

الفصل الثاني

الأهمية الغذائية والعلاجية لليوغورت
(الزبادي)

القيمة الغذائية للألبان المتخمرة

تحتوي الألبان المتخمرة علي القيمة الغذائية للبن بالإضافة إلى محتواها من نواتج التخمر، وتشمل حمض اللاكتيك والأحماض الأمينية والدهنية الحرة والبيبتيدات. وتتميز الألبان المتخمرة بزيادة محتواها من الفيتامينات، وخصوصا مجموعة فيتامينات B، نتيجة لتخليق بكتريا البادئ للفيتامينات، كما تتميز الألبان المتخمرة بأنخفاض محتواها من السرعات الحرارية عن اللبن المصنعة منه، نتيجة للتحويل الذي يحدث في نسبة من اللاكتوز إلى حمض اللاكتيك، وتحلل نسبة من الدهن والبروتين إلى أحماض دهنية وأمينية علي التوالي. وفيما يلي توضيح للقيمة الغذائية للألبان المتخمرة، والشائع منه في مصر الزبادي، وهو ما يعرف باليوغورت في دول أخرى من العالم.

الدهن

الدهن في الألبان المتخمرة أكثر قابلية للهضم نظرا لتحلل جزء منه وانفراد الأحماض الدهنية. ونسبة الدهن المتحلل في الألبان المتخمرة قليل نظرا لتثبيت انزيمات الليباز الموجودة في اللبن بفعل البسترة، كذلك لتأثير الحموضة المرتفعة في الألبان المتخمرة علي نشاط الأنزيمات المحللة للدهن.

البروتين

البروتين في الألبان المتخمرة أكثر قابلية للهضم نظرا لتحلل جزء منه، وانفراد الأحماض الأمينية أثناء التخمر وذلك بفعل الأنزيمات المحللة للبروتين التي تفرزها بكتريا البادئ أو الأنزيمات الموجودة في اللبن والتي قاومت العمليات الحرارية التي اجريت علي اللبن. وتحتوي الألبان المتخمرة علي نسبة من الأحماض الأمينية الأساسية الحرة أكبر من الموجودة في نفس الكمية من اللبن.

اللاكتوز

ترجع أهمية اللاكتوز الموجود الموجود في الألبان المتخمرة إلى:

١- الجلوكوز والجالكتوز، والأخير له أهمية في تكوين الخلايا العصبية في الأطفال.

٢- يتخمر جزء من اللاكتوز الموجود في الألبان المتخمرة في الأمعاء، وينتج حمض اللاكتيك الذي يثبط نمو البكتريا التطفلية في الأمعاء.

٣- يعمل اللاكتوز على زيادة قدرة الجسم للاستفادة من الكالسيوم والفوسفور.

٤- يشجع اللاكتوز الحركة الدودية للأمعاء مما يسهل عملية الامتصاص والأخراج ويقاوم حالات الإمساك.

٥- اللاكتوز وحمض اللاكتيك مصدر للطاقة، حيث يعطي جرام اللاكتوز ٤ سعر حراري.

للألبان المتخمرة وخاصة الزبادي (اليوغورت) أهمية خاصة في تغذية مرضي عدم تحمل اللاكتوز lactose intolerance حيث أن اللاكتوز في هذه الألبان المتخمرة تنخفض نسبته بحوالي ٢% عن الموجود في اللبن المصنع منه اللبن المتخمر، وهذا يجعله مناسب أكثر من اللبن في تغذية هؤلاء المرضي، حيث تظهر على هؤلاء الأشخاص أعراض اضطرابات معوية في حالة تناول اللبن، وتقل هذه الأعراض عند التغذية على الألبان المتخمرة ومنها الزبادي، خصوصا في حالة صناعة الألبان المتخمرة من لبن غير معدل بأضافة لبن فرزمجفف أو ألبان مركزة، أو استخدام الحرارة في تركيز اللبن. وفضل الألبان المتخمرة للمرضي المصابين بعدم تحمل اللاكتوز، هو الألبان المتخمرة المصنعة من اللبن المعامل بالترشيح الفوقي Ultrafiltration.

الأملاح المعدنية والفيتامينات

تناول الألبان المتخمرة ومنها الزبادي يحسن الاستفادة من الأملاح المعدنية الغذائية، عن طريق زيادة امتصاصها في الأمعاء، وعلي الأخص تحسين الاستفادة من الفوسفور والحديد. وسبب ذلك هو احتواء الألبان المتخمرة علي حمض اللاكتيك الذي يكون مع الكالسيوم لاكتات الكالسيوم الذائبة، مما يزيد من امتصاص الكالسيوم نتيجة تحوله إلى ملح ذائب في الماء سهل امتصاصه من الأمعاء.

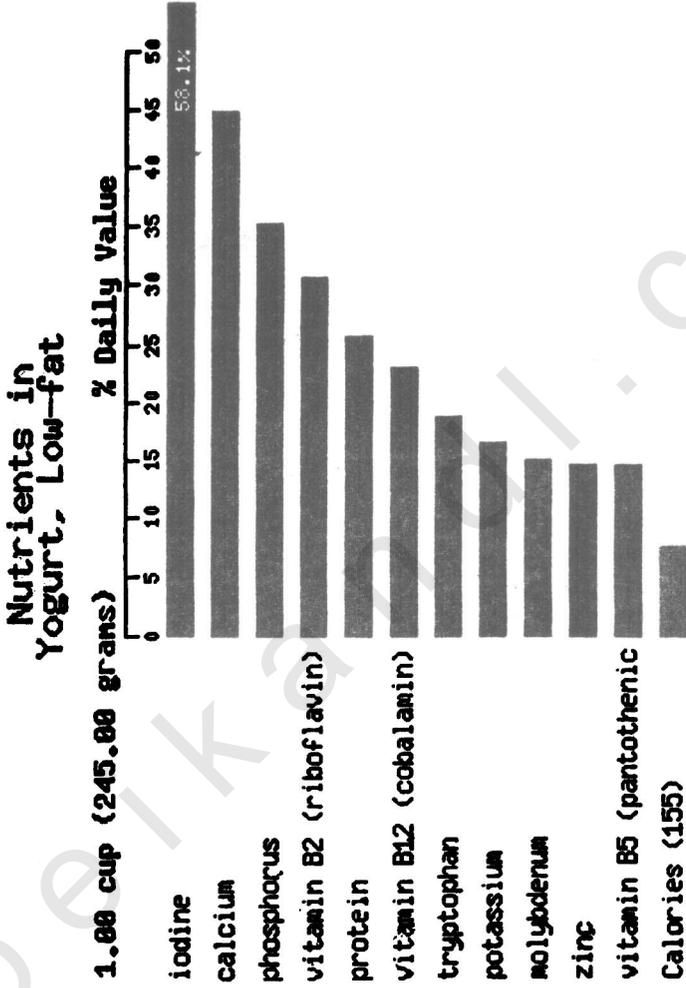
كما أن الوسط الحمضي في الأمعاء الذي يوفره تناول الألبان المتخمرة، يساعد علي زيادة ذوبان بعض الأملاح المعدنية الغير ذائبة.

وبالرغم من أن نمو البكتريا الموجودة في الألبان المتخمرة في القناة الهضمية يحدث نقص في محتواها من بعض فيتامينات B، إلا أنه يتم التعويض بأنتاج البكتريا لفيتامين ب₁₂، وفيتامين ب₉ (حمض الفوليك)، فيتم أنتاج الفولات داخل الخلية البكتيرية أو خارجها بواسطة بكتريا حمض اللاكتيك.

وقد وجد ان *Streptococcus thermophilus*، *Lactococcus lactis*، *Leuconostoc spp* كلها تنتج الفولات بينما *Lactobacillus spp* لا تنتج الفولات. وقد وجد ان *S. thermophilus* تنتج الفولات بكمية أكبر من *L. lactis* وقد وجد أن الـ pH المرتفع يزيد من أنتاج الفولات كذلك إضافة p-aminobenzoic acid يزيد من أنتاج الفولات، بينما إضافة الثيروسين يخفض من أنتاج الفولات.

وعموماً فإن اليوغورت (الزبادي) مصدر جيد للكالسيوم والفوسفور والموليبدينم والبوتاسيوم والريبوفلافين (فيتامين B₂) واليود، كذلك هو مصدر جيد لفيتامين B₁₂ وفيتامين حمض البنثوثينيك B₅ (الشكل ٣٦).

وقد اظهرت الأبحاث أن تناول اليوغورت (الزبادي) المنتج باستخدام المزرعة المحسنة وراثيا من *Lactobacillus lactis* حسنت من مستوى الريبوفلافين عند الفيران التي تعاني من نقص في هذا الفيتامين، مع إزالة جميع مؤشرات نقص الفيتامين مثل نقص النمو وزيادة قيمة erythrocyte glutathione reductase activation وتضخم الكبد hepatomegaly. وتدل هذه النتائج أن تناول المنتظم للألبان المتخمرة مثل اليوغورت يزيد من مستوى فيتامين الريبوفلافين في الجسم، ويساعد في القضاء علي أعراض نقص الفيتامين التي تنتشر في كثير من بلدان العالم خصوصا في الدول النامية.



(1) 3

اليوغورت (الزبادي) والأهمية العلاجية لبعض الأمراض والمشاكل الصحية

١- عسر الهضم وعدم تحمل اللاكتوز:

اليوغورت اسهل في الهضم من اللبن، فكثير من الناس الذين لا يستطيعون تحمل اللبن، (وهذا يرجع إلى أما لحساسية البروتين، أو إلى عدم تحمل اللاكتوز)، يمكنهم التمتع بتناول اليوغورت (الزبادي)، حيث أن عملية إنتاج اليوغورت تجعل مكوناته اسهل في الهضم من اللبن، كما أن البكتريا الحية الموجودة في بادئ الزبادي تنتج اللاكتيز، وهو الأنزيم الذي ينقص في الأشخاص الذين يعانون من عدم تحمل اللاكتوز، بسبب نقص هذا الأنزيم في أجسامهم، كذلك يوجد انزيم في اليوغورت يساعد في عملية امتصاص اللاكتوز في الأشخاص المصابين بعدم تحمل اللاكتوز، وهو انزيم beta galactosidase. كذلك فإن الأنزيمات البكتيرية التي تفرز من بكتريا بادئ اليوغورت، تهضم بروتين اللبن جزئياً، وتجعله اسهل في الامتصاص وأقل حساسية. وقد اظهرت الأبحاث أن الأطفال الذين يعانون من عدم تحمل اللاكتوز ولا يستطيعون تناول الألبان، يمكنهم تناول اليوغورت دون أن يسبب لهم أي مشاكل في الهضم، وربما يرجع ذلك إلى سببين هو أحتماء اليوغورت على انزيمات تحلل سكر اللاكتوز، كذلك تحلل سكر اللاكتوز في اليوغورت بواسطة بكتريا البادئ إلى جلوكوز وجاللاكتوز، وهذه السكريات سهلة الامتصاص من الأمعاء، ولا تسبب أي مشاكل للأشخاص الذين يعانون من عدم تحمل اللاكتوز.

٢- تأثير اليوغورت على صحة القولون:

توجد مقولة طبية مغزاها أن (أي شخص تتحدد صحته بصحة القولون)

You are as healthy as your colon

وعند تناول اليوغورت (الزبادي)، فإنه يساعد علي المحافظة علي صحة القولون عن طريقين:

أ- أن اليوغورت يحتوي علي البكتريا العسوية *Lactobacteria* وهي المزرعة البكتيرية الصديقة لأمعاء الإنسان التي تحافظ علي القولون، بالإضافة لأنها تخفض مخاطر الإصابة بسرطان القولون، *Lactobacteria* وخصوصا *acidophilus*، تشجع نمو البكتريا المفيدة في القولون، وتخفف من تحول الصفراء إلى أحامض صفراء المسببة للسرطان، وكلما زادت هذه البكتريا الصديقة في الأمعاء كلما زاد انخفاض احتمال الإصابة بأمراض القولون، وأساسا فإن البكتريا الصديقة في اليوغورت، يبدو أنها تثبط المواد الضارة (مثل النتريت والنترات قبل تحولها إلى نيتروزامين) أي قبل ما تصبح مسببة للسرطان.

ب- أن اليوغورت مصدر غني بالكالسيوم وهو المعدن الذي له علاقة بصحة القولون، ويخفف من مخاطر الإصابة بسرطان القولون، فالكالسيوم يثبط النمو الزائد للخلايا المبطنة للقولون، والتي تضع الإنسان في زيادة مخاطر الإصابة بسرطان القولون. كذلك الكالسيوم يرتبط مع أحامض الصفراء المسببة للسرطان، ويمنعهم من العمل علي تهيج جدار القولون. والأشخاص الذين يتناولون أغذية غنية في الكالسيوم (مثلا بلاد اسكندنافيا) يكون لديهم معدل الإصابة بسرطان القولون منخفض، وقد اظهرت دراسة أن تناول ١,٢ ملجم كالسيوم يوميا يرتبط بانخفاض معدل الإصابة بسرطان القولون بمعدل ٧٥%.

ج- تحسين الاستفادة من العناصر الغذائية الأخرى، فتحسن مزرعة بكتريا اليوغورت من قابلية امتصاص الكالسيوم وفيتامينات B، فحمض اللاكتيك في الزبادي يسهل عملية امتصاص الكالسيوم.

٣- اليوغورت بحسن أو بقوى جهاز المناعة:

أثبتت الدراسات التي أجريت على ٦٨ شخص تناولو ٢ كوب من اليوغورت يوميا لمدة ٣ شهور، أن هؤلاء الأشخاص احتوت أجسامهم على معدلات أعلى من الأنترفيرون المقوي للمناعة Immunity boosting interferon، كذلك فإن المزارع البكتيرية في اليوغورت أظهرت تشجيع لزيادة أعداد كرات الدم البيضاء لمقاومة للتلوث في مجري الدم.

ويحتوي الزبادي الطازج على بكتريا حية مثل بكتريا *Lactobacillus casei* تحسن استجابة جهاز المناعة للقضاء على ميكروبات الالتهاب الرئوي pneumonia. وفي دراسة وجد أن تغذية الفيران على اليوغورت زاد من إنتاج Infeon gamma في خلايا الدم البيضاء، مما يزيد من قدرة هذه الخلايا على مقاومة الميكروبات المرضية، وكذلك زادت خلايا ال *Lymphocytes* التي تهاجم الميكروبات المرضية. واثبتت الأبحاث أن السكريات العديدة التسكر polysaccharides التي تفرزها بكتريا *Lactobacillus bulgarcus* أو *Str. thermophilus* التي تستخدم في إنتاج اليوغورت وغيره من الألبان المتخمرة، لها تأثير منشط لجهاز المناعة. وقد قسمت السكريات العديدة polysaccharides التي تم عزلها من كلا من *Lactobacillus bulgarcus* و *Str. thermophilus* إلى سكريات حامضية ومتعادلة التأثير. كما قسمت السكريات الحامضية إلى عالية الوزن الجزيئي، ومنخفضة الوزن الجزيئي، ووجد أن هذا التأثير المنشط يرجع إلى السكريات عديدة التسكر polysaccharides الحامضية المرتفعة الوزن الجزيئي، وقد وجد أن phosphopolysaccharides تحتوي على (د-جالاكتوز) و(د-جلوكوز) D- glucose، D- galactose، والفوسفور phosphorus وتنشيط ال splenocytes في الفأر بواسطة البولي سكاريد الحامضية المرتفعة الوزن الجزيئي، زاده

بشكل معنوي أنتاج الinterferon-gamma production كذلك زاد من نشاط الخلايا القاتلة الطبيعية التي تقاوم الميكروبات الممرضة natural killer cell.

٤- اليوغورت يساعد علي الشفاء بعد تلوث الأمعاء:

بعض المتاعب الهضمية المنسببة عن الفيروسات أو الحساسية، تسبب جروح أو تقرحات في الغشاء المبطن للأمعاء وخصوصا الخلايا المنتجة لانزيم اللاكتيز، وهذا يسبب مشاكل وقتية في امتصاص اللاكتوز، وهذا يوضح السبب في أن بعض الأطفال لا يمكنهم تحمل تناول اللبن لفترات قد تصل إلى شهر أو شهرين بعد الإصابة بتلوث في الأمعاء، واليوغورت بسبب احتوائه علي لاكتوز أقل وانزيم لاكتيز أكثر كما ذكر سابقا، فإنه يعتبر مناسب للفترة التي يتم فيها اكتمال شفاء الأمعاء. ولفترات الأسهال ينصح كثير من اطباء الأطفال بالزبادي للأطفال الذين يعانون من عسر الهضم، واثبتت الأبحاث أن الأطفال يتم شفائهم بسرعة أكثر عند تناولهم لليوغورت، وكذلك فإنه من المناسب تناول اليوغورت (الزبادي) أثناء تناول المضادات الحيوية حيث يخفض اليوغورت من تأثير المضادات الحيوية المثبط للبكتريا الصديقة للأمعاء، حيث أن المضادات الحيوية لا تقتل البكتريا الضارة فقط، ولكنها تقتل بكتريا الأمعاء المفيدة أيضا، أو ما يسمى بالبكتريا الصديقة للأمعاء، وتناول اليوغورت يساعد علي تزويد الأمعاء بالبكتريا المفيدة قبل ما تموت البكتريا الضارة، نظرا لما يحتويه الزبادي من المزرعة البكتيرية الحية المفيدة، ويجب تناول اليوغورت أثناء تناول المضادات الحيوية وبعد تناولها لمدة اسبوعين علي الأقل.

٥- اليوغورت يحمي من الإصابة بالسرطان:

بكتريا الLactobacteria الموجودة في اليوغورت ترتبط بقوة بالمواد المسرطنة، وتمنعها من تحطيم الخلايا، وبكتريا L. bulgaricus هي البكتريا

العصوية الأساسية المستخدمة في اليوغورت، لها صفات مضادة للأورام anti-tumor خصوصا لـ Lactobacteria التي تربط للمعادن الثقيلة وحمض الصفراء تمنعها من التأثير المسرطن، كذلك Lactobacteria تثبط نمو البكتريا المنتجة للنتریت (حيث أن النتریت ممكن أن يكون له تأثير مسرطن)، كذلك Lactobacteria الموجودة في اليوغورت تمثل للفلافونويد flavonoides وتنتج مواد طبيعية مضادة للأورام، والفلافونويد موجودة في كثير من الخضروات والفاكهة التي يتناولها الإنسان.

٦- تناول الزبادي يحمي من الأصابة بأمراض القلب:

أثبتت الدراسات أن بكتريا من جنس *Lactobacillus* تساعد علي تنظيم مستوي الكوليسترول والجلسريدات الثلاثية في الدم. فقد وجد أن تناول الزبادي بصفة متكررة يخفض مستوي كوليسترول LDL ويزيد كوليسترول HDL في الدم، فالتناول اليومي لثلاث أوقيات (١٠٠ جم) من الزبادي من النوع البروبيوتيك، وهو الزبادي المحتوي علي البكتريا المقوية للصحة مثل *bifidobacteria* لمدة ٢ اسبوع أو أكثر خفض LDL كوليسترول في الدم (وهو النوع الذي ينقل الكوليسترول من الدم إلى خلايا الجسم، وزيادته تزيد من مخاطر الأصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين، نتيجة لتأثيره علي زيادة الكوليسترول في الخلايا ولذلك يسمي الكوليسترول السيئ bad و زاد HDL كوليسترول (وهو الكوليسترول الحسن، والذي ينقل الكوليسترول من الأنسجة إلى الكبد، وبالتالي فهو يقاوم الأصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية (تصلب الشرايين) atherosclerosis وذلك نتيجة لخفض الكوليسترول في الأنسجة)، أما تناول الزبادي العادي وليس البروبيوتيك فقط ، وجد أن له تأثير علي خفض كوليسترول LDL ولكن لم يحدث أي زيادة في HDL كوليسترول.

كما أن نمو بكتريا *Lactobacilli* الموجودة في الزبادي في الأمعاء، يؤدي إلى تكسير أملاح الصفراء وربما يكون ذلك أحد الأسباب لخفض الكوليسترول، حيث أن الكوليسترول يدخل في تركيب أملاح الصفراء حيث أنه يعتبر مادة مولدة لها، وبالتالي فتكسير أملاح الصفراء يتطلب مزيد من الكوليسترول وبالتالي تنخفض نسبة الكوليسترول في الدم. كما أن تناول الزبادي يساعد علي خفض نسبة الكوليسترول في الدم عن طريق فعل بعض أنواع البكتريا الموجودة في الزبادي تحويل الكوليسترول إلى coprostanol ومركبات أخرى، كما تنتج بعض أنواع البكتريا الموجودة في الزبادي مواد تثبت تخليق الكولسترول مثل مادة Hidroxy methylglufralo.

٧ - اليوغورت يحمي من الإصابة بأمراض المخ:

الـ *Lactobacteria* تساعد في تنظيم مستوي الكوليسترول والجلسريدات الثلاثية في الدم. تناول اليوغورت يحسن اداء المخ عن طريق أحداث انعاش له، حيث أن اليوغورت غني بالحمض الأميني تيروسين الذي له صفات منبهه، ومنخفض في الحمض الأميني التربتوفان (الذي له صفات مسكنة) وأضافة اليوغورت لبعض أغذية المخ الأخرى، مثل زيت نبات الكتان (تساعد علي بناء أحامض الدهنية) كذلك تناول اليوغورت مع أغذية فول الصويا مفيد لنبات البروتين وسكر الدم.

٨ - تأثير اليوغورت علي بعض الأمراض الفطرية:

- النساء اللاتي تعانين من التلوث بالفطريات في المهبل، فإن تناول اليوغورت يوميا يساعد في القضاء علي هذه الفطريات، حيث أن اليوغورت (الزبادي) يحتوي بكتريا *L. Acidophilus* التي تقاوم اتزان مستعمرات فطر *Candida albicans* عن طريق أضافة أعداد أكثر من *L. acidophilus*، وهناك طريقة أخرى للقضاء علي التلوث المهبلي بفطر *Candida albicans*

عن طريق استعمال اللبوغورت موضعياً، حيث أن هذا لفطر لا يستطيع للنمو في الوسط الحمضي لللبوغورت.

- بعض المضادات الحيوية تسبب بعض المشاكل للفطرية في الفم واللسان والجلد، ويرجع ذلك إلى انخفاض أعداد البكتيريا المفيدة في الأمعاء نتيجة لتأثير المضادات الحيوية علي ميكروفلورا الأمعاء، وتناول اللبوغورت يساعد في التغلب علي هذه المشكلة قبل حدوثها، إذا تم تناول اللبوغورت (الزبادي) يوميا بعد تكملة الكمية المقررة (course) من المضاد الحيوي مباشرة.

٩- تأثير اللبوغورت علي خفض ضغط الدم:

الألبان المتخمرة ومنها الزبادي تحتوي علي ببتيدات لها تأثير مثبت علي Angiotensin converting enzyme وهذه المادة تعمل علي تنشيط المواد التي تعمل علي انقباض الأوعية angiotensin II وتنشيط المواد التي تعمل علي توسيع الأوعية الدموية والتي تسمى bradykinin، وبالتالي هذه المادة تعمل علي زيادة ضغط الدم وزيادة التوتر العصبي.

وعند تناول الألبان المتخمرة التي تحتوي علي الببتيدات ذات التأثير المثبط inhibitory Angiotensin peptides I Converting Enzyme (ACE) لأنزيمات Angiotensin converting enzyme فأن ذلك يعمل علي خفض ضغط الدم.

١٠ - أهمية اللبوغورت (الزبادي) في أنقاص الوزن:

أثبتت الأبحاث العلمية أن انخفاض وزن الجسم يرتبط بتناول الأغذية الغنية في الكالسيوم مثل الزبادي منخفض الدهن، حيث له تأثير في أنقاص وزن الأطفال المصابون بالسمنة، وكل زيادة مقدارها ٣٠٠ ملجم في الكالسيوم المتناول، يقابله انخفاض في وزن الجسم بمقدار ١ كجم وذلك في الأطفال، ٢,٥ - ٣ كجم في البالغين. وقد وجد أن زيادة تناول الكالسيوم بتناول ٢ وحدة خدمة زيادة كل يوم من منتجات الألبان، يخفض مخاطر زيادة الوزن

بمقدار ٧٠%، وقد أرجع العلماء سبب ذلك إلى أن الكالسيوم يخفض من قدرة الخلايا علي تخزين الدهن، وبذلك تحرق الخلايا الدهن أكثر. وقد أرجع بعض العلماء تأثير تناول الزبادي علي أنقاص الوزن إلى أن الزبادي يحتوي علي أحامض أمينية متفرعة السلسلة، والتي تساعد علي أحداث زيادة قصوي في فقد الدهن مع أدنى فقد في العضلات وذلك يحقق أقصى استفادة لأي وجبة.

وفي دراسة أخرى (لتفسير السبب الذي يرجع إليه العلاقة بين زيادة المتناول من الكالسيوم وزيادة حرق الدهن وبالتالي أنقاص الوزن). فقد نم تغذية بعض السيدات في عمر ١٨- ٢٠ سنة علي وجبات منخفضة في الكالسيوم (أقل من ٨٠٠ ملجم/يوم)، واخريات تم تغذيتهن علي وجبات مرتفعة في الكالسيوم (١٠٠٠- ١٤٠٠ ملجم/يوم) وذلك لمدة عام، وقد المعدل الذي يتم حرق الدهن به في الجسم في بداية التجربة ونهايتها. وقد وجد أن اكسدة الدهن (الحرق) كان ٢٠ مرة أعلى في النساء التي يتناولن وجبات مرتفعة في الكالسيوم، بالمقارنة بالسيدات اللاتي يتناولن وجبات منخفضة في الكالسيوم، وكان معدل حرق الدهن ٠,١ مقابل ٠,٠٦ جم /دقيقة. وقد تم تقدير مستوي هرمون الغدة الجاردرقية ووجد أن لها علاقة بمعدل الحرق(معدل اكسدة الدهن).

والوظيفة الأولى لهرمون الغدة الدرقية هو المحافظة علي مستوي طبيعي للكالسيوم في الجسم، وعندما ينخفض مستوي الكالسيوم كثيرا فإن هرمون الغدة الدرقية يفرز ليحفز خلايا العظام علي افراز كالسيوم إلى تيار الدم، والأرتفاع الأعلى في هرمون الغدة الدرقية يرتبط بأنخفاض أكثر في اكسدة الدهن، وانخفاض أكثر في الكالسيوم الماخوذ أو المتناول. بينما الأنخفاض الأكثر في هرمون الغدة الدرقية شوهد في النساء التي تناولت الوجبات

المرتفعة في الكالسيوم، والتي احترقت دهن اللوجبات اسرع. وهذا يظهر أن الوجبات المرتفعة في الكالسيوم تزيد من اكسدة الدهن علي الأقل في الجزء الخاص بتخفيض الاحتياج إلى افراز هرمون الغدة الدرقية، وبذلك يحفظ مستوي الهرمون منخفض في الدم، ويحفظ معدل أكسدة الدهن مرتفع.

١١- أهمية تناول الزبادي في تعزيز قدرة الجسم علي بناء العظام:

ليس فقط الكالسيوم الموجود في الزبادي (اليوغورت) هو الذي يجعل الزبادي يلقب ب(الغذاء الصديق للعظام)، ولكن الزبادي وغيره من الألبان المتخمرة واللبن كذلك يحتوي علي حديد مرتبط بالبروتين يسمى Lactoferrin هو الذي يعزز نشاط الخلايا ألبانية للعظام osteoblasts . Lactoferrin وهو لا يقوي فقط نمو وتكاثر الخلايا ألبانية للعظام، ولكن يخفض أيضا المعدل التي تموت به هذه الخلايا ب. ٥٠- ٧٠ %، ويخفض من تكون الخلايا المسئولة عن تكسر العظام osteoclasts وبذلك يساعد في منع حدوث هشاشة العظام، أو يعالجها بعد حدوثها.

وتناول الزبادي (اليوغورت) أكثر فائدة من تناول الأمدادات الدوائية للكالسيوم. فتناول الزبادي للفتيات في سن المراهقة أكثر فائدة من تناول الجرعات الدوائية للكالسيوم، فقد وجد أن تناول الكالسيوم الموجود في منتجات الألبان أكثر فائدة لزيادة كثافة العظام من تناول كبسولات الأمدادات الدوائية المحتوية علي نفس كمية الكالسيوم الموجودة في المنتجات اللبنية.

١٢- تناول الزبادي يساعد علي منع ومعالجة التهاب المفاصل:

اظهرت الدراسات أن بكتريا ال *Lactobacillus* الموجودة في الزبادي، والتي تعرف بالبكتريا المقوية الصديقة للصحة لها تأثير في منع أو معالجة مرض التهاب المفاصل، وقد حدث هذا التأثير أيضا في حالة وجود البكتريا في صورة مية أيضا. وقد وجد أن حيوانات التجارب التي تغذت علي زبادي

يحتوي علي أعداد مرتفعة من *Lactobacilli* ظهرت فيهم أقل حالات من التهاب المفاصل، والذين تناولو الزبادي للعادي الذي يحتوي علي *Lactobacilli* بتركيز عادي غير مرتفع، ظهرت فيهم حالات من التهاب المفاصل بدرجة متوسطة، أما الذين تناولوا الألبان بدلا من الزبادي فظهرت فيهم حالات التهاب المفاصل بدرجة أعلى.

١٣ - الزبادي يحمي من الإصابة بقرحة المعدة والأمعاء:

وجد أن البكتريا المسؤولة عن غالبية الأصابات بقرحة المعدة (*Helicobacter pylori*) تثبط بواسطة الزبادي. ففي دراسة علي ٤٨ شاب متطوع مصابون بتلوث ب *H. Pylori* وقد وجد أن تغذيتهم علي اليوغورت المحتوي علي بكتريا *Lactobacillus acidophilus* و *Bifidobacterium lactis* مرتين يوميا وذلك بعد تناول الوجبات لمدة ٨ اسابيع تثبطت نشاط ميكروب *H. pylori* حيث وجد أنخفاض في انزيم urease وهو الأنزيم الذي يفرزه ميكروب *H. pylori* ويسمح للميكروب باختراق غشاء المعدة واحداث العدوي.

١٤ - أهمية الزبادي في خفض مخاطر الإصابة بالسرطان:

تناول الزبادي له تأثير في خفض مخاطر الإصابة بالسرطان في المنطقة بين القولون وفتحة الشرج (Colorect). بالرغم من تعدد الدراسات عن فوائد الزبادي المنخفض الدهن، إلا أن الأبحاث أثبتت علاقة اليوغورت (الزبادي) للكامل الدسم بخفض مخاطر الإصابة بـ Colorectal cancer، فعلي الرغم من ارتفاع نسبة الأحماض المشبعة في هذا اليوغورت، فإنه يحتوي علي عدد من العوامل المضادة للسرطان وتشمل دهن واقفي يسمى conjugated linoleic acid والذي أيضا اظهر وقاية ضد أمراض القلب Cardioprotective. ففي دراسة علي أكثر من ٦٠,٠٠٠ سيدة تتراوح أعمارهم بين (٤٠ - ٧٦ عام)،

تم تتبعهم خلال مدة ١٤,٨ عام فوجد أن السيدات التي تتناول علي الأقل ٤ وحدات خدمة من المنتجات اللبنية الكاملة الدسم مثل اللبوغورت أو الجبن أو القشدة، كان معدل الإصابة عندهم بسرطان colorect أقل بنسبة ٤١ % بالمقارنة بالسيدات التي تأكل أقل من وحدة خدمة من هذه المنتجات. بينما السيدات التي تتناول حوالي ٢ وحدة خدمة يوميا من المنتجات اللبنية الكاملة الدسم انخفضت مخاطر الإصابة عندهم بال colorectal بنسبة ١٣ % فقط. كما أن لتناول الزبادي أهمية في العلاج الكيماوي من السرطان، حيث أن من التأثيرات الجانبية للعلاج الكيماوي للسرطان هو نقص امتصاص اللاكتوز، وقد اظهرت الأبحاث التي اجريت علي ٢٠ طفل يعالج كيماوي من مرض السرطان، أن تناول اللبوغورت خفض من نقص امتصاص اللاكتوز عند هؤلاء الأطفال وذلك عندما أعطى اللبوغورت كجزء من العلاج.

١٥- أهمية الزبادي في القضاء علي البكتريا المرضية المسببة للتسمم الغذائي:

عندما يتناول الإنسان غذاء ملوث بالبكتريا المرضية أو سمومها، فإنه تظهر عليه مجموعة من الأعراض تسمى بالتسمم الداخلي intoxication ويوجد عدد كبير من أنواع الميكروبات المرضية تتبع علي الأقل خمسة عشر جنس التي تسبب التسمم الغذائي، وهذه الميكروبات منها ما هو موجب لصبغة جرام مثل الأنواع التابعة للأجناس *Bacillus*، *Colistridium*، *Listeria*، *Staphylococcus*، ومنها ما هو سالب لصبغة جرام مثل *Campylobacter*، *Enterococcus*، *Enterobacter*، *Klebsiella*، *Esherichia*، *Salmonella*، *Shigella*، *Vibrio*، *Yersinia* وتقوم بكتريا البادئ الموجودة في الزبادي بأنتاج مضادات حيوية مضادة لهذه الميكروبات المرضية، فمثلا تفرز بكتريا *L. Acidophilus* مجموعة من المضادات الحيوية التي تقضي علي

المبكروبات المرضية المسببة للتسمم الغذائي، ومن هذه المضادات الحيوية الأسيډولين Asidolin، الأسيډوفلين Asidophilin واللاكتوسيدين Lactocidin واللاكتاسيدين Lactacidin كما تقوم بكتريا البادئ المعروفة باسم *L. Dibrueckii spp. bulgaricus* بإنتاج المضاد الحيوي المعروف بالبلجاريكان Bulgarican كذلك تنتج بكتريا *Streptococcus thermophilus* مجموعة من المضادات الحيوية.

١٦- دور بكتريا الزبادي في إعادة التوازن الطبيعي للبكتريا بالأمعاء بعد

العلاج بالمضادات الحيوية:

يؤدي العلاج بالمضادات الحيوية إلى أخلال التوازن الطبيعي للبكتريا الموجودة بالأمعاء مما يؤدي في بعض الأحيان إلى حدوث اضطرابات وألم في الأمعاء، فالعلاج بالمضادات الحيوية يقضي تماما علي كل أنواع *Lactobacilli*، *Bifidobacteria* ولذلك فإن تناول الزبادي المحتوي علي *Lactobacilli*، *Bifidobacteria* يعمل علي إعادة التوازن الطبيعي مرة أخرى لبكتريا الأمعاء.

كذلك وجد أن من مضاعفات العلاج بالمضادات الحيوية هو الإصابة بالأسهال نظرا لاختلال الأتزان الطبيعي للبكتريا في الأمعاء وزيادة نمو بعض الميكروبات التابعة للجنس *Clostridium* والتي تسبب هذا الأسهال وقد

وجد أن الألبان المتخمرة المحتوية علي *Lactobacillus bulgaricus*، *L. acidophilus* يقضي علي حالات الأسهال التي تعقب العلاج بالمضادات الحيوية

١٧ - الزبادي لعلاج التوتر العصبي :

يوجد في الألبان المتخمرة بببتيدات ذات تأثير حيوي ضد التوتر العصبي و *dyslipidenia* ويتم ذلك من خلال وظائف هذه الببتيدات الأتية:

- تأثير ضد ضيق الأوعية الدموية ACE inhibitory activity
- تأثير مشابه لتأثير المخدر Opioid-like activity
- تأثير مضاد للتجلط Antithrombotic activity
- تأثير خافض للكوليسترول Cholesterol- reducing activity

كذلك ممكن أن تلعب البيبتيدات الموجودة في الألبان المتخمرة وظائف أخرى، هي كمواد مضادة للأكسدة والتي تحسن علي المدى الطويل وظائف القلب والأوعية الدموية. وتنتج البيبتيدات في الألبان المتخمرة من خلال عمل الأنزيمات التي تنتجها بكتريا البادئ علي البروتين الموجود في اللبن. والجدول التالي يبين الكميات المنتجة من البيبتيدات النشطة حيويًا، والناجمة من ١ جم من بروتينات الشرش:

بروتين الشرش الموجود في الألبان المتخمرة	كمية البيبتيدات النشطة حيويًا الناتجة
<i>Lactophorin</i>	35.2 mg
<i>B. Lactophorin</i>	30.2 mg
<i>Serophorin</i>	10.5 mg

وفي تجربة شوائية علي ٣٩ شخص مصاب بالتوتر العصبي. حيث تم فيها إعطاء كل شخص ١٥٠ جم لبن متخمّر مصنع باستخدام بكتريا *Lactobacillus helveticus* لمدة ٢١ يوم كلن لها تأثير خافض للضغط، حيث أحتوت هذه الألبان علي بيبتيدات لها تأثير ACE مثبط يقدر بـ ٧٢٠ نانوميكرون. ووجد أن بروتينات الشرش الموجودة في الألبان المتخمرة، لها أيضا تأثير علي خفض كوليسترول الدم، وقد وجد أن كل انخفاض قدره ١%

في كولايستروال البلازما يقابله انخفاض بمقدار ٢ % في معدل الإصابة بأمراض القلب في المنوفات المقبلية من العمر.

أسباب التأثير المضاد لليوغورت (الزبقي) على الميكروبات

١- pH المنخفض The low pH

لا يعتبر الـ pH المنخفض بمفرده عاملا مؤثرا كمضاد للبكتريا، بل يتوقف اثره في الغالب على طبيعة المكونات الحامضية التي تنتجها للبكتريا في اليوغورت وهي حمض اللاكتيك والخليك. ومن المعروف أن بعض الأحماض إذا ما وجدت على الصورة غير المتأينة في الغذاء فأنها تظهر نشاطا مضادا للبكتريا Bactericidal activity أما إذا وجدت على الصورة المتأينة فأنها تفقد هذا التأثير نظرا لأن الشق المتأين الحامض والكاتيونات ليست لها القدرة على النفاذ من غشاء الخلية. وعلى ذلك كلما زاد تركيز الجزء غير المتأين من الحمض كلما زاد تأثيره المضاد للبكتريا. وعلى ذلك نجد أن حمض الخليك عند $pH = 6$ يتسبب في القضاء على ٢٢ % من بكتريا *Salmonella typhimurium* وعند $pH = 5.5$ فإن نسبة القتل تزيد الى ٦٠ % وعند $pH = 5$ فإن نسبة القتل تزيد عن ٩٩,٩٩ %.

وتبعا للبادئ المستخدم ومدة حفظ اليوغورت فإن pH اليوغورت يتراوح ما بين ٣,٨ ، ٤,٥ وفي هذا المدى نجد أن نسبة عالية من حمض الخليك المتكون في اليوغورت تكون على الصورة غير المتأينة (PK لحمض اللاكتيك ٤,٧٥) ، ونسبة أقل من حمض اللاكتيك تكون على الصورة غير المتأينة (PK لحمض اللاكتيك ٣,٠٨) ، ومما لا شك فيه أن الصورة غير المتأينة من هذين الحمضين ذات أثر مضاد للبكتريا المرضية المعوية، وهو ما قد يفسر جزئيا التأثير المضاد لليوغورت للبكتريا المعوية المرضية.

٢- المواد العضوية:

ينتج عن نشاط بكتريا اليوغورت العديد من المركبات العضوية (أحماض عضوية) ومركبات كربوثيلية طيارة بعضها قد يكون له تأثير مضاد للبكتريا المرضية المعوية.

٣- جهد الأوكسدة والأختزال المنخفض:

بالإضافة إلى خفض الـ pH فإن بكتريا اليوغورت تنتج العديد من نواتج التمثيل الغذائي المختزلة والتي تعمل علي خفض جهد الأوكسدة والأختزال في الوسط وهو ما يمكن قياسه بمعامل Eh وعلي ذلك فإن أنتاج مثل هذه المركبات يوجد الظروف غير المناسبة لنمو الميكروبات الهوائية، وعلي ذلك نجد أن فوق أكسيد الهيدروجين المتكون وخاصة الأيون O_2 Superoxide لها تأثير مثبط علي عديد من الكائنات الدقيقة.

٤- التنافس التضادي Competitive antagonism

هذا التعبير يطلق علي قدرة بعض الكائنات الدقيقة علي التنافس مع البعض الأخر في بيئة معينة لتحذ من وجودها، وقد ينشأ هذا من وجود بعض النواتج النهائية المضادة أو نتيجة لاستهلاك بعض المواد التي تحتاجها الميكروبات الأخرى أو التنافس علي أماكن تكوين المستعمرات، فمن المعروف أن بعض أنواع البكتريا العضوية *Lactobaelli* لها القدرة علي تكوين مستعمرات علي الأغشية المبطنة للقناة الهضمية، وأن هناك تنافسا علي بعض أماكن أنشاء المستعمرات هذه بين بكتريا اليوغورت والبكتريا المرضية.

٥- فك ارتباط أملاح الصفراء Deconjugated Bile acid

من المعروف أن الصورة غير المرتبطة للأملاح الصفراء ذات تأثير مثبط أكبر من من الصورة المرتبطة علي بعض أنواع البكتريا، وعلي ذلك فمن

المحتمل أن يكون تأثير جنس *Lactobacillus* علي أنواع البكتريا الأخرى من خلال قدرتها علي فك ارتباط أملاح الصفراء Deconjugation.

٦- إنتاج مضادات حيوية:

لأنواع *Lactobacillus* القدرة علي إنتاج العديد من المضادات الحيوية التي توقف نمو العديد من البكتريا، وهذه المضادات تعرف باسم Bacteriocins وهي مواد بروتينية ذات وزن جزيئي صغير، ومن غير المعروف مدى مساهمة مثل هذه المضادات في القضاء علي البكتريا المرضية في الأمعاء، نظرا لوجود الأنزيمات المحللة للبروتين التي تؤثر علي هذه المضادات الحيوية حيث أن تركيبها بروتيني، ومن المحتمل في المستقبل أن يتم تحويل هذه المضادات بحيث يكون لها تأثير في علاج الإنسان.

استخدام البكتريا الوقائية Probiotic في صناعة الألبان المتخمرة:

تعرف البكتريا الوقائية probiotic bacteria بصفة عامة أنها بكتريا حية viable، توجد في صورة فردية أو مختلطة والتي يكون لها تأثير مفيد beneficial effect علي صحة العائل في صناعة الألبان.

وهناك اهتمام كبير بالتوسع في إنتاج الأغذية المحتوية علي بكتريا وقائية من منتجات الألبان، وسلالات بكتريا حمض اللاكتيك الوقائية للتقليدية التي استخدمت في مجال الأبحاث تعتبر معظمها آمنة وغير مرضية، والبكتريا الوقائية الشائعة الاستخدام تنتمي إلى مجموعة (LAB) Lactic acid bacteria الذي يضم اجناس *Lactococcus*، *Leuconostoc*، *Lactobacillus*، *Pediococcus*. كذلك تستخدم بعض *Bifidobacteria* وبعض الخمائر، وعلي الرغم من أن سلالات *Streptococcus*، *Enterococcus* تشارك LAB إلا أن *Str. thermophilus* هي السلالة الوحيدة المستخدمة في صناعة منتجات الألبان المتخمرة، ويعتبر الجنس *Lactobacillus* آمن صحيا ومعتمد من GRAS علي العكس من ذلك نجد ان *Streptococcus*، *Enterococcus* تحتوي علي كثير من الأنواع المرضية. وفي خلال العشر سنوات الأخيرة أصبح هناك تزايد كبير علي منتجات الألبان المصنعة باستخدام *Bifidobacterium* والتي يكون مصدرها الإنسان، ولكن تستخدم مع أنواع أخرى من البكتريا، ولا تستخدم بمفردها للأسباب الآتية:

- ١- تنتج الحموضة بمعدل بطئ.

- ٢- تنتج المذاق الغير مرغوب لحمض اللاكتيك.

ومراحل التصنيع التي تستخدم فيها هذه البكتريا تشابه مراحل التصنيع العادية، ويوجد *Lactobacillus spp*، *Bifidobacterium spp* في الأمعاء، واطهرت البحوث العلاجية وجود مستويات مرتفعة من بعض الميكروبات

المرغوبة التي توجد في القناة الهضمية للإنسان من أهمها *Bifidobacteria* لذلك فإن تناول منتجات الألبان المحتوية علي هذه البكتريا من الأمور الهامة، لأنها تعمل علي تحقيق التوازن الميكروبي في الأمعاء.