بدر
بسم الله الرحمن الرحيم

الأغذية العلاجية
و
الميكروبات الصديقة

تأليـــف

د. جابر زايد بريشه
أستاذ الميكروبيولوجي
كلية الزراعة ـــ جامعة المنيا

د. أحمد شوقي محمد زهران
أستاذ ميكروبيولجى الألبان
كلية الزراعة ـــ جامعة المنيا

مراجعـــة

د. إبراهيم بن سعد المهيزع
أستاذ عـــلوم الأغـــذية
كلية الزراعة ـــ جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود
ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ح جامعة الملك سعود، ١٤٢٨هـ (٢٠٠٧م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

بريشه، جابر زايد

الأغذية العلاجية والميكروبات الصديقة. / جابر زايد بريشه ؛ أحمد شوقي محمد زهران ؛ إبراهيم بن سعد المهيزع - الرياض ، ١٤٢٨هـ

٣٤٣ص ؛ ١٧سم × ٢٤سم

ردمك : ٤-١١٦-٥٥-٩٩٦٠

١- الأغذية — ميكروبات أ- زهران، أحمد شوقي محمد(مؤلف مشارك) ب — المهيزع، إبراهيم بن سعد (مراجع) ج- العنوان

ديوي ، ٥٧٦,١٦٣ ١٤٢٨/١٩٠٤

رقم الإيداع : ١٤٢٨/١٩٠٤

ردمك : ٤- ١١٦- ٥٥- ٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره - بعد اطلاعه على تقارير المحكمين - في اجتماعه العشرين للعام الدراسي ١٤٢٦/١٤٢٧هـ، الذي عقد بتاريخ ١٤٢٧/٥/٢٢هـ، الموافق٢٠٠٦/٦/١٨م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٨هـ

مقدمة عامة

General Introduction

إن مصطلح بروبيوتكس Probiotics يعني كائنات حية دقيقة لها مواصفات خاصة تستطيع من خلالها أن تبقى حية خلال رحلتها في القناة الهضمية حتى تصل إلى الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة أو القولون وتستعمر هذه المناطق ثم يكون لها تأثيرات مفيدة من حيث إعادة التوازن الطبيعي للميكروبات المعوية، الوقاية من الأمراض، وعلاجها.

لقد أصبح من المعروف جيداً لدى عامة الناس في البلاد المتقدمة أن تناول ميكروبات البروبيوتكس بشكل مباشر، أو تناول أغذية تحمل هذه الميكروبات، أو تناول أغذية قامت بتصنيعها هذه الميكروبات يعني إعطاء الجسم، بالإضافة إلى مقاومة الميكروبات المرضية، الحيوية والقوة، مما يجعل الإنسان يعيش في حالة صحية تتميز بدرجة عالية من النشاط والحيوية دون أن تظهر عليه أعراض الشيخوخة. وقد بلغ اهتمام دول أوروبا واليابان بهذه الأنواع من الأغذية أن معظم الأبحاث الجارية حالياً في مجال تكنولوجيا وميكروبيولوجيا الأغذية في هذه الدول تركز بشكل أساسي على تحسين وتعظيم الاستفادة بهذه الأغذية. ويمكن القول أن الإنسان أحسن استغلال مقدرة الميكروبات على القيام بتفاعلات حيوية في صناعة أنواع عديدة من الأغذية

المتخمرة العلاجية التي شملها هذا الكتاب مستخدماً الحبوب، والبقوليات، والجذور، والخضروات، والفاكهة، والأجزاء المأكولة من أي نبات، والأسماك، واللبن و اللحوم كمواد خام.

وفى عام ١٩٨١م أنشئت في اليابان مؤسسة خاصة مركزية تتعلق بأبحاث ميكروبات البروبيوتكس وأهمها البفيدوبكتيريا، وهذه المؤسسة الكبيرة تقوم بدراسة كل ما يتعلق بهذه البكتيريا من ناحية البيئة، الكيمياء الحيوية، عوامل النمو، والتأثيرات الفسيولوجية. وهناك أيضاً مجلة عالمية تصدر باللغة الإنجليزية تتناول كل ما هو جديد من أبحاث طبية، تغذوية، فسيولوجية وكيموحيوية متعلقة بالبفيدوبكتيريا وتسمى "Bifidobacteria microflora".

وخلال الثلاثين سنة الماضية حدث تقدم كبير في دراسة ميكروبات البروبيوتكس وذلك بالنسبة لانتشارها وصفاتها البيولوجية وتقسيمها والدور المهم الذي تقوم به في تحسين الحالة الصحية لمن يتناولها بصفة دورية. ويوجد حالياً عشرات المنتجات من الأغذية العلاجية المحتوية على ميكروبات البروبيوتكس منها منتجات والألبان، أغذية الأطفال، وخلطات توابل مع البروبيوتكس، وخلطات سلطة المايونيز، وكما توجد البروبيوتكس أيضاً في صورة حلوى يتناولها الكبار والصغار.

ونظراً للاهتمام العالمي بميكروبات البروبيوتكس من الناحية الصحية والغذائية فقد رأينا أنه من الضروري أن تحتوي المكتبة العربية على كتاب يتناول كل أنواع هذه الميكروبات من حيث معرفة ما هي الظروف المثلى لنموها، والدور الذي تلعبه في القضاء على الميكروبات الممرضة في الأمعاء، والعوامل التي تؤثر في درجة التصاقها بجدار الأمعاء، وما هي البيئات المختلفة لعزلها وتقدير نموها.

ويشتمل هذا الكتاب على سبعة فصول، تشمل إلى حد كبير كل ما يتعلق بميكروبات البروبيوتكس، فعلاوة على الفصل الأول الذي يعطي نظرة شاملة على الأغذية العلاجية وميكروبات البروبيوتكس، فإن الفصل الثاني يتناول أنواع ميكروبات البروبيوتكس و وميكانيكية فعلها، حيث أصبح من المسلم به لدى كثير من علماء الطب أن الميكروبات عضو مهم من أعضاء القناة الهضمية. ولذلك فإن هناك إجماع بين العلماء على أن صحة الإنسان وحيويته ترتبط بدرجة كبيرة بما تحتويه الأمعاء من ميكروبات مفيدة. وإذا حدث واختل توازن هذه المجموعة المفيدة من البكتيريا أو قلَّ عددها في الأمعاء فيجب زيادة أعدادها وإعادتها إلى ما كانت عليه قبل حدوث ذلك الخلل. ويتناول الفصل الثاني أيضاً الميكانيكيات المختلفة التي تمكن ميكروبات البروبيوتكس من القيام بعملها بكفاءة. إن هذه الميكانيكيات مرتبطة بصفات طبيعية معينة، لابد وأن تكون متوافرة في ميكروبات البروبيوتكس. فمما لا شك فيه أن فعالية ميكروبات البروبيوتكس لا تبدأ إلا عندما تصل إلى الأمعاء، وتستعمرها. ولا يمكن لهذه الميكروبات أن تصل إلى الأمعاء وهي حية ونشطة، إلا إذا كان لها مواصفات خاصة يشملها هذا الفصل. وبوصول ميكروبات البروبيوتكس إلى الأمعاء فإنها تلتصق بشدة بالأغشية المبطنة للأمعاء، حيث إن صفة الالتصاق هذه من أهم الصفات المميزة لميكروبات البروبيوتكس، كما أنها إحدى الميكانيكيات المهمة في مقاومة الأمراض، وبذلك تشترك ميكروبات البروبيوتكس مع باقي أجهزة الدفاع عن الجسم في قتل الميكروبات الممرضة أو على الأقل منع استيطانها أو التصاقها بجدار الأمعاء، وبالتالي منع انتقالها خلال الغشاء المخاطي.

يتناول الفصل الثالث، المواد المشجعة لنمو ميكروبات البروبيوتكس أو الميكروبات الصديقة في القولون، والتي يطلق عليها بريبيوتكس Prebiotics، فمن

المعروف أن الميكروبات المفيدة تقل أو تختفي ؛ نتيجة تعرض الإنسان للمرض ؛ أو نتيجة تقدمه في السن.

ولهذا السبب فقد جرت محاولات لزيادة أعداد الميكروبات المفيدة في الأمعاء وذلك بالنسبة للبالغين. ونتيجة لهذه المحاولات المستمرة، استنتج الباحثون أن عدد البكتيريا المرغوبة أو المفيدة يزداد ليس فقط نتيجة تناول أعداد كبيرة منها مع الطعام أو في كبسولات ولكن يمكن الوصول إلى هذا الهدف عن طريق وجود سكريات عديدة معينة في الغذاء Dietary polysacchaeides لا تتحلل إلا بواسطة هذه البكتيريا في القولون. وقد استخدم العلماء مصطلح Prebiotics لوصف هذه السكريات والذي يعنى أي مكون غذائي غير قابل للهضم في المعدة والجزء العلوي من الأمعاء الدقيقة، ولكنه قابل للهضم بواسطة ميكروبات البروبيوتكس التي تستعمر الجزء الأسفل من الأمعاء الدقيقة، وكل الأمعاء الغليظة. ولذلك يطلق على مكونات هذا النوع من الغذاء اسم الأغذية القولونية Colonic foods أي الأغذية التي تصل إلى منطقة القولون وتعتبر مواد أولية لبكتيريا القولون. وهذا الوصف ينطبق على الألياف الغذائية الذائبة منخفضة الوزن الجزيئي مثل : السكريات الأوليجية Oligossacharides مثل الرافينوز Raffinose ، ويحاول علماء التغذية ومن منطلق مفهوم المصطلح Probiotics تشجيع الناس على زيادة استهلاك الـ Prebiotics حيث إن متوسط ما يتناوله الفرد حالياً في الدول الغربية من هذه السكريات مازال منخفضاً أي أن كمية الكربوهيدرات التي تصل القولون لتشجيع نمو البروبيوتكس مازالت قليلة نسبياً ولذلك فإنه حالياً يتم التركيز على استخدام الحبوب Cereals المحتوية على الألياف الغذائية لزيادة نسبة ما يحصل عليه الإنسان من هذه النوعية من الأغذية ومن أمثلة الأغذية المحتوية على الألياف الغذائية ذات الوزن الجزيئي المنخفض (Prebiotics) كل من القمح ـ الشوفان ـ الشعير – Rye – البصل والثوم.

ويوجد حالياً ويباع في كثير الأسواق العالمية الفركتو أوليجو سكرايد Fracto-aligosaccharides كطريقة من طرق تدعيم الأغذية وزيادة استهلاك السكريات الأوليجية ؛ وذلك للأهمية الفسيولوجية التي تحدث للإنسان ؛ نتيجة لتخميرها بواسطة البفيدوبكتيريا. وهناك نظرية مهمة مؤداها أن تخمر السكريات الأوليجية في القولون ينتج عنه تكون أحماض دهنية قصيرة السلة SCFA منها البروبيونيك والخليك. هذان الحمضان عندما يدخلا الدورة الكبدية Eneterophepatic circulation فإنهما يثبطا تصنيع الكوليسترول وهذه واحدة من أهم الوظائف الفسيولوجية للألياف الغذائية الذائبة.

وحالياً يوجد في الأسواق أغذية متخمرة تحتوى على كل من البكتيريا الحية والألياف الغذائية ويسمى مثل هذا النوع من الغذاء باسم Synbiotic ومثال على ذلك نخالة الشوفان المطبوخة والمتخمرة Fermented cooked oat bran وتستخدم هذه النخالة المتخمرة في عمل وجبة غذائية سريعة تشبه الزبادي Yoghurt type snack تتميز بأنها تحتوى على كل من Probiotic وprebiotic معاً.

يتناول الفصل الرابع الميكروبات المعوية بصفة عامة، والعوامل التي تؤثر في نموها.

إن ميكروبات القناة الهضمية تنقسم إلى ثلاثة أقسام وهي ميكروبات مفيدة، ميكروبات ضارة، وميكروبات متعادلة أي ليست مفيدة وليست ضارة (على الأقل لم تكتشف فائدتها أو ضررها). وبالتالي لا يمكن ضمان استمرار نشاط الميكروبات المفيدة وقيامها بوظائفها العديدة، إلا إذا كان هناك معلومات متوافرة عن بقية أنواع الميكروبات السائدة في القناة الهضمية.

يتناول الفصل الخامس استخدام تقنية التثبيت (الكبسلة) في إنتاج وحماية الميكروبات الصديقة. إن التوسع في إنتاج أنواع الأغذية العلاجية، هو الشيء الذي

يشغل الباحثين في مجال الأغذية العلاجية. وتتوقف حيوية الميكروبات العلاجية في المادة الغذائية على عوامل كثيرة مثل درجة الأس الهيدروجيني ودرجة حرارة التخزين، ومستويات الأكسجين، ووجود الميكروبات الأخرى المنافسة، ووجود المثبطات وهي كلها ظروف لا تكون دائماً مواتية لنمو ونشاط الميكروبات أثناء فترة التخزين. كما أنه في حالة إنتاج أغذية أطفال علاجية محتوية على ميكروبات البروبيوتكس، فإنه من الضروري أن تحافظ مكونات الغذاء على نشاط وحيوية هذه الميكروبات خلال فترة التخزين. لذلك رأى علماء التغذية أن الحل يكمن في استخدام تقنية الكبسلة Encapsulation technology، والتي تجعل الميكروبات تتحمل الكثير من الظروف غير المناسبة. وباستخدام هذه التقنية أمكن إنتاج أغذية أطفال Baby foods وحلويات تحتوي على الأعداد المطلوبة من الميكروبات العلاجية التي تتميز بدرجة الثبات العالية خلال فترة التخزين.

يتناول الفصل السادس من هذا الكتاب التطبيق الطبي للبروبيوتكس في علاج الأمراض. لقد جذبت الأغذية العلاجية أي التي تحتوي على ميكروبات البروبيوتكس اهتمام كثير من المستهلكين ؛ لأن المستهلك دائما ما يرغب في منع المرض بدلاً من علاجه، فالعلاج بالعقاقير كثيراً ما يكون له تأثيرات جانبية ضارة، أما الغذاء العلاجي فهو يستخدم لمنع المرض قبل حدوثه وليس له أي تأثيرات جانبية. كذلك فإن ارتفاع تكاليف العلاج بالعقاقير مقارنة بتكاليف الغذاء العلاجي هو سبب آخر لتزايد الإقبال على هذه الأغذية. إن تزايد الوعي الغذائي عن طريق البرامج الصحية والنشرات الدورية العلمية التي تصدرها بعض الجهات المعنية، أدى بالمواطن العادي إلى إدراك العلاقة القوية بين الغذاء والصحة، كما أن زيادة الأدلة العلمية على التأثيرات الصحية والعلاجية للأغذية الحيوية، وعلى فعالية البكتيريا المستخدمة في

الوقاية من كثير من الأمراض، أدى إلى إقبال الأطباء على معالجة مرضاهم باستخدام هذه الميكروبات. إن الغذاء الذي يحتوي على البكتيريا المفيدة مع المادة الأولية اللازمة لنموها يمنع وجود ما يسمى بالظروف الممرضة Pathological conditions أي يمنع نمو الميكروبات الممرضة Pathogens، وهذا النوع من الغذاء يمكن تقديمه لأفراد لديهم بالفعل ظروف مرضية، أي مصابين ببعض الأمراض، كما يمكن تقديمه لأفراد أصحاء؛ وذلك بغرض وقايتهم من الأمراض.

أما الفصل السابع من هذا الكتاب، فيتناول القيمة الغذائية للأغذية العلاجية، فبجانب أن هذه الأغذية تستخدم للوقاية من الأمراض أو علاجها، فهي أيضاً ذات قيمة غذائية عالية، حيث إنها غالباً ما تكون أغذية متخمرة. ولا يخفى على القارئ التغيرات التي تحدثها عملية التخمر في المادة الخام للغذاء المتخمر. إن عملية التخمر في حد ذاتها تزيد من تركيز العناصر الغذائية المهمة في الغذاء، كما أنها تضيف عناصر غذائية لم تكن موجودة في الأغذية قبل تخمرها. كما أن هذا الغذاء هو الوسيلة التي تساعد على نقل بكتيريا حامض اللاكتيك والميكروبات الصديقة إلى كل من الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة، لكي تستوطن القناة المعوية للإنسان. ويتناول هذا الفصل أيضاً أمثلة للأغذية العلاجية المتداولة في الأسواق، ومن أهمها الألبان المتخمرة المدعمة بالميكروبات الصديقة، حيث إنها أكثر الأغذية العلاجية انتشارا، حيث إنها سهلة التصنيع، كما أن إضافة الميكروبات الصديقة لها لا تتطلب استخدام تقنية جديدة، بل يمكن استخدام الإمكانيات المتاحة مع بعض التحورات البسيطة لإنتاج الألبان المتخمرة العلاجية، والتي ساهمت بطريقة رئيسة في زيادة الإقبال وزيادة استهلاك هذا النوع من الأغذية العلاجية.

المحتويات
Contents

مقدمة عامة General Introduction

الفصل الأول:نظرة شاملة على الأغذية العلاجية
Overview on Therapeutic Foods

(١,١) مقدمة ١

(١,٢) شروط اختيار البروبيوتكس ٦

(١,٢,١) تحمل الحموضة ٧

(١,٢,٢) تحمل العصارات والإنزيمات الهاضمة ونواتج الهضم ٨

(١,٢,٣) تحمل المضادات الحيوية ٩

(١,٢,٤) تحمل أحماض الصفراء ١٠

(١,٢,٥) القدرة على إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة ١١

(١,٢,٦) آمنة ولا تؤثر على نفاذية الأمعاء ١٢

(١,٢,٧) الالتصاق بالغشاء المخاطي للأمعاء ١٣

(١,٢,٨) القدرة على الاحتفاظ بحيويتها في الغذاء الحامل ١٤
(١,٢,٩) القدرة على تنبيه الجهاز المناعي ١٤
(١,٢,١٠) صفات أخرى متنوعة ١٥
(١,٣) البروبيوتكس وإنتاج الأغذية العلاجية ١٥
(١,٤) أهمية البريبيوتكس للبروبيوتكس ٢٠
(١,٥) الاستفادة من الميكروبات الصديقة ٢٣
(١,٦) إنتاج الميكروبات الصديقة ٢٤
(١,٧) التصنيع الحيوي لبعض العناصر الغذائية بواسطة البروبيوتكس ٢٥
(١,٨) فكرة عامة عن التأثيرات الوقائية والعلاجية للبروبيوتكس ٢٧
(١,٩) العلاقة بين البروبيوتكس وبكتيريا البادئ ٣٢
(١,١٠) كفاءة وأمان البروبيوتكس ٣٤
(١,١١) مستقبل البروبيوتكس ٣٥
(١,١٢) المراجع ٤١

الفصل الثاني: الميكروبات الصديقة وميكانيكية فعلها

Probiotics and Their Mode of Action

(٢,١) مقدمة ٤٥
(٢,٢) صفات الميكروبات الصديقة ٤٧
(٢,٣) أجناس الميكروبات الصديقة ٤٩
(٢,٣,١) البفيدوبكتيريم ٤٩
(٢,٣,٢) بكتيريا حامض اللاكتيك ٥٧
(٢,٣,٣) الخميرة ٦٦

(٢,٤) ميكانيكية الفعل ٨٤
(٢,٤,١) الالتصاق بخلايا الأمعاء واستعمارها لحماية
الأنسجة المخاطية..... ٨٦
(٢,٤,٢) المنافسة على العناصر الغذائية وإنتاج مواد مضادة
للميكروبات الممرضة ٨٩
(٢,٤,٣) تنشيط الأجهزة المناعية ٩١
(٢,٤,٤) تنشيط المناعة الطبيعية ٩٥
(٢,٤,٥) تثبيط نمو الميكروبات الممرضة نتيجة إنتاج
الأحماض العضوية ٩٦
(٢,٤,٦) التأثيرات الصحية للبفيدوبكتيريا ٩٨
(٢,٤,٧) تحسين توازن الميكروبات المعوية ١٠١
(٢,٥) المراجع ١٠٣

الفصل الثالث:المواد المشجعة لنمو البكتيريا الصديقة في القولون

Prebiotics

(٣,١) مقدمة ١٠٥
(٣,٢) فكرة البريبيوتكس ١٠٦
(٣,٣) البريبيوتيكس المعروفة ١٠٩
(٣,٣,١) الفركتو أوليجوسكاريدز ١١٠
(٣,٣,٢) المالتودكسترينات ١١٥
(٣,٣,٣) الجالاكتو أوليجوسكاريدز ١١٦
(٣,٣,٤) سكر الرافينوز ١١٧
(٣,٣,٥) سكريات فول الصويا الأوليجية ١١٧

(٣,٣,٦) جلاكتوسايل لاكتوز ١١٨
(٣,٣,٧) الإنيولين والأوليجوفركتوز ١١٨
(٣,٣,٨) الألياف ١٢٠
(٣,٣,٩) السكريات الثنائية وبعض البريبيوتكس البديلة ١٢١
(٣,٤) معايير اختيار مواد البريبيوتكس ١٢٧
(٣,٥) درجة أمان مواد البريبيوتكس ١٣٠
(٣,٦) المراجع ١٣٢

الفصل الرابع: الميكروبات المعوية والعوامل التي تؤثر في نموها
Intestinal Microflora and Their Growth

(٤,١) مقدمة ١٣٥
(٤,٢) توزيع الميكروبات في أجزاء القناة المعد معوية ١٣٩
(٤,٢,١) مناطق القناة المعد معوية ١٤١
(٤,٢,٢) نوعية الغذاء ١٤٧
(٤,٢,٣) الرضاعة (طبيعية أم صناعية ؟) ١٥٠
(٤,٢,٤) عمر الإنسان ١٥٢
(٤,٢,٥) البكتيريا الخارجية المكتسبة ١٥٤
(٤,٢,٦) الأمراض وتناول الأدوية والتعرض للإشعاع ١٥٥
(٤,٢,٧) حركة الأمعاء ١٥٦
(٤,٣) أهم أجناس الميكروبات المعوية ١٥٧
(٤,٣,١) البكتيريا العصوية الموجبة لجرام التابعة
للعائلة Actinomycetaceae ١٥٧

(٤,٣,٢) البكتيريا العصوية الموجبة لجرام التابعة
للعائلةPropionibacteriaceae ١٥٨
(٤,٣,٣) البكتيريا العصوية الموجبة لجرام التابعة
للعائلةLatobacillaceae ١٦٠
(٤,٣,٤) البكتيريا العصوية السالبة لجرام التابعة
للعائلةBacteroidaceae ١٦٠
(٤,٣,٥) البكتيريا الكروية الموجبة لجرام التابعة
للعائلة Peptococcaceae ١٦٢
(٤,٣,٦) البكتيريا الكروية الموجبة لجرام التابعة
للعائلةStreptococcaceae..... ١٦٤
(٤,٣,٧) البكتيريا الكروية السالبة لجرام التابعة
للعائلةVeilloncllaccae ١٦٥
(٤,٣,٨) البكتيريا العصوية التابعة
للعائلةEnterobacteriaceae ١٦٦
(٤,٣,٩) البكتيريا العصوية المكونة للجراثيم التابعة
للعائلةBacillaceae ١٦٨
(٤,٣,١٠) بعض الأجناس البكتيرية الأخرى التي توجد
في أمعاء الإنسان ١٧٠
(٤,٣,١١) الخمائر ١٧٤
(٤,٤) المراجع ١٧٦

الفصل الخامس: استخدام تقنية التثبيت (الكبسلة) في إنتاج وحماية الميكروبات الصديقة
The Use of Immobilization (Encapsulation) Technology in Production and Protection of Probiotics

(٥,١) مقدمة ١٧٩
(٥,٢) نظام كبسلة الخلية ١٨١
(٥,٢,١) لماذا الحاجة إلى نظام كبسلة الخلية ؟ ١٨١
(٥,٢,٢) أهمية نظام الخلايا المثبتة ١٨٢
(٥,٣) طرق تثبيت الخلايا ١٨٣
(٥,٣,١) هلام البولي أكريلاميد ١٨٤
(٥,٣,٢) ك- الكاراجينن ١٨٥
(٥,٣,٣) ألجينات الكالسيوم ١٩٠
(٥,٤) التطبيقات العملية لنظام الخلايا المثبتة ١٩١
(٥,٥) استخدام تقنية الكبسلة في إنتاج الأغذية العلاجية ١٩٥
(٥,٦) استخدام تقنية كبسلة النشا في إنتاج الميكروبات العلاجية ١٩٦
(٥,٧) فوائد بعض المواد المضافة أثناء إنتاج الأغذية العلاجية ١٩٩
(٥,٨) المراجع ٢٠١

الفصـــــل السادس : التطبيق الطبي للبروبيوتكس في علاج الأمراض
Medical Applications of Probiotics

(٦,١) مقدمة ٢٠٣
(٦,٢) علاج الأنواع المختلفة من الإسهال ٢٠٨
(٦,٢,١) الإسهال عند الأطفال ٢٠٨
(٦,٢,٢) الإسهال المصاحب لتناول المضادات الحيوية ٢١٤
(٦,٢,٣) إسهال المسافرين ٢٢٢

(٦,٢,٤) الإسهال الناتج عن العلاج بالإشعاع ٢٢٥
(٦,٢,٥) الإسهال الناتج عن مرض سوء هضم سكر اللاكتوز ٢٣٠
(٦,٢,٦) الوقاية من مرض السرطان وعلاجه ٢٣٨
(٦,٢,٧) خفض الكوليسترول ٢٤٦
(٦,٢,٨) علاج اضطراب التوازن الميكروبي في القناة الهضمية ٢٥٠
(٦,٢,٩) إصابة الأنسجة الطرية وعلاجها ٢٥٣
(٦,٢,١٠) علاج الحساسية ٢٥٤
(٦,٣) المراجع ٢٥٧

الفصل السابع: القيمة الغذائية للأغذية العلاجية
Nutritional Value of Probiotic Foods

(٧,١) مقدمة ٢٦١
(٧,٢) أقسام الأغذية العلاجية ٢٦٢
(٧,٣) التغيرات التي تحدثها الميكروبات الصديقة في الأغذية العلاجية ٢٦٣
(٧,٣,١) إنتاج مركبات النكهة المرغوبة ٢٦٥
(٧,٣,٢) تحسين القوام ٢٦٦
(٧,٣,٣) حفظ الأغذية ٢٦٧
(٧,٣,٤) زيادة تركيز بعض العناصر الغذائية ٢٦٩
(٧,٣,٥) تغير التركيب الكيماوي للمواد الخام ٢٧١
(٧,٣,٦) خفض نسبة السموم في المادة الخام ٢٧٩
(٧,٤) أمثلة للأغذية العلاجية المتاحة في الأسواق ٢٨٢
(٧,٤,١) الزبادي ٢٨٣

(٧,٤,٢) الأغذية العلاجية المحتوية علي البفيدوبكتيريا ٢٨٤
(٧,٤,٣) الأغذية العلاجية المحتوية علي اللاكتوباسيلس ٢٨٩
(٧,٤,٤) الأغذية العلاجية المحتوية علي البفيدوبكتيريا
واللاكتوباسيلاي..... ٢٩٠
(٧,٤,٥) زبادي البفيدس ٢٩٣
(٧,٤,٦) زبادي البفيدس ـ أسيدوفيلس ٢٩٤
(٧,٤,٧) الأيس كريم العلاجي ٢٩٤
(٧,٥) إنتاج بادئات الميكروبات الصديقة ٢٩٥
(٧,٦) أمثلة لأغذية الأطفال المحتوية على البكتيريا الصديقة ٢٩٧
(٧,٦,١) الكوميس ٢٩٧
(٧,٦,٢) الكفير ٢٩٨
(٧,٦,٣) المنتج المعروف باسمLactana.B ٣٠١
(٧,٦,٤) المنتج المسمىEuga-lein ٣٠٢
(٧,٦,٥) المنتجات المعروفة باسمLyobifidusc Synerlac..... ٣٠٣
(٧,٦,٦) المستحضر المسمى J ٣٠٣
(٧,٦,٧) المنتج المعروف باسم فمنلاكت ٣٠٤
(٧,٧) منتجات أخرى ٣٠٥
(٧,٧,١) أسنس فول الصويا العلاجي ٣٠٥
(٧,٧,٢) لبن فول الصويا العلاجي ٣٠٨
(٧,٧,٣) شراب التوجوا ٣٠٩
(٧,٧,٤) ثريد دقيق الشوفان ٣١١

(٧,٨) المراجع ٣١٣
ثبت المصطلحات ٣١٥
أولاً: عربي - إنجليزي ٣١٥
ثانياً: إنجليزي - عربي ٣٢٧
كشاف الموضوعات ٣٣٩