥	٢٠,٠	٤٤,٤
دمياطى (خليط ١:١)	٥٣,٥	١٠,٩٧	٢٤,٥	٥٢,٧
قريش	٧١,٨٥	١٠,٧٩	٥,٣٢	١٨,٩
فتا	٦٣,٠	١٨,٤	١٦,٠	٤٠,٠
Cottage	٨٠,٠	١٠,٠	٥,٠	٢٠,٠
كممبير	٥٤,٠	٢١,٠	٢١,٨	٤٥,٠
جبن معرقة بالفطر (Blue)	٤٣,٠	٢٢,٤	٢٩,٠	٥٠,٠
إيدام / جودا	٤٦,٠	٢٤,١	٢٥,٤	٤٥,٠
تشدر	٣٧,٠	٢٥,٤	٣٢,٤	٥٠,٠
إمينتال	٣٦,٠	٢٨,٩	٣٠,٠	٤٥,٠
برمسان	٣١,٠	٣٧,٥	٢٦,٠	٣٥,٠
رأس	٣٣,٧	٢٧,٨	٣٧,٧	٥٦,٨

الجبن من المواد الغذائية الهامة حيث تعتبر مصدرا مركزا للبروتين وفى بعض الحالات مصدرا للدهن. وتفقد بروتينات الشرش أثناء صناعة الجبن والبروتين الموجود فى الجبن يعتبر مشتق تماما من الكازين وبالرغم من ذلك فإن الأحماض الأمينية الأساسية عادة موجودة فى الجبن .

تختلف محتوى الجبن من الدهن طبقا لنسبة الدهن فى لبن الجبن ونوع الجبن. وجبن اللبن الكامل مرتفع فى محتواه من الدهن مثل جبن التشدر و الستليتون حيث تحتوى على ٤٥-٥٠٪ دهن بينما جبن الايدام والأنواع المشابهة تحتوى على ٤٠٪ . مثل هذه الجبن تكون مصدراً للدهن للأفراد المحتاجين الى وجبات غنية فى الطاقة وعلى العكس من ذلك فإن جبن اللبن الفرز تكون منخفضة فى محتوى الدهن وغالبا ما تكون جزاً من الوجبة الغذائية الصحية أو المنخفضة الطاقة الحرارية. وعموما يوجد الكوليسترول فى جميع منتجات الألبان الكاملة الدسم ، محتوى الكوليسترول لعديد من أنواع الجبن مرتفع ، جبن التشدر تحتوى على حوالى ٧٠ ملليجم /١٠٠ جرام كما أن الجبن مصدر جيد للفيتامينات بالرغم من أن فيتامين C يفقد أثناء الصناعة. الجبن أيضا له أهمية خاصة كمصدر جيد

للأملاح المعدنية وخاصة الكالسيوم والحديد والفوسفور .

٢- العناصر الغذائية فى الجبن

٢-١- الدهن

نظرا لتعديل نسبة الدهن فى اللبن المستخدم فى صناعة الجبن الى نسب مختلفة فإن الجبن يختلف إختلافا كبيرا فى محتواها من الدهن (الذى يعبر عنه عادة كنسبة دهن فى المادة الجافة (fat in dry matter ; FDM ٪).

تصل نسبة الدهن فى الجبن الطازجة الى حوالى ١٢٪ بينما فى الجبن المسواه تحتوى على ٢٠-٣٠٪ دهن (جدول ١-١١). يفضل المستهلكون بصفة عامة الجبن المرتفعة فى الدهن حيث يساهم بدرجة كبيرة فى جودة طعم الجبن . النكهة المميزة لبعض أنواع من الجبن مثل التشدر تظهر فقط عندما تصل نسبة الدهن فى المادة الجافة على الأقل الى ٤٠-٥٠٪ حيث أن النكهة ترجع أساسا الى نواتج تحلل الدهن التى تتكون أثناء تسوية الجبن .

يجب أن يوجد الدهن فى كمية مناسبة فى الغذاء حتى يمكن أن يستفيد منه الجسم بطريقة سليمة دون حدوث مشاكل صحية. لتجنب أمراض تصلب الشرايين فإن الاحتياجات الغذائيه اليومية التى يوصى بها من الدهن تقدر بحوالى ٢٥٪ للفرد قليل المجهود ، ٣٥٪ للفرد كثير المجهود من كمية الغذاء التى تعادل ٢٠٠٠-٢٧٥٠ كيلو كالورى من الطاقة يوميا. ونظرا لأن الدهن يعطى ٩ كيلو كالورى لكل جرام فإن الاحتياجات اليومية من الدهن فى الغذاء هو ٥٥ جرام للفرد قليل المجهود ، ١٠٦ جرام للفرد كثير المجهود. ويختلف معامل هضم coefficient of digestibility لدهن أنواع مختلفة من الجبن من ٨٨ ٪ الى ٩٤٪ .

وقد أدى الإهتمام بالنواحى التغذوية فى مجال الالبان الى انتاج منتجات لبنية لها أهمية صحية وعلاجية مثل انتاج جبن منخفضة فى نسبة الدهن وكذلك منتجات لبنية خالية من الكوليسترول. انتاج الجبن المنخفض فى الدهن low-fat cheese تقدم فرصة كبيرة لتسويق منتجات جديدة تتميز بفوائد صحية نتيجة انخفاض محتواه من الدهن . ومن الضرورى أن تكون هذه الجبن مقبولة من حيث الصفات الحسية (الطعم ، التركيب ، القوام ، المظهر) .

يحدث تحلل الدهن أثناء تسوية الجبن بصفة رئيسية بواسطة الليبيز الميكروبى microbial lipases حيث أن أنزيم الليبيز الطبيعى فى اللبن يتلف بدرجة كبيرة بواسطة

البسترة (ماعدا فى الجبن الذى يستخدم فيها عجينة المنفحة أو الاستريز المعوى pregastric esterase). ونتيجة لتحلل الدهن فإن تركيز الأحماض الدهنية فى الجبن عادة يكون ١-٥ جرام لكل كجم . وتوجد علاقة بين محتوى الجبن من الأحماض الدهنية الطيارة الحرة فى عدد من أنواع الجبن وشدة الطعم فى هذه الجبن.

وفى ألمانيا تساهم الجبن بحوالى ٤,٧٪ فقط من الاحتياجات اليومية من الدهن الكلى والذى يبلغ ١٢٨ جرام/للفرد/اليوم وبالنسبة لمحتوى الجبن من الكوليسترول فإنة يجب التركيز على ما يلى :

- محتوى الجبن من الكوليسترول منخفض جدا (صفر الى ١٠٠ ملليجم / ١٠٠ جرام جبن طبقا لنسبة الدهن فى الجبن) .
- يساهم الجبن بـ ٣-٤٪ فقط من الإحتياجات الكلية من الكوليسترول
- الكوليسترول فى الوجبة الغذائية له تأثير محدود على مستوى الكوليسترول فى الدم .

وقد أشارت بعض المحاولات لانتاج جبن من لبن خالى من الكوليسترول cholesterol-free الى بعض المصاعب التكنولوجية مثل زيادة طراوة الخثرة وصعوبة التخلص من الشرش مما يؤدى الى الحصول على جبن منخفض الجودة ومرتفع فى الرطوبة وفقير فى الطعم.

ويوجد فى جسم الانسان نظام تحكم يضمن إنخفاض بناء الكوليسترول بواسطة الجسم عندما تزداد كمية الكوليسترول المستهلكة.

٢-٢- البروتين

ترجع الأهمية الغذائية للجبن الى إرتفاع محتواها من البروتين ذات القيمة الحيوية . يختلف محتوى الأنواع المختلفة من الجبن من البروتين من ٢٠ الى ٣٥٪ . فى أى نوع من الجبن يتناسب محتواه من البروتين تناسبا عكسيا مع محتواه من الدهن . وقد وجد أن ١٠٠ جرام من الجبن الطرى تغطى ٣٠-٤٠٪ من الاحتياجات الغذائية اليومية من البروتين للفرد البالغ بينما ١٠٠ جرام من الجبن الجافة تغطى ٤٠-٥٠ ٪ فى صناعة الجبن يحتجز معظم الكازين فى الجبن بينما معظم بروتينات الشرش ذات القيمة الحيوية يفقد فى الشرش لذلك فإن ٧٥-٨٠ ٪ من البروتين الكلى وحوالى ٩٥٪ من الكازين تنتقل من اللبن الى الجبن الطازج . لذلك فى الجبن الناتج من لبن مبستر فإن محتوى بروتينات الشرش من البروتين الكلى يبلغ حوالى ٤-٦٪ . ونظرا لأن بروتينات الشرش

أفضل غذائيا من الكازين الذى يفتقر لحد ما فى الأحماض الأمينية المحتوية على كبريت فإن القيمة الحيوية للبروتينات فى الجبن أقل لحد ما عنها للبروتينات الكلية فى اللبن ولكن أعلا منه للكازين بمفرده . فى جبن التشدر وجد أن قيم PER (نسبة كفاءة البروتين protein efficiency ratio) مرتفعة بدرجة كبيرة عن مثيلتها فى الكازين (٣,٧ مقابل ٢,٥) وقيم NPU (الاستفادة الحقيقية من البروتين net protein utilization) للكممبير والتشدر والجودا تتراوح بين ٧٥,٠ الى ٧٦,٣ مقارنة بـ ٧٨,٠ للبن الكامل. وإذا كان معامل الحمض الأمينى الأساسى essential amino acid index للبروتين الكلى فى اللبن معيرا عنة لكل ١٠٠ جم فإن القيم المقابلة للبروتينات فى عدد من أنواع الجبن تتراوح من ٩١ الى ٩٧. القيمة الحيوية للبروتينات تنخفض بفعل المنفحة أو غيرها من الأنزيمات النشطة خلال تسوية الجبن ولا تتأثر بزيادة الحموضة. تفاعل ميلارد Maillard reaction لا يحدث أثناء صناعة الجبن لذلك فإن وجود الليسين فى الجبن يكون تقريبا مماثل لوجوده فى اللبن. والتسوية لفترة من ١٦-٢٠ أسبوع لاتحدث تغيرات هامة فى قيم NPU ، PER للبروتينات فى جبن الجودا والتليستر Tilsiter ، وفى بعض الحالات فإن قيم PER ، NPR (net protein ratio نسبة الفاعلية الكلية للبروتين) لبروتينات الجبن أعلا من مثيلتها لبروتينات اللبن .

وعندما يستخدم UF لتركيز لبن الجبن لرفع مستوى المادة الجافة الى مثيلتها فى الجبن حتى لا ينتج شرش فإن بروتينات الشرش تحتجز فى الجبن وبالتالى ترفع من القيمة الغذائية للجبن. بروتينات الشرش فى مثل هذه الجبن تمثل حوالى ١٥٪ من البروتين الكلى .ويمكن أن تساهم الجبن بدرجة كبيرة كمصدر للأحماض الأمينية الأساسية.

جدول (٢-١١) يبين محتوى الأحماض الأمينية الأساسية لبروتينات اللبن والجبن مقارنة ببروتين قياسى reference protein (FAO / WHO)والذى يدل على التركيز المثالى للأحماض الأمينية الأساسية فى بروتين الوجبة الغذائية . ويمكن ملاحظة أن بروتين الجبن يغطى الإحتياجات بدرجة مماثلة لبروتين اللبن ما عدا الاحتياجات من أحماض الميثايونين methionine والسيستين cystine .

أثناء تسوية الجبن جزء من الكازين غير الذائب فى الماء يتحول الى مركبات نيتروجينية ذائبة فى الماء والتى تشمل نواتج وسطية من تحلل البروتين وكذلك أحماض أمينية حرة . ويمكن النظر الى عملية تسوية الجبن على أنها عملية هضم أولية وبالتالى الى زيادة قابلية البروتينات للهضم . قابلية الهضم الحقيقية لعدد من أنواع من الجبن يصل تقريبا الى ١٠٠٪ وقابلية بروتين الجبن للهضم أعلا منه عن بروتينات اللبن الكامل

(٩٦,٢-٩٧,٥٪ مقابل ٩١,٩ ٪). البيبتيدات الصغيرة يمكن أن تمر من خلال جدار الأمعاء ومن الممكن أن تنفذ حتى من غشاء الخلايا وبالتالى تصبح جاهزة للإستخدام المباشر بواسطة الخلية. فى أحد التجارب على الفئران ، وجد أن معدل الاستفادة من بروتين الجبن كان أعلا من مثيله فى الكازين ومتوسط درجة الاستفادة من الاحماض الأمينية الأساسية فى بروتين الجبن ٨٩,١٪ وهو أعلامن القيم المقابلة لبروتين اللبن (الذى يبلغ ٨٥,٧٪ ومعادل تقريبا لقيمة بروتين البيض ;٨٩,٦٪). والأحماض الأمينية الأساسية فى الجبن وخاصة الأسبارتيك aspartic و الجلوتاميك glutamic تشجع إفراز العصارة المعوية. الأحماض الأمينية الحرة فى صورة free D-amino acids (D-) تكون شائعة فى الجبن المسواه (ملليجم / ١٠٠ جرام وكنسبة مئوية للأحماض الأمينية الحرة الكلية على التوالى): جبن الجودا ١٨,٥ ، ٢,٦ ، جبن الترابست ٤٤,٠ ، ٤,٧ ، جبن الامينتال ٣,٧،٨٣,١، جبن البرمسان ٤,٣ ، ٥,٥ . تعتبر الأحماض الأمينية فى صورة D- ليس لها قيمة غذائية بالنسبة للإنسان لذلك فإن تركيز هذة الأحماض الأمينية وخاصة فى حالة الأحماض الأمينية الأساسية وكذلك التى توجد بكميات مرتفعة يجب خصمها من الكمية الكلية للأحماض الأمينية فى حسابات التغذية . ونظرا لأن أنزيم D-amino acid oxidase يوجد فى الكلى والكبد ومخ معظم الفقاريات فإن كميات قليلة من D-amino acids قد لا يكون ضارا للإنسان .

جدول ٢-١١: تركيز الأحماض الأمينية الأساسية فى بروتين اللبن والجبن

الأحماض الأمينية الأساسية	بروتين اللبن (جرام	بروتين الجبن / ١٠٠ جرام	بروتين قياسى (FAO/ WHO) بروتين)
التربتوفان	١,٤	١,٤	١,٠
فينيل الانين + تيروسين	١٠,٥	١٠,٩	٦,٠
ليوسين	١٠,٤	١٠,٤	٧,٠
أيسوليوسين	٦,٤	٥,٨	٤,٠
ثيرونين	٥,١	٤,٨	٤,٠
ميثايونين + سستين	٣,٦	٣,٢	٣,٥
ليسين	٨,٣	٨,٣	٥,٥
فالين	٦,٨	٦,٨	٥,٠
إجمالى	٥٢,٥	٥١,٦	٣٦,٠

نزع مجموعة الكربوكسيل من الأحماض الأمينية أثناء تسوية الجبن يؤدى الى انتاج أمينات amines ، والأمينات الرئيسية والتى توجد فى الجبن هى الهستامين histamine والتيرامين tyramine ، والتريبتامين tryptamine ، البيوترسين putrescine ، الكادافرين cadaverine ، الفينيل أيثل أمين phenylethlamine . الجدول (٣-١١) يوضح مصدر هذه الأمينات. توجد إختلافات كبيرة فى تركيز كل من هذه الأمينات فى الجبن ويتوقف ذلك على مدة التسوية ، جودة اللبن ، ظروف التخزين ، محتوى الملح والميكروفلورا .

جدول ٣-١١ : الأمينات المرضية ومصدرها من الأحماض الأمينية فى الجبن .

الأمين	المصدر (الحمض الأميني)
تيرامين Tyramine	تيروسين Tyrosine
هستامين Histamine	هستدين Histadine
بيوترسين Putrescine	أورنثين Ornithine
كادافرين Cadaverine	الليسين Lysine
تريبتامين Tryptamine	تربتوفان Tryptophan
فينيل أيثيل أمين Phenylethylamine	فينيل ألانين Phenylalanine

الجدول (٤-١١) يوضح متوسط محتوى كل من التيرامين والهستامين فى بعض أنواع من الجبن حيث يتضح من ذلك أن جبن التشدر تحتوى على تركيزات مرتفعة بدرجة بالغة من التيرامين وعلى العكس من ذلك فإن دراسات سابقة أوضحت أن الجبن المعرقة بالفطر لا تحتوى على تركيزات مرتفعة من الامينات بالرغم من أن بعض البحوث قد أشارت الى تركيز التيرامين قد يصل الى ٤٢٠ ملليجم /١٠٠ جرام. وتوجد فروق ضئيلة بين الجبن الجافة ونصف الجافة والطرية وكقاعدة فإن الجبن المسواه تحتوى على ١٠-٣٠ ملليجم هستامين ، ١٥-٤٠ ملليجم تيرامين/١٠٠ جرام. تركيز الامينات منخفض جدا فى جبن Cottage وجبن القشدة Cream وخثرة الجبن والجبن المطبوخة . محتوى الجبن من phenylethlamine أقل بدرجة واضحة من ١٠ ملليجم لكل ١٠٠ جم وتركيز أمينات tryptamine ، putrescine ، cadaverine عادة تتراوح بين صفر ، ٥ ملليجم/١٠٠ جرام.

جدول ٤-١١ : متوسط تركيز التيرامين والهستامين فى بعض أنواع من الجبن

نوع الجبن	هستامين	تيرامين
	ملليجـــم /١٠٠ جـــرام	
تشدر	١٦	٩٧
رأس	٦,٣	٥,٠
الامينتال / الجرويير	١٧	١٨
الجبن المعرقة بالفطر	٩	٢٥
الايدام / الجودا	٢١	١٧
دمياطى	٦,٣	٦,٠
الكممبير / البراى	١٣	١٦

الأمينات النشطة فسيولوجيا يمكن أن تؤثر على ضغط الدم ، فالتيرامين و phenylethylamine تزيد من ارتفاع ضغط الدم hypertensive effect بينما الهستامين يخفض من ضغط الدم hypotensive effect ومع ذلك فإن أنزيمات mono-and diamine oxidases يحول الامينات المرضية biogenic amines التى تتناول مع الغذاء بسرعة واضحة الى الدهيدات وأخيراً الى أحماض كربوكسيلية carboxylic acid بواسطة أكسدة ونزع مجموعة الأمين oxidative deamination . وبالرغم من إختلاف الرأى بدرجة كبيرة حول حد السمية للأمينات (للتيرامين من ١٠-٨٠ ملليجم ، هستامين ٧٠-١٠٠ ملليجم) ، فإن الاشخاص الأصحاء يكون لهم القدرة على تمثيل الأمينات المرضية المهضومة حتى عندما تستهلك كميات كبيرة من الجبن بدون تفاعلات فسيولوجية غير عادية. بعض الاشخاص الذين يعانون من حساسية قد يتعرضوا للإصابة بصداع نصفى migraine نتيجة تناول الجبن ومن المحتمل أن يكون هؤلاء الأفراد يعانون وراثيا من نقص أنزيم monoamine oxidase . تناول ١٠٠ ملليجم من التيرامين ينشأ عنه صداع شديد فى عدد كبير من هؤلاء الافراد. وعندما يعالج مرضى إرتفاع ضغط الدم من الاضطرابات المماثلة بتناول أدوية تحتوى على مثبط أنزيم monoamine oxidase ، فإن التحلل العادى للأمينات فى الجسم يتم إيقافه.وقد ذكرت حالات يؤدى فيها تناول الجبن ، فى خلال ٣٠ دقيقة الى ساعتين ، الى إرتفاع ضغط الدم ويطلق عليها " أعراض الجبن cheese syndrome " . ومع ذلك فإن مثل هذه الادوية نادراً ما تستخدم

فى الوقت الحالى. فى الحالات التى تعطى فيها أدوية تحتوى على مثبطات أنزيم monoamine oxidase فإن المرضى يجب أن يمنعوا من تناول الجبن أو غيرها من الأغذية المحتوية على تيرامين خلال فترة العلاج بالرغم من أن الاختلافات الكبيرة فى محتوى الأنواع المختلفة من الجبن من التيرامين لا يجعل حدوث تفاعل غير عادى أمراً يمكن تجنبه.

٢-٣- اللاكتوز وحامض اللاكتيك

لايوجد لاكتوز فى كثير من الجبن أو قد يوجد فقط فى تركيزات منخفضة جدا (١-٣ جرام /١٠٠ جرام) نظرا لأن معظم اللاكتوز فى اللبن يفقد مع الشرش والجزء المتبقى فى خثرة الجبن يتحول جزئيا أو كليا الى حامض لاكتيك خلال تسوية الجبن . لذلك فالجبن يعتبر غذاء مناسب للأشخاص الذين يعانون من سوء أمتصاص اللاكتوز أو من مرض السكر diabetics . ويبلغ متوسط محتوى حمض اللاكتيك فى عدد من الجبن كما يلى : الرأس ١,٥٨٪ ، دمياطى ٠,٧٦٪ ، برمسان ٠,٧٪ ، تشدر ١,٣٪ ، Cottage ٠,٣٪ ، الجبن المعرفة بالفطر ٠,٦٪ ، الامينتال ٠,٤٪ ، الكممبير ٠,٢٪ .

الجبن يحتوى عادة على كل من lactic acid L(+) ، D(-) ويتوقف نسبة D على نوع البادئ المستخدم وغيرها من عوامل التسوية الأخرى . وخلال التخزين يحدث تحويل L(+) lactic acid الى D(-) lactic acid بواسطة بكتيريا من غير بكتيريا البادئ (NSB) لذلك فإنة بعد التخزين قد يوجد D(-) lactic acid فى تركيزات محسوسة ويختلف الأنواع المختلفة من D(-) lactic acid إختلافا كبيرا (الجبن الطازج ٤-١٤٪ ، الجبن الناضج ١٠-٥٠٪). ويمكن للإنسان تمثيل D(-) lactic acid فقط لدرجة محدودة بواسطة D-2-hydroxy acid dehydrogenase ولكن أشارت بعض التقارير الى أن التأثير السام لـ D(-) lactic acid لا يمكن أن يحدث للمراهقين أو البالغين ولم تذكر تقارير منظمة الصحة العالمية الحد المسموح به للبالغين من D(-) بينما للأطفال الرضع (حتى عمر سنة واحدة) فإنة يفضل الأغذية الخالية من D(-) lactic acid .

٢-٤- الأملاح المعدنية

محتوى الجبن من الكالسيوم والفوسفور مماثل فى أهميتة لما هو موجود فى اللبن حيث أن ١٠٠ جرام من الجبن الطرية تغطى حوالى ٣٠-٤٠٪ ، ١٢-٢٠٪ من الاحتياجات الغذائية اليومية لكل من الكالسيوم والفوسفور على الترتيب و١٠٠ جرام من الجبن الجافة تغطى تماما الاحتياجات الغذائية اليومية من الكالسيوم وتساهم بحوالى ٤٠-٥٠٪ من الإحتياجات اليومية من الفوسفور.

فى الولايات المتحدة وجد أن إستهلاك الجبن يساهم فى المتوسط بحوالى ٢٥ الى ٤٢٪ من الاحتياجات الموصى بها من الكالسيوم. وفى المانيا وفرنسا فإن الإنسان البالغ يحصل على حوالى ١٥٠ ملليجم كالسيوم فى اليوم من الجبن أى حوالى ٢٠٪ من الاحتياجات الغذائية اليومية من الكالسيوم. متوسط تركيز P, Ca وغيرها من العناصر المعدنية فى عدد من أنواع الجبن موضح فى الجدول (٥-١١).

ويلاحظ أن الجبن المحتوى على دهن مرتفع تحتوى على كالسيوم وفوسفور أقل. عادة تحتوى جبن المنفحة على كالسيوم أعلا من جبن التجبن الحامضى. وقد وجد أن حوالى ٦٠-٦٥ ٪ من الكالسيوم ، ٥٠-٥٥٪ من فوسفور اللبن يحتجز فى جبن التيلستر Tilsiter والترابست Trappist. يستفاد الجسم من كل من الكالسيوم والفوسفور والماغنسيوم فى الجبن بكفاءة مماثلة لما هو موجود فى اللبن . التغيرات الكيماوية والطبيعية التى تحدث أثناء صناعة وتسوية الجبن لاتؤثر على الاستفادة الحيوية من الكالسيوم ، إمتصاص الكالسيوم بواسطة الفئران من جبن التشدر يبلغ ٧٦,٨٪ ، بينما امتصاص الفوسفور فى الإنسان يبلغ ٦٤٪ من اللبن ، ٦٢٪ من الجبن ويبلغ ٢٩٪ فقط من الخبز . ويعتقد أن النسبة بين الكالسيوم الى الفوسفور مقبولة غذائيا ، ويعتبر الجبن أحد الأغذية التى لا تسبب تسوس للأسنان cariogenic .

جدول ٥-١١ : محتوى العناصر المعدنية فى بعض أنواع من الجبن .

الجبن	ملليجرام / ١٠٠ جرام				
	Ca	P	Na	K	Mg
الرمسان	١٣٠٠	٨٥٠	١٢٠٠	١٠٠	٤٤
التشدر	٧٦٠	٥٠٠	٦٤٠	٩٠	٣٠
الأمينتال	١٠٨٠	٧٣٠	٢٥٠	٩٠	٤٣
الأيدام / الجودا	٨٠٠	٦٠٠	٨٠٠	١٠٠	٤٠
الجبن المعرقة بالفطر	٤٢٠	٣٥٠	١٢٠٠	١١٠	٥٠
الموزاريلا	٤٠٠	٣٤٠	٤٥٠	١٠٠	١٦
الكممبير	٣٥٠	٣٠٠	٩٣٠	١٥٠	٢٠
الجبن المطبوخ	٦٠٠	٦٠٠	١٣٥	١٠٠	٢٤
Cottage Cheese	٨٠	١٤٠	٣٨٠	٧٥	٨
جبن طازجة من لبن فرز	٩٠	١٩٠	٣٠	١٢٠	٩

يرجع التباين الواضح فى محتوى الجبن من الصوديوم الى إختلاف محتوى الجبن

المختلفة من NaCl (جدول ٦-١١).

جدول ٦-١١: محتوى أنواع مختلفة من الجبن من NaCl .

الجبن	NaCl ٪	الجبن	NaCl ٪
الفتا	٣,٧	معرقة بالفطر (Blue)	٤,١
الدمياطى	٥-٨	الرأس	٢,٤
الكممبير	٢,٤	تشدر	١,٧
الأيدام / الجودا	١,٩	أمينتال	٠,٥
جبن مطبوخ	٢,٥	جروير	١,٥

تبلغ إحتياجات الجسم الغذائية من الصوديوم أقل من ٥٠٠ ملليجم ويحد أقصى ٤ جرام للفرد فى اليوم وهناك إختلاف فى الرأى عما إذا كان إرتفاع إمتصاص الصوديوم من الأغذية ضار للأفراد بصفة عامة أو هو عامل التغذية الرئيسى المسبب لإرتفاع ضغط الدم عند بعض الأفراد. ومع ذلك فإنه يوصى بتحديد مستوى الصوديوم وخاصة فى أغذية الأفراد الذين يعانون من إرتفاع ضغط الدم . تساهم الجبن فى تغطية الإحتياجات الكلية من الصوديوم بدرجة محدودة حتى فى الدول التى يستهلك فيها معدلات مرتفعة من الجبن مثل ٠,١٢-٠,٢٣ جرام صوديوم / للفرد/ اليوم فى أستراليا وسويسرا والمملكة المتحدة. وبالرغم من أن الجبن يساهم فقط بحوالى ٥٪ من الإحتياجات الكلية من الصوديوم فإنة يوصى بإنتاج جبن منخفض فى الصوديوم بإستخدام محلول ملحى يحتوى على كلوريد بوتاسيوم أو ماغنسيوم. وعندما يستخدم محلول من كلوريد الماغنسيوم بدلا من كلوريد الصوديوم فإن محتوى جبن الجرويير من الصوديوم ينخفض بمقدار ٨٠٪ (٥٠ مقابل ٢٥٠ ملليجم/١٠٠ جم) ويزداد محتوى المغنسيوم الى الضعف . كما يمكن انتاج جبن التشدر وجبن مطبوخة منخفضة الصوديوم ومقبولة للمستهلك (أقل من ٥٠٠ ملليجم ١٠٠ جرام) بإحلال كلوريد الصوديوم بكلوريد البوتاسيوم بنسبة ١:١ وإستخدام مستحلبات أملاح البوتاسيوم مع glucono-δ-lactone . وقد وجد أن الجبن المصنعة تحتوى حتى ٧٥٪ أقل فى الصوديوم عن الجبن التقليدية تكون مقبولة للمستهلك. وقد أشارت بعض التقارير أن الإستبدال بكلوريد البوتاسيوم قد يسبب مذاق مر bitter taste. وطبقا للتشريعات الألمانية فإن الجبن المنخفضة فى الصوديوم قد تحتوى على ٤٥ ملليجم صوديوم كحد أقصى

لكل ١٠٠ جرام ، ويمكن الحصول على هذا المستوى بحفظ جبن الإيدام فى محلول ملحى (١٨٪ كلوريد صوديوم) لمدة ٦ ساعات فقط و الجبن الناتج يكون مقبولا حسيا .

وقد يعتقد أن إرتفاع ضغط الدم قد يرجع الى نقص فى الكالسيوم الغذائى أكثر من إستهلاك زائد للصوديوم حيث لوحظ أن المريض الذى يعانى من إرتفاع ضغط الدم يستهلك الكالسيوم بمعدل يقل بنسبة ٢٥٪ عن الأشخاص الأصحاء نتيجة للإستهلاك المنخفض من اللبن ومنتجاتة .

٢-٥- العناصر النادرة

الجدول (٧-١١) يوضح تركيز بعض العناصر النادرة trace elements فى انواع مختلفة من الجبن .

جدول ٧-١١: تركيز بعض العناصر النادرة فى بعض أنواع من الجبن

الجبن	تركيز لكل ١٠٠ جرام							
	Zn (mg)	Fe (mg)	I (µg)	Mn (µg)	Se (µg)	Cu (µg)	Al (µg)
تشدر	٣,٨	٠,٦	٥٢	٤٠	١١	٥٠	٠,٠٢
برمسان	٣,٦	٠,٦	٤٠	٤٠	١٢	٢٠٠	-
إمينتال	٥,٠	٠,٥	٤٠	٤٠	١١	٢٠٠	٠,٢
إيدام /جودا	٤,٠	٠,٥	٣٥	٤٠	-	١٠٠	٠,٣
موزاريلا	٣,٥	٠,٤	٤٥	٣٠	٣	٦٠	-
جبن مطبوخة	٣,٤	٠,٣٥	٤٨	٢٢	١٠	٥٠	٩,٤
Cottage cheese	٠,٥	٠,٢	٢٠	٦	٥	١٧	٠,١

ومن هذا الجدول يلاحظ الأتى :

- تعتبر الجبن المطبوخة مصدرا هاما للألومنيوم حيث تحتوى على مستويات أعلا من الألومنيوم عن الانواع الأخرى من الجبن . ويقدر الإحتياجات الغذائية اليومية من الالومنيوم بحوالى ١٠ ملليجم /للفرد/اليوم وأقل من ١٠٪ من الإحتياجات يحصل عليها من الجبن . ونتيجة للهضم بواسطة العصارات المعوية فإن جزء كبير من الزنك Zn (٩١,٠٪) ينطلق الى الجزء المهضوم من الجبن والذى يكون دليلا على توفر الزنك من الجبن بدرجة جيدة .

- محتوى الجبن من السلينيوم Se يتراوح ما بين ٥ الى ١٢ ملليجرام /١٠٠ جرام وفى الولايات المتحدة تتراوح الإحتياجات الغذائية الموصى بها ما بين ٥٠-٢٠٠ ميكروجرام / اليوم. يساهم اللبن ومنتجاته بحوالى ٥٪ من الإحتياجات الكلية من السلينيوم والجبن بحوالى ١,١ ملليجم /للفرد/ اليوم .
- فى هولندا فإن متوسط ما يحصل عليه من الزنك من الجبن هو ١,١ ملليجم / للفرد/ اليوم .
- محتوى الجبن من النيكل يتراوح بين ٢ الى ٣٤ ميكروجرام /١٠٠ جرام
- محتوى الجبن من الزئبق يختلف من ٠,٤ الى ٠,١٦ ميكروجرام/١٠٠ جرام وهى أقل بكثير عن الكميات المسموح بها.

بروتين اللبن لا يؤثر على إمتصاص الحديد. جبن Cottage الناتجة من لبن مدعم بالحديد يحتجز ٥٨٪ من الحديد الموجودة فى اللبن وأن كل ١٠٠ جرام من مثل هذه الجبن يغطى ثلث الاحتياجات اليومية من الحديد للأنثى البالغ. الجبن المدعمة بسترات أمونيوم حديديك ferric ammonium citrate يكون لة تأثير فى علاج إنخفاض الهيموجلوبين وفى تجربة على الفئران وجد أن ٦٦-٧٥٪ من الحديد المتحصل علية من الجبن المدعمة قد اندمج فى الهيموجلوبين الذى يعادل تقريبا اللحم البقرى والبيض. جودة جبن التشدر المدعمة (حتى ٤ ملليجرام/١٠٠ جرام) كانت مماثلة بدرجة جيدة للجبن غير المدعم.

٢-٦- الفيتامينات

يتوقف تركيز الفيتامينات القابلة للذوبان فى الدهن فى الجبن على محتواها من الدهن . معظم فيتامين A (٨٠-٨٥٪) الموجود فى اللبن ينتقل الى الجبن ولكن النسبة تكون أقل طبيعيا للفيتامينات الذائبة فى الماء حيث يحتجز حوالى ١٠-٢٠٪ من كل الثيامين ، حمض النيكوتنيك nicotinic acid وحمض الفوليك folic acid وحمض الأسكوربيك ascorbic acid ، ٢٠-٣٠٪ لكل من الريبوفلافين والبيوتين biotin ، ٢٥-٤٥ ٪ من البيرودكسين pyridoxine وحمض البنتوثينيك pantothenic acid ، ٣٠-٦٠٪ للكوبالامين cobalamin ويفقد الباقى فى الشرش .

اللبن يحتوى على تركيزات مرتفعة من بعض فيتامينات B لذلك فإن الجبن يعتبر مصدرا هاما لهذه الفيتامينات ، حيث يمكن أن تكون مصدراً لتغطية حتى ١٠٠ ، ٢٧ ، ١٥٪ من الاحتياجات لفيتامين B_{12} ، B_2 وحمض الفوليك على التوالى من ١٠٠

جرام من الجبن ومن ناحية أخرى فإن مساهمة الجبن لتغطية الاحتياجات من فيتامين B_6 يكون ١-٢٪ فقط وذلك فى هولندا.

الجدول (٨-١١) يوضح متوسط تركيزات الفيتامينات فى عدد من أنواع الجبن. بعض أنواع من الجبن المسواه بالفطر تحتوى على فيتامينات B بدرجة أكبر عن الأنواع الأخرى من الجبن حيث تحتوى جبن الكممبير على محتوى مرتفع من فيتامينات B_2 ، B_6 و النياسين.

يصل المحتوى الكلى لفيتامين B_2 فى جبن الأمينتال والجرويير ٠,٤٢-٠,٥٥ ملليجم/١٠٠ جرام مع نسبة تقدر بحوالى ٢٥-٣٥ ٪ تكون فى صورة flavin adenine dinucleotide .

وقد أشارت بعض التقارير الى محتوى الجبن من فيتامينات أخرى :

- فيتامين D : ٠,٤-٠,٥ ميكروجرام /١٠٠ جرام جبن .
- نياسين niacin : حوالى ٧٠ ميكروجرام/١٠٠ جرام جبن .
- بيوتين biotin : ٠,٦-٣,٢ ميكروجرام/١٠٠ جرام جبن .
- حمض بنتوثينيك pantothenic : ٠,١١-٠,٧١ ملليجم/١٠٠ جرام جبن .
- بيتا كاروتين β-carotene : ٠,٠٩-٠,١٣ ميكروجرام/١٠٠ جرام جبن.

يتغير تركيز فيتامينات B فى الجبن أثناء التسوية حيث أنها تستهلك و تتكون بواسطة الميكروفلورا فى الجبن. يتوقف تركيز عدة أنواع من فيتامينات B على نوع البادئ المستخدم ويزداد التركيز بزيادة فترة التخزين لذلك فإن تركيز هذه الفيتامينات فى الجبن يزيد بعد فترة طويلة من التسوية. وقد أوضحت بعض الدراسات نتيجة عزل أنواع معينة من الميكروبات أن هذه الأنواع قادرة على بناء النياسين وحمض الفوليك والبيوتين وحمض البنتوثنيك pentothenic .

تكوين فيتامين B_{12} بواسطة بكتريا حمض البروبيونيك فى الجبن الجافة وخاصة الأمينتال أثار كثير من الإهتمام لذلك فإن بكتريا حمض البروبيونيك عند إضافتها على نطاق تجريبى الى اللبن لصناعة جبن الأيدام والتيلستر Tilster وأنواع أخرى من الجبن أوضحت النتائج فى بعض الحالات وخاصة مع *Propionibacterium freudenreichii* أن محتوى الكوبالامين قد زاد الى الضعف. من ناحية أخرى كان معظم حمض السورييك قد تحلل أثناء تسوية فى الجبن .

جدول رقم ٨-١١ : محتوى بعض أنواع من الجبن من الفيتامينات.

نوع الجبن	محتوى الفيتامين لكل ١٠٠ جرام						
	A (mg)	B_1 (µg)	B_2 (µg)	B_6 (µg)	B_{12} (µg)	Folic acid (µg)	Tocopherol (mg)
الأمينتال	٠,٣٣	٣٥	٠,٣	١٠٥	٢,٧	١٢	٠,٩
التشدر	٠,٣٦	٣٥	٠,٤	٧٥	١,٠	١٦	١,٠
ايدام/جودا	٠,٢١	٣٥	٠,٣٥	٧٠	١,٩	٢٥	٠,٧
الجبن المعرفة بالفطر (Blue)	٠,٤	٣٦	٠,٥	١٠٠	١,٢	٤٥	٠,٩
الكممبير	٠,٣	٤٠	٠,٥٢	١٥٠	١,٨	٦٠	٠,٧
جبن القشدة	٠,٤٤	٢٧	٠,٢٦	٤٥	١,٠	١٥	٠,٩
جبن Cottage	٠,٠٨	٢٨	٠,٢٤	٥٥	١,٠	١٥	٠,٢
جبن اللبن الفرز	-	٣٥	٠,٢٨	٥٠	١,٠	٣٠	-
الجبن المطبوخ	٠,٣	٢٣	٠,٣	٥٥	١,٠	١٥	٠,٤

وقد وجد أن معظم فيتامين A فى اللبن يحتجز فى الجبن الدمياطى ويبقى ثابتا أثناء التخزين، ومن ناحية أخرى يحتجز نسب مختلفة من الثيامين والريبوفلافين والبيوتين ، B_{12} وحمض الفوليك فى الجبن الطازج . مستويات البيوتين ، B_{12} وحمض الفوليك يبقى تقريبا ثابتا أثناء التخزين بينما التغيرات فى الريبوفلافين والنياسين يتوقف على ظروف التخزين (هوائية / لا هوائية). يحتوى الجبن القريش الطازج على فيتامين B_1 (٠,٦ ملليجم /جم) ، B_2 (٠,٣٤ ملليجم/١٠٠جم) ، كما يحتوى أيضا على النياسين ، بيوتين ، B_{12} وحمض الفوليك بمعدل ٣٤,٣٤ ، ١,٨٣ ، ٠,١٥ ، ٣,١ ميكروجرام/١٠٠ جم .

٣- الجبن الطازج

من الناحية الغذائية فإن الجبن الطازج(Quarg و Cottage والقريش والأنواع المشابهة) والتى تصنع أساسا بالتجبن الحامضى بواسطة بادئ بكتيريا حمض اللاكتيك مماثلة أيضا لمنتجات الألبان المتخمرة ، ونظرا لأن هذه الجبن منخفضه فى الدهن فإنها تكون غنية فى البروتين المرتفعة القيمة الحيوية ، الكالسيوم والفوسفور وطاقة الحرارية منخفضة فإنه يوصى به لمختلف الأفراد وخاصة كبار السن وفى عمليات نقص الوزن.

هذه الجبن أيضا سهلة الهضم مما يجعلها فى الأغذية العلاجية وخاصة فى حالات أمراض الكبد .

عادة يسخن اللبن فى صناعة الجبن الطازج لدرجة حرارة مرتفعة (٩٥°م/١٠ دقائق) وتؤدى هذه المعاملة الى تكوين مركب complex بين الكازين وبروتينات الشرش لدرجة أن جزء كبير من بروتينات الشرش تترسب مع الكازين عند التحميص ويحتجز فى الخثرة . ترتفع نسبة النتروجين الكلى المتجبن من ٧٧-٧٩٪ الى ٨٨-٨٩٪ لذلك فإن هذه الجبن تتميز بمحتوى مرتفع من كل من الأحماض الأمينية الأساسية والبروتين ذات القيمة الحيوية العالية. الإحتجاز الكامل لبروتينات الشرش فى الجبن الطازج يمكن الوصول الية بواسطة UF للبن المستخدم فى صناعة الجبن.

تعتبر هذه الأنواع من الجبن غذائيا من الأغذية المنخفضة الطاقة ومع ذلك فإنها تحتوى على مستويات من الكالسيوم (حوالى ٣٠ ملليجم/١٠٠ جرام مادة جافة ، ٦٠ ملليجم /١٠٠ جرام خثرة مضاف اليها قشدة ، ٦٨ ملليجم/١٠٠ جرام خثرة منخفضة فى الدهن) أقل من معظم جبن المنفحة والتى يتراوح فيها الكالسيوم من ٧٠٠ الى ٩٥٠ ملليجم /١٠٠ جرام ويعتقد أن حوالى ٥٠٪ من الكالسيوم فى جبن Cottage يأتى من القشدة المضافة للجبن . ويبلغ محتوى الكالسيوم فى هذه الجبن ذات قطع الخثرة الكبيرة حوالى ٦٠٪ أعلا منها فى الجبن ذات قطع الخثرة الصغيرة حيث أن نسبة مساحة السطح الى الحجم أكبر فى الأخيرة والتى تسبب فقد أكبر تحت ظروف مماثلة لغسيل الخثرة .

إضافة $CaCl_2$ الى اللبن لايؤثر على محتوى الجبن من الكالسيوم ومع ذلك فإن مستوى الكالسيوم قد يرتفع نتيجة إضافة أملاح الكالسيوم (كلوريد ، لاكتات أو فوسفات) الى مخلوط القشدة المضاف دون تأثير واضح على الجودة الحسية والميكروبيولوجية .

تركيز الصوديوم فى جبن Cottage حوالى ٤ ملليجم/جرام ومعظمه يضاف الى مخلوط القشدة cream dressing حيث أن ٣٪ فقط من الصوديوم فى اللبن (حوالى ٠,٥ ملليجم/جرام) يحتجز فى خثرة الجبن (حوالى ٠,١١ ملليجم/جرام) بعد غسيل الخثرة ٣ مرات. جبن Cottage المنخفضة فى الصوديوم مع جودة حسية مماثلة لجبن Cottage العادية يمكن الحصول عليها بخفض محتوى الصوديوم فى مخلوط القشدة بحوالى ٢٥٪ أو بإستبدال كمية من كلوريد الصوديوم قد تصل حتى ٥٠٪ بكلوريد البوتاسيوم. وعموما فإن منتجات الألبان تعتبر مصدرا فقيرا فى الحديد حيث وجد أن هذه الجبن تحتوى على ١٧٤,١ ميكروجرام حديد ، ٤٨٢,٦ ميكروجرام زنك ، ٢,٦

ميكرجرام نحاس ، ٣,٧ ميكروجرام منجنيز لكل ١٠٠ جرام جبن وإضافة الحديديك Fe^{3+} فى صورة سترات أمونيوم حديديك ferric ammonic citrate الى اللبن الفرز (ليصل التركيز النهائى الى ٢٠ ميكروجرام / مل لبن) يؤدى الى وجود ٥٨٪ من الحديد فى الخثرة بعد غسلها دون حدوث تأثير ملحوظ على جودة الجبن ويمكن تدعيم هذه الجبن بفيتامين A ، C مع الحصول على نتائج مرضية.

٤- الجبن المطبوخة

فى انتاج الجبن المطبوخ processed cheese يحدث تشرب وتحلل للكازين نتيجة تأثير أملاح الاستحلاب emulsifying salts لذلك فإن نسبة البروتين القابل للذوبان فى الماء ترتفع بدرجة ملحوظة وتستخدم أملاح عديد الفوسفات polyphosphates على نطاق واسع كأملاح استحلاب كما تستخدم السترات واللاكتات أيضا. وأثناء تخزين الجبن المطبوخ فإن أملاح عديد الفوسفات تتحول جزئيا أو كليا الى أملاح أحادية وثنائية الفوسفات di-and monophosphates وتحتوى الجبن المطبوخ بصورة عامة على نفس العناصر الغذائية للجبن المصنع منها وتختلف محتوى الدهن من ٩ الى ٣١٪ ومحتوى البروتين من ٨ الى ٢٤٪ كما أن محتوى الأملاح المعدنية يكون مماثلا لما هو موجود فى الجبن الأصلى . أضافة أملاح عديدة الفوسفات لايؤدى الى زيادة محتوى الجبن من الفوسفات بدرجة كبيرة حيث يختلف محتوى الجبن من الفوسفات من ٠,٤-٢,٧ ٪ فى الجبن الطبيعى ، ومن ٠,٨-٢,٧٪ فى الجبن المطبوخ . ويحدث بعض الفقد لفيتامينات B_1، B_2 ، النياسين ، حمض بنتوثينيك pentothenic acid ، B_{12} أثناء صناعة الجبن المطبوخ . يرتفع محتوى الأحماض الأمينية الحرة فى الجبن وقابلية البروتين للهضم بعملية الطبخ processing ويعتقد أن الاستفادة من بروتينات الجبن المطبوخة تكون أفضل عن بروتينات الجبن الطبيعية ، ولا يحدث تغيير فى مدى توفر الليسين lysine كما أن الاستفادة من الكالسيوم يكون أفضل مع أغذية الجبن المطبوخ عنه مع أغذية اللبن واليوجهورت .

عديد الفوسفات المهضومة مع الغذاء لاينتج عنة تأثير فسيولوجى حيث أنها سريعة التحول بواسطة الانزيمات الى فوسفات أحادية والتى تمتص بعد ذلك، لذلك فإن هذه الاملاح غير ضارة بالصحة. والفوسفات المهضومة كجزء من الجبن المطبوخ يجب أن يأخذ فى الإعتبار من ضمن الاحتياجات من الفوسفور الكلى والذى يتكون من محتوى الفوسفور الطبيعى فى الغذاء بالاضافة الى فوسفات أحادية وعديدة مضافة ،

الفوسفات الموجودة فى الجبن المطبوخ قد تساهم فى تغطية الإحتياجات من الفوسفور ونظرا لأن الاحتياجات اليومية على مدى طويل من الفوسفات العديدة تبلغ ٤٠ ملليجم/كجم من وزن الجسم فى المتوسط فإنة ليس هناك خطورة من تناول الجبن المطبوخة حيث لا يؤدى تناولها الى الافراط فى جرعة الفوسفات. عند حساب كمية الفوسفات المضافة والمهضومة من خلال الجبن المطبوخة وغيرها من الاغذية المدعمة بالفوسفات وجد أنها حوالى ١,٢ جرام/ اليوم وهذا يقع فى نطاق الاختلاف فى احتياجات الفوسفات اليومية. تعتبر الجبن المطبوخة غذاء ذو قيمة متميزة حيث يعتقد أن الفوسفات تحمى من تسوس الأسنان dental caries .

وليس هناك أعتراض على استخدام السترات كأملاح استحلاب حيث أن حمض الستريك وأملاحة توجد فى كثير من الاغذية ونواتج طبيعية لعمليات التمثيل الغذائى فى جسم الإنسان .

٥- تأثيرات غذائية خاصة بالجبن

٥-١ - التأثير المضاد لتسوس الأسنان للجبن Anticariogenic effect

لوحظ من التجارب مع الحيوانات والإنسان أن الجبن قد يحمى من تسوس الأسنان dental caries. وفى إختبار مضغ chewing test فإن الجبن ينتج كميات كبيرة من حامض اللاكتيك الذى يتحلل بدرجة كبيرة بعد ١-١٠ دقائق حيث كان pH بعد ٩٠ دقيقة حوالى ٦,٧٠ ولم ينخفض الى أقل من درجة pH الخرج (٥,٥). الاختبار الذى يجرى على لعاب الانسان يؤكد طبيعة مقاومة التسوس للجبن . فى الفئران التى تم تغذيتها على أغذية تحتوى ٥ أو ٢٠٪ سكروز وجد أن الاصابة بتسوس الأسنان كان واضحا بدرجة كبيرة عما فى الفئران التى تم تغذيتها على جبن تحتوى على ٢٠٪ سكروز كما كانت الإصابه بتسوس الأسنان أقل فى الفئران التى غذيت على الجبن.

هناك عدد من التفسيرات المحتمل حدوثها لشرح التأثير المفيد للجبن فى هذا الشأن:

- انفراد الكالسيوم وانتشارة فى طبقة البلاك plaque فى الاسنان من التأثيرات الهامة وعند دراسة المكونات الأكثر نشاطا ضد تسوس الأسنان فى المستخلص المائى لجبن وجد أن معظم هذا التأثير يرجع الى محتوى الكالسيوم والفوسفور والذى يحتمل أن يؤثر على عمليات نزع واكتساب المعادن demineralization-remineralization process .

- تناول الجبن يسبب زيادة سريان اللعاب الذى يميل الى القلوية وبالتالى يعمل كمنظم buffer.
- الكازين أو ببتيدات معينة قد تلعب أيضا دورا فى الحماية من تسوس الأسنان .

ويجب التأكد على ان تناول أى جبن بواسطة الأفراد وخاصة الذين لديهم استعداد لحدوث التسوس يجب أن يكون فى الوقت الذى عنده يمكن أن يعطى أفضل تأثير، ويكون ذلك بعد تناول الطعام مباشرة حيث يكون انتاج الحامض عند أعلا حد له ومعادلة neutralization الحموضة بواسطة اللعاب وزيادة فى كالسيوم طبقة البلاك وبالتالى يمكن الحصول على أفضل تأثير.

٥-٢- وجود أورام Tumour incidence

وجد أن الإصابة بسرطان الثدى يكون مرتبطا ايجابيا بمدى تناول الجبن حيث أن نسبة الإصابة تكون أقل عند السيدات اللاتى يتناولن الجبن يوميا. وقد كانت نسبة الإصابة فى المجموعة التى تتناول جبن ٣٢٪ بينما كانت فى مجموعة الكنترول ٣٨٪. ونظرا لأن الفروق بسيطة بين المجموعتين فإن الأمر يحتاج الى مزيد من الدراسة والبحث.

٦- إضافة النترات

٦-١- النيتريت nitrite

فى جميع أنواع الجبن التى يتم تسويتها لفترة طويلة هناك خطورة من أن البكتيريا المتجرثمة اللاهوائية من نوع Clostridia وخاصة *C. tyrobutyricum* التى تقاوم البسترة قد تسبب تخمر حمض البيوتريك butyric acid fermentation بدرجة كبيرة مسببا انتفاخ الجبن مما يجعلها غير صالحة للإستهلاك. لذلك فأن إضافة ١٥ جرام من نترات الصوديوم ($NaNO_3$) أو نترات البوتاسيوم ($K\ NO_3$) لكل ١٠٠ لتر من لبن الجبن مسموح به كحد أقصى فى صناعة بعض أنواع من الجبن النصف جافة حيث أنه خلال فترة التسوية تختزل النترات nitrates الى نيتريت nitrites والتى تثبط نمو Clostridia وبالتالى تمنع ما يسمى انتفاخ الجبن المتأخر late bloating cheese. النيتريت ليس لها تأثير على نمو بكتيريا حامض اللاكتيك. لا تستخدم النترات أو نسبة ضئيلة منها فى صناعة الجبن الامينتال حتى لا يحدث تثبيط أو خلل فى تخمر حمض البروبيونيك. ويفضل استخدام الترشيح الدقيق microfiltration (MF) للبن فى صناعة الجبن بدون اضافة النترات أو استخدام الليسوزيم lysozyme أو ازالة البكتيريا بالطرد المركزى bactofugation لتقليل اضافة النترات .

جزء من النترات التى تضاف أثناء صناعة الجبن تفقد مع الشرش أو يتحلل الى المحلول الملحى brine وجزء آخر من النترات يختزل الى غازات حيث يتبقى فقط جزء صغير فى صورة نيتريت. فى حالة الجبن المصنوعة بدون اضافة النترات فإن النترات الناتجة طبيعيا تتراوح من ١-٨ ملليجم / كجم بينما تتراوح فى الجبن المضاف اليها نترات من ١-٤١ ملليجم / كجم . وتشير المواصفات الهولندية أن بقايا النترات فى الجبن يجب ألا يتجاوز ٥٠ ملليجم/كجم جبن . وفى ألمانيا وجد أن النيتريت لا يمكن الكشف عنها فى ٩٥٪ من عينات الجبن الجافة ، ٨٨٪ من عينات الجبن النصف جافة. ينخفض محتوى الجبن من النترات تدريجيا أثناء التسوية .

النيتريت مركب سام لذلك فإن الجبن يجب ألا تحتوى على أى كميات ضارة منها عند نهاية فترة التسوية .وقد وجد أن النيتريت المتكونة أثناء تسوية الجبن تتحلل بسرعة لدرجة أن الناتج النهائى يحتوى على آثار فقط من النيتريت . إضافة ٢٠ جم نترات لكل ١٠٠ لتر لبن فى جبن لا يؤدى الى وجود نيتريت فى الجبن الناتج. معظم الجبن بصفة عامة لا تحتاج الى اضافة نترات أثناء الصناعة وتكون خالية من النيتريت .

فى هولندا فإن الحد الأقصى المسموح به من النيتريت فى الجبن هو٢ جزء فى المليون ولكن الأرقام الحقيقية التى أمكن التوصل اليها فى الابحاث العديدة أقل من ذلك. وقد وجد أن محتوى النيتريت فى جبن الجودا المصنوعة من لبن مضافة اليه ٢٠ جرام نترات لكل ١٠٠ لتر لبن يرتفع الى حد أقصى يصل الى ٠,٧ ملليجم/كجم ثم ينخفض بدرجة كبيرة أثناء التسوية . تفاعل الليبيدات مع النيتريت يعتبر أحد العوامل المسببة فى إنخفاض ملحوظ لمحتوى الجبن من النيتريت .

وقد أوضحت نتائج التجارب على الحيوانات أن الحد الأقصى للجرعة اليومية المأمونة للإنسان من النيتريت هى ٤٦ ميكروجرام /كجم من وزن الجسم . والاحتياجات اليومية المقبولة بواسطة منظمة الصحة العالمية WHO هى ٥ ملليجم نترات أو ٠,٢ ملليجم نيتريت لكل كجم من وزن الجسم يوميا . التركيزات المنخفضة من النترات والنيتريت فى الجبن لا تمثل خطورة صحية على المستهلك . الاحتياجات الغذائية اليومية من النترات فى الدول المختلفة تختلف من ٥٠ الى ١٠٠ ملليجم وفيها تساهم الخضروات بحوالى ٧٠-٨٠٪ واللبن ومنتجاته بما فيها الجبن بحوالى ٠,٢-٠,٣ ملليجم فقط فى اليوم والتى تمثل ٠,٢-٠,٦ ٪ من الاحتياجات الكلية من النيتريت. كمية النيتريت المهضومة مع اللبن ومنتجاته تكون أقل (٠,٠١ -٠,٠٢ ملليجم / اليوم أو ٠,١٪ من الاحتياجات الكلية من النيتريت) .

٦-٢- نيتروز أمين

يتكون نيتروز أمين nitrosamines نتيجة تفاعل بينْ الامينات الثانوية والنيتريت ويوجد ٦٠ نيتروز أمينات مختلفة معروفة ومعظمها يسبب أمراضا سرطانية بدرجة كبيرة فى الفئران. يتوقف تكوين نيتروز أمين على كمية النيتريت الموجودة ولايرتبط بتركيز الامين . الهستامين والتيرامين من الأمينات الرئيسية الموجودة فى الجبن لا تدخل ضمن الأمينات التى تتحول الى نيتروزامين. يعتمد التفاعل على pH ويحدث بدرجة أفضل عند pH يتراوح من ٢ الى ٤,٥ ، pH الجبن أعلا من ذلك وبالتالى يمنع حدوث هذا التفاعل الذى يؤدى الى تكون نيتروز أمين . بعض الفطريات مثل *Penicillium camemberti* يكون قادرا على تكوين نيتروز أمين فى نطاق pH الجبن ومع ذلك فإن هذه الأنواع من الجبن عادة تصنع من لبن معامل بالنترات ولا تحتوى على هذا الفطر .

يمكن أن يتكون نيتروز أمين فى معدة الحيوانات والإنسان من النيترات والأمينات الثانوية ، يشجع pH المنخفض للعصير المعوى على حدوث هذا التفاعل . ومع ذلك يمكن إيقاف هذا التفاعل تماما بواسطة حمض الأسكوربيك ويعتقد أن مركبات النيتروز nitroso فى الجبن قد يتحلل بواسطة أنزيمات .

وفى ألمانيا وجد أن النيتروز أمين يوجد بتركيز قد يصل ١,٢ ميكروجرام / كجم فى الجبن الناتجة بإضافة الكميات المسموح بها من النترات. بينما وجد أن تركيز النيتروز أمين كان أقل من ٠,٥ ميكروجرام/كجم فى ٩٦٪ من عينات الجبن التى تم فحصها. محتوى معظم الجبن من النيتروزامين منخفض جدا حيث يصل إلى حوالى ٠,٠١ ميكروجرام/كجم. لا توجد علاقة بين محتوى الجبن من النترات ومحتواها من النيتروز أمين . وقد وجد أن الجبن المصنوعة بدون إضافة النترات غالبا ما تحتوى على نيتروز أمين فمثلا عندما تكون النيتريت الناتجة سواء من الجبن المحتوية على نيتريت أو من منتجات اللحوم موجودة أثناء صناعة الجبن المطبوخة أو منتجاتها فقد يتكون نيتروز أمين. ويمكن منع حدوث هذا التفاعل بإضافة حمض الاسكوربيك ولا يوجد نيتروز أمين بمستويات يمكن الكشف عنها فى الوجبات المحضرة من جبن محتوية على نيتريت أو لحوم.

. مركبات النيتروزامين التى غالبا ما تكون موجودة فى الجبن هى dimethylnitrosamine فى هولندا بتركيزات تصل الى ٠,١٥ ميكروجرام /كجم ، diethylnitrosamine بتركيزات تصل الى ٠,٠٣ ميكروجرام/كجم. تنتمى النيتروز أمين لمجموعة المكونات التى تسبب الأمراض السرطانية بدرجة كبيرة فى الحيوانات ، كما

تؤكد التقارير أنها تسبب أيضا أمراض سرطانية فى الإنسان . وبناء على الدراسات السمية على الحيوانات فقد إقترح حد الأمان safety ٥-١٠ ميكروجرام/جرام من الغذاء ، وقد وجد أن الأفراد يتناولون أقل من ٥٠ ميكروجرام من نيتروز أمين/ السنة مع أغذيتهم.

ويبلغ متوسط الاحتياجات اليومية فى المملكة المتحدة حوالى ١ ميكروجرام يساهم فيها الجبن بـ ٤٪ بينما فى اليابان يكون متوسط الإحتياجات اليومية ٠,٥ ميكروجرام ويساهم الجبن بـ ٠,١٪ . تشير بعض الحقائق الى أن جسم الإنسان نفسة ينتج نيتريت مما يدل على حدوث بناء داخلى للنيتروز أمين لذلك فإن الكميات الضئيلة المتكونة فى الجبن يمكن التغاضى عنها، وكقاعدة عامة فإن تكوين النيتروز أمين يحدث عند قيم pH والتى تكون شائعة فى التجارب المعملية ولكن تكون نادرة الحدوث أثناء تجهيز الأطعمة فى المنازل .

٧- السموم الميكروبية Microbial toxins

نظرا لأن الفطريات وخاصة *Penicillium* تستخدم فى صناعة الجبن المعرقة بالفطر وكذلك الجبن المسواه سطحيا بالفطر لذلك فإن السؤال المطروح هل يتكون سموم فطرية mycotoxins .المكونات التالية هى نواتج تحلل متكونة من خلال نشاط *P.roqueforti* :

١- "roquefortin" وهو عبارة عن alkaloid وهو ناتج تحلل بواسطة *P.roqueforti* فى الجبن المعرقة بالفطر ، ويوجد بتركيزات ٠,٥-٦,٨ جزء فى المليون وهذه التركيزات منخفضة جدا وبعيدة عن حدود السمية لذلك فإن تناول الجبن المعرقة بالفطر لا تسبب أى أضرار صحية للمستهلك .

٢- سموم PR "PR-toxin" الذى يتكون بواسطة عدد قليل من سلالات *P.roqueforti* وعلى البيئات الصناعية فقط ، يعتبر الجبن بيئة غير مناسبة لتكوين هذة السموم بالاضافة الى ذلك فإن سموم -PR غير ثابتة وحتى إذا وجدت فى الجبن فإنها تتفاعل مع مجاميع الأمين وتتحول بسرعة جدا الى مكونات غير سامة ، لذلك فإن هذا السم لا يوجد فى الجبن ، حتى فى الجبن التى تصنع بسلالات تنتج هذه السموم.

وقد وجد أن *P.roqueforti* المعزول من جبن معرقة بالفطر أسبانية (Cabrales) يمكن أن ينتج ١,٦-١,٩ ملليجم/١٠٠ من PR-toxin ، ٠,٩

-١٨, ٠ ملليجم/١٠٠ مل من roquefortin.

٣- الباتيولين patulin وهو ناتج سام من الفطر ويعتبر مادة مسرطنة حيث carcinogenic حيث يسبب سرطانات فى الكبد والقناة الهضمية للفئران ، ولا ينتج بواسطة سلالات من *P.roqueforti* المستخدمة فى صناعة الجبن . تكوين الباتيولين فى الجبن يمكن تثبيطه بدرجة كبيرة بالتفاعل مع مجاميع السلفادريل sulphydryl groups حيث تختفى هذه المادة بسرعة من الجبن حتى إذا كانت موجودة فى البداية. لم يتمكن من الكشف عن هذا السم فى جبن Tilsiter التى تم حقنها فعلا بالميكروبات المنتجة للباتيولين .

٤- *P.roqueforti* يكون قادرا على تكوين mycophenolic acid حامض الفينوليك الفطرى (١, ٠-١٥) ملليجم/كجم وكذلك حمض البنسليك penicillic acid .

لايوجد فى مزارع *P.caseicolum* ، *P.camemberti* أى سموم فطرية mycotoxins. حمض سيكلوبيازونيك cyclopiazonic acid الذى يتكون بواسطة بعض سلالات من *P.camemberti* و الذى قد يوجد فى بعض أنواع من الجبن المسواة سطحيا بالفطر الأبيض (أساسا فى قشرة الجبن rind) ليس لديه القدرة على إحداث تغيرات طفرية.

عندما تغذى الحيوانات على مزارع الفطر المستخدمة فى صناعة الجبن أو عندما يحقن هذه الحيوانات بالمستخلص الخام لهذه الفطريات لم يلاحظ أى تأثير ضار. وعند أخذ جميع النتائج فى الإعتبار عن وجود النشاط البيولوجى لسموم الفطريات التى توجد طبيعيا فى الجبن المسواه بالفطر فإنة يستبعد حدوث أضرار صحية للإنسان حتى عند تناول كميات كبيرة من الجبن .

وقد وجد أنه من بين ٢٢ نوع من *Aspergillus* نوع واحد قادر على انتاج أفلاتوكسين aflatoxins بعد النمو المباشر على نوع جبن يونانى " Teleme " . وتحت ظروف خاصة وجد أن فطر *Aspergillus versicolor* ، والذى ينتمى للفلورا الملوثة لجبن الجودا ، يمكن أن ينتج السم الفطرى ستريجماتوسستين sterigmatocystin ويمكن تجنب نمو هذا الفطر على الجبن بوسائل تكنولوجية. قد يتكون حمض البنزويك أيضا نتيجة نشاط ميكروبى فى الجبن . وقد وجد أن جبن التشدر، Quarg يحتوى على ٢٠-٢٥ ملليجم حمض بنزويك /كجم وجبن الجودا و Cottage والجبن المطبوخ على حوالى ١٠ ملليجم/كجم والكممبير والأيدام على حوالى ٧ ملليجم/كجم وتحتوى الجبن المعرقة

بالفطر Blue cheese على آثار من حمض البنزويك. يحدث انتقال حمض البنزويك والهيبوريك benzoic & hippuric acids واللذان يوجدان طبيعيا فى اللبن الى الجبن فقط عند مستوى أقل من ١٠٪ .

تنتج بعض الفطريات مثل *A.flavus, A.parasiticus* سموم تعرف بالافلاتوكسين aflatoxin قد تسبب سرطان الكبد وخاصة أفلاتوكسين B_1. إذا تناولت ماشية اللبن عليقة ملوثة بالأفلاتوكسين B_1 (الاكثر انتشارا فى العلائق) يتحول هذا التوكسين الى مشتق M_1 (يسبب السرطان) الذى ينتقل الى اللبن. عند استعمال مثل هذا اللبن فى صناعة الجبن فإن الافلاتوكسين M_1 يحتجز فى الجبن. وقد وجد أن ٤٧٪ من التوكسين فى اللبن يبقى فى جبن التشدر فى حين يبقى ٥٠٪ فى جبن الكممبير و ٤٥٪ فى الشرش. وقد دلت الدراسات على أن الافلاتوكسين ثابت فى الجبن ولا يتعرض لأى تلف أثناء التخزين وأن من المتوقع أن تحتوى الجبن على ما بين ٣,٥-٥ أضعاف كمية الافلاتوكسين M_1 الموجود فى اللبن (يرجع إلى ٢- الفصل التاسع).

٨- الأمينات المرضية فى الجبن

نظرا لأن الجبن من الأغذية المرتفعة فى محتواها من البروتين فإنها تعتبر بيئة مثالية لتكوين الأمينات بواسطة أنواع معينة من البكتيريا عن طريق نزع مجموعة الكربوكسيل من الأحماض الأمينية. وجود الأمينات وتراكمها فى الجبن يعتمد على وجود أنواع معينة من البكتيريا والأنزيمات، مادة التفاعل substrate ، العوامل المساعدة المناسبة cofactorsوبعض الظروف البيئية مثل pH ، درجة الحرارة ، الملح ، الرطوبة. تختلف وجود الأمينات بدرجة كبيرة بين أنواع الجبن المختلفة وقد وجد أن الجبن الطرية غنية فى الأمينات بينما الجبن الجافة فقيرة نسبيا فى الأمينات .

يوجد فى الجبن عديد من الأمينات الطيارة volatile amines فى الجبن: diethylamine, n-hexylamine, dimethylamine, ethylamine, methylamine, n-propylamine , n- butylamine, وغيرها . كما توجد أيضا أمينات غير طيارة non- volalile amines فى الجبن مثل التيرامين والهستامين والتيربتامين وغيرها وهذه الأمينات نشطة بيولوجيا وتعرف بالامينات المرضية biogenic وأكثرها شيوعا فى الجبن الهستامين histamine والتيرامين tyramine حيث توجد فى الجبن المسواه نتيجة لنزع مجموعة الكربوكسيل decarboxylation كما توجد أنواع مختلفة من الأمينات فى كثير من أنواع الجبن (جدول ٩-١١). يسبب التيرامين أرتفاع ضغط الدم وقد يكون

مصحوباً بصداع وحمى وقئ وتبلغ الجرعة السامة ١٠-٨٠ ملليجم بينما الهستامين يسبب إنخفاضاً فى ضغط الدم مع صداع وألم فى المعدة وغثيان وقئ وعطس والتهاب فى الشفاه وتبلغ الجرعة السامة ٧٠-١٠٠ ملليجم. ويعتقد أن *Lb.buchneri* (ليس من بكتيريا البادئ) يلعب دورا رئيسيا فى نزع مجموعة الكربوكسيل من الهستدين كما ينتج الهستامين بكميات صغيرة نسبيا بواسطة سلالات من *Lb. fermentum* ، *Lb.helveticus* ، *L.lactis* ، *En. faecium* والتى تم عزلهم من جبن سويسرية. بكتريا *Lb.helveticus* ، *L.lactic* لهما أهمية خاصة ويرجع ذلك الى دورهما كبادئ. ومع ذلك فإن احتمال وجود سلالات قادرة على نزع مجموعة الكربوكسيل من الهستدين histidine decaboxylating strains محدود نسبيا وحتى عندما توجد فإن كميات كبيرة لحد ما من الهستامين تتكون فقط تحت ظروف معينة (مثل درجة حرارة مرتفعة وتركيزات منخفضة من كلوريد الصوديوم) .

يحتوى الجبن عادة على مستويات منخفضة من الهستدين الحر ويبدو أن تحلل البروتين يعتبر خطوة أولية فى تكوين الهستامين ، ولهذا السبب فإن مشكلة سمية الهستامين تكون أكثر حدوثا مع أنواع الجبن مثل السيتليتون والسويسرية والتى يحدث بها تحلل شامل للبروتين أثناء التسوية .

وتحت الظروف العملية فإنه من الصعب إستبعاد البكتيريا التى لها القدرة على نزع مجموعة الكربوكسيل من الهستدين ولكن التسوية على درجة حرارة أقل من ٧°م تكون وسيلة فعالة لمنع تكوين الهستامين. توجد طرق بسيطة نسبيا لمحاولة تقدير الهستامين وكذلك طرق الكشف عن وجود البكتيريا التى تستطيع نزع مجموعة الكربوكسيل من الهستامين وقد تستخدم فى فحص الحالات المرضية الناتجة عن هذه الأمينات أو تحديد حالات الجبن المشكوك فيها. وعموما فإن انتاج الجبن تحت ظروف تكنولوجية وصحية جيدة قد تؤدى الى تقليل فرص تواجد البكتيريا المنتجة للأمينات فى أعداد كبيرة وبالتالى تضمن عدم إحتواء هذه الجبن على الأمينات المرضية بجرعات سامة (يرجع إلى ٢-٢-٢- البروتين) .

٩- حفظ الجبن

حمض السوربيك وأملاحة من الكالسيوم ، الصوديوم ، البوتاسيوم لهم تأثير فعال بدرجة كبيرة فى منع نمو الخمائر والفطريات. لذلك فإن حمض السوربيك قد يستخدم فى معاملة أسطح الجبن الجافة والنصف جافة لمنع نمو الفطريات أثناء التسوية والتخزين

وبالتالى يحافظ على جودة الجبن. ترجع أهمية هذه الطرق للحفظ الى أنها تمنع أيضا نمو الفطريات القادرة على انتاج الأفلاتوكسين فمثلا تركيز سوربات ٢٠٠-٤٠٠ جزء فى المليون يمنع أو يثبط نمو الفطريات المنتجة للأفلاتوكسين. كما أن السوربات تقلل بدرجة كبيرة أو تمنع انتاج الباتيولين patulin بواسطة *P.patulum* .

جدول ٩-١١ : الأمينات الموجودة فى بعض أنواع مختلفة من الجبن

الجبن	الأمينات	الجبن	الأمينات
بريك	Tryptamine	جروير	Putrescine
	Tyramine	موزاريلا	Cadaverine
كممبير	Cadaverine	برمسان	Tyramine
	Putrescine	برفلونو	Cadaverine
	Tyramine		Putrescine
تشدر	Cadaverine	رومانو	Tyramine
	Phenylethylamine	ركفور	Cadaverine
	Putrescine		Putrescine
	Tyramine		Tyramine
إيدام	β - Phenylethylamine	سويسرية	Cadaverine
	Putrescine		Putrescine
	Tryptamine		Tyramine
جودة	Tyramine	رأس	Tyramine
	Tryptamine		Histamine
	Tyramine		Putrescine
دمياطى	Tyramine		Cadaverine
	Histamine		Phenylethylamine
	Tryptamine		
	Phenylethylamine		
	Putrescine		

حمض السوربيك ضار بدرجة ملحوظة حيث أن الجسم يستخدمة مثل أى حامض دهنى موجود فى الغذاء ، حيث يتم تمثيلة مثل الأحماض الدهنية الأخرى المحتوية على عدد مماثل من ذرات الكربون مثل الكابرويك caproic . حيوانات التجارب التى غذيت على عليقة تحتوى على ٥٪ حمض السوربيك لم يظهر عليها أى أعراض مرضية. استخدام حمض السوربيك وأملاحة مسموح به فى عدد من الدول فىمعاملة بعض الأغذية خاصة الجبن. وحمض السوربيك أحد المواد الحافظة الشائعة الاستخدام نظرا لأنه غير سام وفى نفس الوقت لة تأثير قوى فى الحفظ .

ناتاميسين natamycin ويعرف بالـ "pimaricin" مضاد حيوى ينتج بواسطة *Streptomyces natalensis* وهو مثل حمض السوربيك يثبط من نمو الفطريات والخمائر

ولكنه له تأثير ضعيف على البكتيريا . فطر *Aspregillus flavus* بصفة خاصة حساس جدا للناتاميسين.

يستخدم الناتاميسين مثل حمض السوربيك فى معالجة أسطح الجبن . يبقى الناتاميسين على سطح الجبن لفترة طويلة نسبيا ، بينما ينتقل السوربات من سطح الجبن الى داخل الجبن وفى حالة الناتاميسين فإنة يحدث انتقال لمسافة لا تزيد عن ٢ ملليم من القشرة السطحية .

نظرا لأن العمق الذى ينفذ اليه الناتاميسين محدود جدا فإن الجبن المعاملة بالناتاميسين تكون مقاومة للإصابة بالفطريات لمدة حوالى ٨ أسابيع كما أنه يمنع تكوين الأفلاتوكسين . عند تسويق الجبن للإستهلاك فإن مستوى الناتاميسين يجب ألا يتجاوز ٢ ملليجم / dm^2 من سطح الجبن وأن العمق الذى ينفذ اليه داخل الجبن يجب ألا يتجاوز ٥ ملليم . بالرغم من أن الناتاميسين يستخدم لعدة سنوات فإن الفطريات والخمائر لم تكوّن أى مقاومة ضد هذا المضاد الحيوى . ليس لهذا المضاد الحيوى أى تأثيرات فسيولوجية وغير سامة ، كما أنه لم يتسبب فى ظهور أى أعراض حساسية عند استخدامه والكمية المقبولة للإستهلاك من الناتاميسين هى ٠,٢٥ ملليجم /كجم من وزن الجسم يوميا .

مراجع مختارة

Selected references

١ – المراجع الأجنبية

- Abd EL-Salam; M. H. and S. EL-Shibiny. 1966. The chemical composition of buffalo milk. 1- General compostion. Indian J. Dairy Sci., 19:151.

- Abd-Rabo, F. H.; S. H. Taha. and M. N. A. Hassan. 1991. Ras cheese manufacture from buffalo's milk using different renneting systems. Egypt . J. Food sci., 19:169.

- Adams , M. R. and M. O. Moss.1995. Food Microbiology. The Royal Society of Chemistry, Cambridge. UK.

- Addeo, F.; J. C. Mercier and B. Ribadeau - Dumas. 1977. The caseins of buffalo milk . J. Dairy Res. 44:455.

- Adrews, A.T. and J. Varley. 1994. Biochemistry of Milk Products. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.

- Ali, A. A. 1994. Accelerating cheese ripening with bacterial proteinases. Ph.D. Thesis, Faculty of Agric., Ain Shams University, Cairo, Egypt.

- Ali, A. A.; A. E. Shehata; T. E. Shehata and E. M. Sybert. 1992. Heat- stable Proteases produced by *B. subtilis* and *P. fluorescens* recovered using Millipore pellicon membranes. Presented at the ADSA 87th Annual meeting, Submitted for publication.

- Alkhalaf, W.; M. EL-Soda; J.C. Gripon and L.Vassal. 1989.Acceleration of cheese ripening with liposomes -

entrapped proteirase : Influence of liposomes net charge. J. Dairy Sci. 72:2233.

- Asker, A. A.; M. Gaafar; M.N.I. Magdoub; and A.E. Shehata. 1982. Manufacture of Domiati cheese by direct acidification method. Egypt.J. Dairy Sci., 10:73.

- Attaie R.; R.L. Richter and E. Risch. 1996. Producrtion of Cottage cheese using dressing fermented Bifidobacteria. J. Dairy Sci., 79:8.

- Back, J. P.; S. A. Langford and R. G. Kroll.1993. Growth of *L. moncytogenes* in Camembert and other soft cheeses at refrigeration temperatures. J. Dairy Res., 60:421.

- Bery, G. and F. A. Exterkate. 1993 . Technological parameters involved in cheese ripening . Int. Dairy J., 3:485.

- Birkeland, S. E.; R. K Abrahamsen and T. Langsrud. 1992. Accelerated cheese ripening : Use of lac mutants of Lactococci. J. Dairy Res., 59: 389.
- Branen, A.L.; P.M. Davidson and S. Salminen, (eds.). 1990. Food Additives. Marcel Dekker, Inc. New York.

- Buaggi, M. M.; M. E. Johnson and M. E. Marth. 1992. Survival of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and ripening of Swiss cheese . J. Dairy sci., 75:380.

- Davis, J.G. 1965. Cheese. Vol. 1: Basic Technology. American Elsevier Publishing Company Inc., New York , USA.

- Davis, J.G. 1966. Cheese. Vol. III: Manufacturing Methods. American Elsevier Pulbishing Company Inc., New York , USA.

- Davies, F. L. and B.A. Law, (eds.). 1994. Advances in the Microbilogy and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk . Elsevier Applied Science Publishers, London and New York.

- De Vuyst, L. and Vandamme, R.J. (eds.). 1994. Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria. Microbiology, Genetics and Application. Blackie Academic & Professional, London.

- Early, R. (ed.). 1992. The Technology of Dairy Products . VCH Publishers, Inc. New York.

- El-Nawawy M. A.; A. E. Shehata; A. A. Hofi; Laila A. El - Koussy and Nagla A. Hegazi. 1983 Production of microbial rennet. II - partial Purification and some properties of the proteases produced by *M. pusillus* CAIM 171 and *M. Pusillus* CAIM 113. Parper read at the 2nd Egypt. Confer, Dairy Sci.& Technol., Nov. 1983. Cairo, Egypt .

- El- Sadek, G. M.; A. E. Shehata ; A. A.. Hassan and H. A. El-Tobgi. 1975. The effect of freeze-drying on viability and activity of lactic strepococci cultures. Egypt J. Dairy Sci., 3:95

- El-Sadek, G. M.; A. E. Shehata and M.N.I. Magdoub. 1969. Effect of formaldehyde on keeping quality of milk . Res . Bull. No. 28, Fac. of Agric., Ain Shams Univ.

- El- Sadek, G.M.; A. E. Shehata and M.N.I. Magdoub . 1969. Effect of H_2O_2 on keeping quality of milk. Paper read in the 3 rd conference of animal production , Cairo. Egypt.

- EL-Shibiny, S.; G. M. Mahran; H. F. Haggag ; M. B. Mahpouz and M. M. EL-Sheik.1991. Manufacture and qualtiy of UF Ras cheese . Nahrung, 35:1028.

- El-Soda, M. 1986. Acceleration of cheese ripening : recent advances. J. Food Prot. 49:395.

- EL- Soda, M. A. 1993. Accelerated maturation of cheese. Int . Dairy J., 3:531.

- EL-Soda, M. A. 1993. The role of lactic acid bacteria in accelerated cheese ripening. FEMS - microbiol Rev., 12:239.

- EL-Soda, M. A.; A. A. Hantira; N. I. Ezzat and H. K. El-Shafei. 1992. Accelerated ripening of Ras cheese using freeze-shocked mutant strains of *Lb. casei*. Food chemistry, 44:179.

- El-Soda, M A. and S. Pandian. 1991. Recent developments in accelerated cheese ripening . J.Dairy Sci., 74:2317.

- El-Zayat; A.I. and E.H. EL-Bagoury. 1988. Tryptamine, Tyramine and Histamine content of Domiati, Ras and Roquefort cheese. Egypt . J.Dairy Sci., 16:197.

- Fontecha, J.; C. Pelaeg; M. Juarcz and M.C. Martin-Hernadez. 1994. Effect of freezing and frozen storage on the physicochemical, organoleptic and microbiological characteristics of a semi-hard ewes's milk cheese. J. Dairy Res., 61:133.

- Food and Agricultural Organization.(FAO) 1995.Year Book Production. Vol. 49. United Nation.

- Fox, P.F. (ed.). 1985. Development in Dairy Chemistry - 3. Lactose and Minor Constituents. Elsevier Applied Science Pubilshers, London and New York.

- Fox, P.F. (ed.). 1993. Cheese : Chemistry, Physics and Microbiology. Vol.1, 2nd edn, Chapman Hall, London.

- Fox, P.F. (ed.). 1993. Cheese : Chemistry, Physics and Microbiology. Vol.2, 2nd edn, Chapman & Hall, Landon.

- Fox, P. F. and L. Stepaniak. 1993 . Enzymes in cheese technolgy. Int . Dairy J., 3:509.

- Frazier, W.C. and D.C. Westhoff, 1988. Food Microbiology. 4th edn, Mcgraw-Hill Book Company, New York.

- Gehan, A. Moustafa. 1994 . Studies on *staphylococcus aureus* in soft cheese. M. Sc. Thesis, Facully of Agric., Ain Shams Univ, Cairo, Egypt.

- Gilliland, S.E. (ed.). 1985. Bacterial Starter Cultures for Foods. CRC Press Inc., Boca Raton , Florida, USA.

- Gomaa, M. S; M. Y. Mehana; M. B. A. El-Razek, 1992. Utilization of autolyzed starter to accelerate ripening process of Ras cheese. Egypt . J. Food Sci., 20:313.

- Grappin, R.; T. C. Rank and N.F. Olson. 1985. Primary proteolysis and cheese protiens during ripening. A review. J. Dairy Sci. 68:531.

- Grazier, C. L.; F. W. Bodyfelt; M. R. Mcdamiel, and J. A. Torres. 1991. Temperature effects of the development of Cheddar. cheese flavor and aroma . J. Dairy Sci., 74:3656

- Guinee, T. P.; P. D. Pudja and E. O. Mulholland. 1994. Effect of milk protein standardization, by ultrafiltration, on the manufacture, composition and maturation of Cheddar cheese J. Dairy Res., 61:117

- Hagrase, A. E.; H. F. Haggage; F. M. Abo El -Naga and A. E. Shehata 1984 Effect of direct acidification on the yield and gross composition of Ras cheese. Egypt.J. Dairy Sci., 12:231.

- Hamdy, A. ; Z. A. El - Atawy, C. M. El- Sadek and A.E. Shehata. 1974. Effect of standardization of buffalo milk fat on soft cheese yield and properties. Agric. Rev. Res. 52:201.

- Harper, W. J. and C. W. Hall. 1976. Dairy Technology and Engineering. The AVI Puplishing Company, Inc., Westport, Connecticut.

- Hassan, A.S. 1996. Accelerated cheese ripening with microbial lipases. Ph.D Thesis, Fac. Agric., Ain Shams Univ.

- Hofi, A. A.; A. E. Hagrass; F. M. Abo- El- Naga; H. F. Haggage and A.E. Shehate. 1984 Effect of direct acidification on some milk properties. Egypt . J. Dairy Sci., 12:145.

- Hofi, A. A.; A. E. Shehata; M. A. El-Nawawy, Laila A. El-Koussy and Nagla A. Hegazi. 1983. Production of microbial rennet.III- Manufacture of white soft cheese using the protease produced by *M. pusillus* CAIM 171 and *M. pusillus* 113. Paper read at the 2nd Egypt . Confer. Dairy Sc., & Technol., Nov.1983. Cairo, Egypt.

- Hofi, A. A.; A. E. Shehata, M. N. I. Magdoub and E.O. Fayed. 1978. Acceleration of Ras cheese ripening by filtrates from milk cultures of some proteolytic spore-formers. Paper read in The XII International Congress of Microbiology , Munchen, 1978.

- Hofi, A. A.; A.E. Shehata; M.N.I. Magdoub and M.A. Hofi. 1979.Effect of hydrogen peroxiede - catalase treatment on the chemical quality of Ras cheese. Res. Bull. No. 974, Fac. of Agric., Ain Shams Univ .

- IDF. 1994. The Significance of Phathogenic Microorganisms in Raw Milk. International Dairy Federation, Belgium.

- Jones, J.M. (ed.). 1995. Food Safety. Eagan Press, Minnesota, USA.

- Joosten , H. M. J. 1988. The biogenic amine contents of Dutch cheese and their toxicological significance. Neth . Milk Dairy J. 42:25.

- Khalafalla, S. M.; A. E. Shehata; M. N. I. Magdoub and A. A. Hofi. 1976. Spore-forming bacteria in buffaloes' milk. Milchwissenschaft, 31: 738.

- Khalafalla, S. M.; G. M. El-Sadek and A. E. Shehata and M.N.I. Magdoub.1973. Effect of H_2O_2-catalase treatment on coliform organisms in milk . Egypt J. Dairy Sci, 1 :13.

- Khalafalla. S. M.; G. M. El - Sadek; A.E. Shehata and M.N.I. Magdoub. 1973.Comparative study on the effect of pasteurization and H_2O_2 - catalase treatment of milk on the chemical properties of Domiati cheese. Egypt. J . Dairy Sci., 1: 163

- Khalafalla, S. M.; G. M. El - Sadek; A.E. Shehata and M.N.I. Magdoub. 1973.Micrococci and Streptococci in the H_2O_2 - catalase treated milk .Annals Agric. Sci., Fac . of Agric., Ain Shams Univ., 18:49.

- Khalil, A.A.M. 1996. Studies on using different heat- shocked starters for accelerating Ras cheese. M.Sc. Thesis , Ain Shams Univ.

- Kosikowski, F. V. 1982. Chees and Fermented Foods, 2nd, edn., F.V. Kosikowski and Associates, Brooktondale, New York.

- Labuza, T. P. 1982. Shelf-Life Dating of Foods, Food Nutrition Press, Inc. Westport, Connecticut, USA.

- Law, B. A.; and J. S. King. 1985. Use of liposomes for proteinase addition to cheese ripening . J. Dairy Res. 52:183.

- Lewis, J. E., 1988. Cheese Starters, Development and Application of Lewis System. Elsevier Applied Science Publishers, London and New York.

- Maga, J. A. and T. A. Tu, (eds.). 1995. Food Additive Toxicology. Marcel Dekker, Inc. New York.

- Magdoub. M.N.I.; A. E. Shehata; E. O. Fayed and A. A. Hofi. 1979.Effect of filtrates from milk cultures of some proteolytic sporeformers on the bacteriological quality of Ras cheese during ripening. Dairy Industries International, Vol. 44 No. 1.

- Magdoub, M.N.I.; A. E. shehata; E. O. Fayed and A. A. Hofi. 1980. Stimulation of lactic stater cultures by filtrates from milk cultures of some proteolytic spore - formers. 2. *B. cereus* Milachwissenschaft, 35:474.

- Magdoub, M.N.I.; A. E. Shehata; E. O. Fayed and A. A. Hofi. 1983. Carbonyl compounds in Domiati cheese containing different concentrations of salt and capsicum tinctiure. Annals Agric. Sci., Vol. XXVII, 125:128.

- Magdoub, M.N.I.; A. E. Shehata; E. O. Fayed and A. A. Hofi. 1983 Effect of added salt and capsicum tincture on sporeformers and coliforms in pickled Domiati cheese. Egypt. J. Dairy Sci ., 11 :140.

- Magdoub, M.N.I.; A. E. Shehata, E. O. Fayed and A. A. Hofi. 1983. Yield and weight loss in pickled Domiati cheese containing different concentrations of salt and capsicum tincture. Egypt. J. Food Sci., 15:137.

- Magdoub, M.N.I.; A.E. Shehata; E.O. Fayed and A.A. Hofi 1984 Effect of salt and capsicum tincture on the properties of pickled Domiati cheese. II. Yield and weight loss. Egypt . J. Food Sci., 12:93.

- Magdoub, M. N. I.; A. E. Shehata; M. A. Hofi and A. A. Hofi. 1979. Use of trace elements in accelerating ripening of Ras

cheese made from H_2O_2- catalase treated milk . Res. Bull. No 976, Fac. of Agric., Ain Shams Univ.

- Magdoub, M.N.I.; N. E. Sultan; N. A. Hegazi and A. E. Shehata 1984. Effect of adding calcium chloride to the rennet on milk clotting activity. Asian J. Dairy Sci., 3:47.

- Magdoub, M. N. I.;Y. A. El-Samragy; N. H. Mohammad and A. E. Shehata. 1983. Utilization of Soy milk in manufacturing Ras cheese. Annals Agric. Sci., Fac. of Agric., Ain Shams Univ., 27:188.

- Marshall, R.T. (ed.). 1992. Standard Metheds For the Examination of Dairy Products. 16th edn., American Public Health Association, Washingtion , D.C.

- Mitchell, R. (ed.). 1993. Environmental Microbiology. Wiley-Liss Inc., New York .

- Molimard, P. and H.E. Spinnler. 1996. Review: Compounds involved in the flavor of surface mold-ripened cheese : Origins and properties. J. Dairy Sci., 79:169.

- Moussa, M. S. 1995 . Studies on the production of microbial rennet. Ph. D. Thesis, Faculty of Agric., Ain Shams Univ, Cairo, Egypt.

- Nettleton, J. A. 1995. Omega-3 Fatty Acids and Health. Chapman Hall, London.

- Nunez, M.; A. M. Guillen; M. A. Rodriguez - Marin and A. M. Murciila; P. Gaya and M. Medina. 1991. Accelerated ripening of ewe's milk Manchego cheese : The effect of neutral proteinases. J. Dairy Sci., 74:4158.

- Oberg, C. J.; R. K. Merrill; R. J. Brown. and G. H. Richardson. 1992. Effects of milk - clotting enzymes on physical properties of mozzarella cheese. J. Dairy Sci., 75:669.

- Omar, M. M. and A. H. Guirguis. 1991. Protein decomposition during ripening of cheese manufacture by coagulation total milk protein . Egypt. J. Food Sci. 19:31.

- Otero, A.; M. C. Gorcia; M. L. Gareia, J. A Samtos and B. Moreno. 1992. Behaviour of *Staph. aureus* strains FRI 137 and FRI 316 during the manufacture and ripening of Manchego cheese . Int . Dairy J. 3:85.

- Picon, A. ; P. Gaya; M. Medina and M. Nunez. 1994 . The effect of liposome encapsulation of chemosin derived by fermentation on Manchego cheese ripening . J . Dairy Sci, 77:16.

- Picon, A., P. Geaya, M.Medina and M. Nunez. 1995. The effect of liposome-encaprulated *Bacillus subtilis* neutral proteinase on Manchego cheese ripening. J. Dairy Sci., 78:1238.

- Ramk, T.C.; R. Grappin and N.F. Olson. 1985. Secondary proteolysis of cheese during ripening : Areview. J. Dairy Sci., 68:801

- Renner, E.and M.H. Abd El-Salam. 1991. Application of Ultrafiltration in the Dariy Industry. Elsevier Applied Science, London and New York

- Robinson, R.K. (ed.). 1986. Modern Dairy Technology. Vol.1 , Advances in Milk Processing. Elsevier Applied Science Pubishers, London and New York.

- Robinson, R. K. (ed.). 1986. Modern Dairy Technology. Vol.2, Advances in Milk Products. Elsevier Applied Science Publishers, London.

- Robinson, R. K. 1990. Dairy Microbiology. Vol. 1, The Microbiology of Milk. 2nd edn., Elsevier Applied science , London and New York .

- Robinson, R. K. 1990. Dariy Microbiology. Vol.2, The Microbiology of Milk Products. 2nd end., Elsevier Applied Sciemce, London and New York .

- Robinson, R.K. and A.Y. Tamime. (eds.). 1991. Feta and Related Cheeses. Ellis Horwood, New York.

- Rosenthal, I.; S. Benstein and B. Rosen. 1996. Alkaline phosphatase activity in *Penicillium roqueforti* and in blue-veined cheese. J. Dairy Sci. 79:20

- Sanders, G. P. 1953. Cheese Varieties and Descriptions. USDA, Agr. Hand book, No. 54.

- Schlesser, J. E.; S. J. Schmidt and R. Speckman. 1992. Characterization of chemical and physical changes in Camembert cheese during. ripening . J. Dairy Sci., 75:1753.

- Scloari, G.; M. Vescov; P. G. Sarra and V. Bottazzi . 1993. Proteolysis in cheeese made with liposome-entrapped protcolytic enzymes. Lait, 73:281.

- Scott, R., 1981. Cheesemaking Practice. Applied Science Publishers LTD, London.

- Shehata, A. E; A. A. Asker; S.H. Hafez and A. E. A. Hagrass. 1983 Some factors affecting production of Domiati cheese from Friesian Cows'milk. Annals Agric. Sci., Fac. of Agric.; Ain Shams Univ., 28:1453.

- Shehata, A. E.; A. A. Esmeil; A. Hegazi and A. M. Hamdy. 1978. Fractionation of commercial rennet enzymes on Sephadex G-100. Milchwissenschaft, 33:693.

- Shehata, A. E.; A. A. Hofi ; M. A. El - Nawawy, and Laila A. El-Koussy and Nagla A. Hegazi. 1983. Production of microbial rennet . I. Effect of culture conditions on protease production by the selected strains. Parper read at the 2nd Egypt. Confer, Dairy Sci.& Technol., Nov. 1983. Cairo, Egypt.

- Shehata, A. E.; A. E. Hagras; T. E. Shehata and A. A. Ali. 1995. Acceleration of Ras cheese ripenoing with Liposome-entrapped *P. fluoreseens* Protease. Submited for publication.

- Shehata, A. E.; A. M. Gaafar and Gehan, A. Moustafa. 1995. Growth and survival of enterotoxigenic *S. aureus* in Kareish cheese. Proc .6th Egypt. Conf . Dairy Sci. & Tech., 155-168.

- Shehata, A. E.; A. M. Gaafar and Gehan, A. Moustafa. 1995. Fate of enterotoxigenic *S. aureus* in Tallaga cheese. Proc 6th Egypt. Conf . Dairy Sci. & Tech., 169-182.

- Shehata. A. E.; G.M. El - Sadek; A. A. Hassan and H.A. El-Tobgi. 1974. A study on the preserving lactic streptococci cultures by freezing. Egypt. J. Dairy Sci., 2:113.

- Shehata, A. E.; G. M. El-Sadek ; S. M. khalafalla and M. N. I. Magdoub. 1975. Effect of pasteurization and H_2O_2 - catalase treatment of milk on lactic acid bacteria in Domiati cheese. Egypt J. Dairy Sci., 3:120

- Shahata, A. E.; L. A.. Abd' El- Hamid ; Z.Y. Teama and F. M. Abd' El- Naga. 1976. The relation between various constitents of buffaloes' and cows'milk. J. Agric. Res., Tanata Univ, 2 : 124

- Shehata, A. E.; M.N.I. Magdoub, E. O. Fayed and A. A. Hofi. 1980. Stimulation of lactic starter cultures by filtrates from milk

cultures of some proteolytic spore-formers. I-*B.circulans* culture filtrates. Milchwissenschaft, 35:28.

- Shehata, A. E.; M.N.I. Magdoub; E. O. Fayed and A. A. Hofi 1980. Stimulation of lactic starter cultures by filtrates from milk cultures of some proteolytic spore - formers. 3. *B. Pumilus* culture fitrates. Milchissenschaft, 35 :607.

- Shehata, A. E.; M.N.I. Magdoub; E. O. Fayed and A.A. Hofi. 1983. Effect of added salt and capsicum tinctures on lactic acid bacteria in pickled Domiati cheese. Paper read at the 2nd Egypt. Confer. Dairy Sci. & Technol., Nov. 1983. Cairo, Egypt

- Shehata, A. E.; M.N.I. Magdoub; E. O. Fayed and A. A. Hofi 1983. Chemical charactristics of Domiati cheese containing different concentation of salt and capsicum tincture. Annals Agric. Sci., Fac. of Agric. Ain Shams Univ., 27:92

- Shehata, A.E.; M.N.I. Magdoub; E.O. Fayed and A.A. Hofi 1983. Bacteriological quality of Domiati cheese containing different concentrations of salt and capssicum tincture. Egypt. J. Dairy Sci., 11:91.

- Shehata, A. E.; M.N.I. Magdoub; E. Sultan and Y. A. El-Samragy. 1983. Aerobic mesophilic and psychrotrophic sporeforming bacteria in buffaloes milk . J Dairy Sci., 66:1228.

- Shehata, A.E.; M.N.I. Magdoub; M.A. Hofi and A.A. Hofi. 1979. Bacteriological quality of Ras cheese made from hydrogen peroxide catalase treated milk. Res. Bull. No.975, Fac. of Agric., Ain Shams Univ.

- Shehata, A. E.; M.N.I. Magdoub; N. E. Sultan and I. M. Rowshdy 1986 Incidence of *Bacillus cereus* in some dairy

products. the 3rd Egypt. Conference for Dairy Sci. & Technol., Nov . 1986. Cairo, Egypt.

- Shehata, A.E.; M.N.I. Magdoub, S. M. Safty and S.M. Farahat. 1976. Influenc of H_2O_2- catalase tratment of milk on rennet coagulation time. J. Agric. Res, Tanta Univ., 2:134

- Shehata, A. E.; M.N.I. Magdoub; Y. A. Samragy and A. A. Hassan 1977. Effect of salt grade on the microbiological quality of butter. Egypt. J. Dairy Sci., 5:97.

- Shehata, A. E.; N. F. Meena Iyer; N. F.Olson and T. Richardson. 1967.Effect of type of acid used in direct acidifation procedures on moisture, firmness and calcium levels of cheese . J. Dairy Sci., 50 : 824.

- Shehata, A. E. and N. F. Olson. 1966. Manufacture of Blue cheese by direct acidification methods. J. Dairy Sci., 49:1025 .

- Shehata, A. E.; Soheir A. El-Nockrashy; Y. A. El-Samragy and B. A. Mahmoud. 1986. Effect of pre - proceessing treatment on evalution of bacterial flora of raw milk . Annals Agric. Sci., Fac. of Agric., Ain Shams Univ., 31:477.

- Shehata, A. E.; S. M. Khalafalla; A. Moneib and E. Hafez. 1976.Yield and composition of friesian milk in Egypt. I. Effect of stage of Lactation. Agric. Res. Rev., 54:126.

- Shehata, A. E.; S. M. Khalafalla; M.N.I. Magdoub and A. A. Hofi. 1977. The use of nisin in the production of sterilized milk drinks. Milchwissenschaft, 32: 412.

- Shehata, A. E.; S. M. Khalafalla; M.N.I. Magdoub and A. A. Hofi. 1977. Heat resistance parameters for spores of some Bacillus species in milk. Milchwissenschaft, 32: 136.

- Shehata, A. E.; Z. Y. Teama; M. N. I. Magdoub; R. M. Sherief and A. Gouda. 1977. Effect of adding sodium citrate to buffaloes'milk on chemical and organoleptical properties of Res cheese. Annals Agric. Sci., Moshtohor, 7:83.

- Shehata, A. E.; Z. Y. Teama; R. M. Sherief; M. N. I . Magdoub and A. Couda.1977. Effect of diluting the whey during scalding process on the chamical and organoleptical preperties of Ras cheese. Annals Agric. Sci. Moshtohor , 7:93.

- Srivastava, S. and V. Singhal. 1995. Microbiology of Food . Anmol Publications PVTLTD, New Delhi.

- Sulzer, G. and M. Busse.1993 .Behaviour of *Listeria* spp. during the production of Camembert cheese under various condition of inoculation and ripening. Milchwissenschaft, 48:196.

- Tornadijo, E.;J. M. Fresno; J. carballo and R. Marthin Sarmiento 1991. Study of *Enterobacteriaccae* throughout the manufacturing and ripening of hard goat's cheese. J.Appl. Bact., 75:240

- Van Slyke, L. L. and W.V. Price. 1952. Cheese. Orange Judd Publishing Compomy. Inc., New York.

- Varnam, A. H. and J. P. Sutherland. 1994. Milk and Milk Products, Technology, Chemistry and Microbiology, Chapman &Hall, London.

- Visser, S. 1993. Proteolytic enzymes and their relation to cheese ripening and flavour : An overview . J. Dairy Sci., 76:329.

- Wilkinson, M.G.; T. P. Guinee and P. F. Fox. 1994. Factors which may influencc the determination of autolysis of starter bacteria during Cheddar Cheese ripening . Int. dairy J., 4:141

- Wilster, G.H. 1964. Practical Cheesemaking. 10th edn., O.S. U. Book Stores, Inc., Corvallis, Oregon , USA.

- Wong, N.P. (ed.). 1988. Fundamentals of Dairy Chemistry. 3rd edn., Van Nostrand Reinhold Company. New York.

- Wood, B. J. (ed.). 1992. The Lactic Acid Bacteria. Vol. 1, The Lactic Acid Bacteria in Health and Disease. Elsevier Applied Science, London and New York.

- Zadow, J. G. (ed.). 1992. Whey and Lactose Processing . Elsevier Applied science, London and New York.

٢- المراجع العربية

- المنظمة العربية للتنمية الصناعية . ١٩٨٤ . صناعة الألبان فى الوطن العربى حتى عام ٢٠٠٠ - بغداد .
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. ١٩٩٤ . الكتاب السنوى للأحصاءات الزراعية، مجلد ١٤ . الخرطوم .
- جمال الدين الصادق ، سعد خلف الله، عبده السيد شحاته. ١٩٦٨ . أختبارات وتصنيع اللبن ومنتجاته - كلية الزراعة - جامعة عين شمس - القاهرة .
- جمال الدين أحمد مهران وآخرون ١٩٩٣ . الحالة القطاعية للصناعات الغذائية فى مصر . كلية الزراعة - جامعة عين شمس واكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا.
- جلال خليل المخلاتى . ١٩٩١. التغذية وصحة الأنسان. دار الشوانى للنشر والتوزيع . المملكة العربية السعودية .
- حامد التكرودى ، خضر المصرى. ١٩٩٤ تغذية الأنسان . مكتبة الصلاح للنشر والتوزيع . الكويت.
- حمزه محمد النخال . ١٩٨٧. علم الأحياء الدقيقة . دار المعارف .
- سمير عبد العزيز غنيم ، محمود محمود الشربينى . ١٩٩٠موسوعة قوانين مراقبة الأغذية المحلية والمستوردة وتنظيم تداولها. دار الجبل للنشر والتوزيع - بيروت.
- عبده السيد شحاته . ١٩٨٩ . تكنولوجيا الجبن (محاضرات) كلية الزراعة - جامعة عين شمس - القاهرة .

- عبده السيد شحاته ، محمد نبيل المجدوب . ١٩٩٢ . ميكروبيولوجيا اللبن ومنتجاته. كليةالزراعة - جامعة عين شمس - القاهرة.
- عبده السيد شحاته، محمد نبيل المجدوب . ١٩٩٢. المعاملات الحرارية للبن السائل. كلية الزراعة - جامعة عين شمس - القاهرة .
- عبده السيد شحاته وآخرون ١٩٩٥. صناعة الألبان أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا - القاهرة.
- عبده السيد شحاته وآخرون ١٩٩٥. رؤية حول صناعة الألبان فى مصر . المؤتمر المصرى السادس لعلوم وتكنولوجيا الألبان ، نوفمبر ١٩٩٥ - القاهرة .
- لطفى عبد المطلب ، رياض سليم . ١٩٨٣ . صناعة الجبن والألبان المتخمرة . وزارة التعليم العالى والبحث العلمى - العراق .

المـؤلـف فـى سـطور

- د. عبـده السيد شحاته.
- مـن مواليد بورسعيد ؛ عـام ١٩٣٩.
- حصل على بكالوريوس فى العلوم الزراعية (صناعات غذائية وألبان) عام ١٩٦٠، من كلية الزراعة جامعة عين شمس .
- حصـل علـى الدكتـوراه فـى علـوم وتكنولوجيـا الألبـان عـام ١٩٦٦ مـن جامعـة ويسكونسن ، الولايات المتحدة الامريكية .
- تـدرج فـى وظـائف هيئـة التدريـس بالجامعـة إلى أن أصبـح أسـتاذ تكنولوجيـا وميكروبيولوجيا الألبان ؛ ثم وكيلا للدراسـات العليـا والبحـوث بكليـة الزراعـة – جامعة عين شمس .
- عمل محاضرا فى بعض الجامعات العربية .
- عضو فى عدة هيئات وجمعيات علمية وأكاديمية.
- له مايزيد عن ٨٠ بحثـا منشـورا عـلاوة علـى أشـرافه علـى أكـثر مـن ٤٠ رسـالة ماجسـتير ودكتوراه فى مجال علوم وتكنولوجيا الألبان .
- شارك فى العديد من النشاطات والمؤتمرات العلمية والأقليميه والدوليه.
- شارك فى تأليف عدد من الكتب العلمية.
- يعمل حاليا عميدا لكلية الزراعة – جامعة عين شمس.
- متزوج وله بنت وولد