أسس وتطبيقات الترشيح الغشائي في التصنيع الغذائي

تأليـــــف

الدكتور محمد الحسيني عبدالسلام

أستاذ بقسم الصناعات الغذائية والألبان

المركز القومي للبحوث- جمهورية مصر العربية

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ⓒ جامعة الملك سعود، ١٤٢٤هـ (٢٠٠٣م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

عبدالسلام، محمد الحسيني

أسس وتطبيقات الترشيح الغشائي في التصنيع الغذائي - الرياض.

٣٠٦ص، ١٧ × ٢٤سم

ردمك : ٢-٤٥٧-٣٧-٩٩٦٠

١ - الصناعات الغذائية أ- أسس وتطبيقات الترشيح الغشائي في التصنيع الغذائي

ديوي ٦٦٤,٠١٤ ٢٣/٣٧٧٩

رقم الإيداع : ٢٣/٣٧٧٩

ردمـــــك : ٢-٤٥٧-٣٧-٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس على نشره- بعد اطلاعه على تقارير المحكمين- في اجتماعه الثالث للعام الدراسي ١٤٢٢/١٤٢٣هـ المعقود في تاريخ ١٣/٧/ ١٤٢٢هـ الموافق ٣٠/٩/ ٢٠٠١م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٤هـ/ ٢٠٠٣م

المحتويات

صفحة

مقدمة.....ك

الفصل الأول: تطور استخدام الترشيح الغشائي في التصنيع الغذائي.....١

مقدمة.....١

خلفية تاريخية.....٢

الإمكانيات المختلفة للترشيح الغشائي.....٤

التوسع في استخدامات الترشيح الغشائي.....٩

المراجع.....١١

الفصل الثاني : أسس الترشيح الغشائي.....١٣

أقسام الترشيح الغشائي.....١٣

تعريفات مستخدمة في الترشيح الغشائي.....١٤

الأسس النظرية للترشيح الغشائي.....١٨

المراجع.....٣٥

الفصل الثالث : أغشية الترشيح.....٣٧

أقسام أغشية الترشيح.....٣٧

الأغشية العضوية.....٣٩

الأغشية غير العضوية.....٤٨

المراجع ٥٢
الفصل الرابع : نقص كفاءة الأغشية ٥٣
مقدمة ٥٣
الأسس النظرية لنقص كفاءة الأغشية ٥٥
استعادة كفاءة أغشية الترشيح ٦٩
النظم العملية لغسيل ونظافة وحدات الترشيح الغشائي ٧٥
المراجع ٧٩
الفصل الخامس : النظم المختلفة للترشيح الغشائي ٨١
مقدمة ٨١
أنواع وحدات الترشيح ٨٢
المضخات المستخدمة ٩٠
المبادلات الحرارية ٩٣
وحدات التحكم الآلي ٩٣
اختيار وحدة الترشيح المناسبة ٩٥
تصميم خطوط الترشيح الغشائي ٩٦
كيفية حساب مسطح الأغشية المطلوب لوحدة الترشيح ٩٩
المراجع ١٠١
الفصل السادس :تطبيقات الترشيح الغشائي في صناعة الألبان ١٠٣
مقدمة ١٠٣
تطبيقات الترشيح الفائق ١٠٥
تطبيقات الترشيح الدقيق ١٤٨
تطبيقات الترشيح النانو ١٥٥
تطبيقات الأسموزية العكسية ١٥٨
المراجع ١٦٣

الفصل السابع : تطبيقات الترشيح الغشائي في صناعة الزيوت.....١٦٧
مقدمة ١٦٧
الخطوات المختلفة لصناعة الزيوت ١٦٧
التطبيقات الحالية والممكنة.....١٧١
المراجع ١٨٨
الفصل الثامن : تطبيقات الترشيح الغشائي في صناعة المشروبات ١٨٩
صناعة البيرة ١٨٩
صناعة النبيذ والمشروبات الكحولية الأخرى.....١٩٧
المراجع ٢٠١
الفصل التاسع :تطبيقات الترشيح الغشائي في صناعة العصائر.....٢٠٣
مقدمة ٢٠٣
عصير التفاح ٢٠٤
عصائر الموالح.....٢٠٩
عصير الطماطم ٢١٦
المراجع ٢١٨
الفصل العاشر: تطبيقات الترشيح الغشائي في تنقية وتركيز الملونات الطبيعية
الذائبة في الماء ٢٢١
الأنثوسيانينات والبيتانينات.....٢٢٢
فصل وتركيز الملونات بالترشيح الغذائي ٢٢٤
المراجع ٢٢٦
الفصل الحادي عشر : تطبيقات الترشيح الغشائي في صناعة النشا.....٢٢٧
مقدمة ٢٢٧
استخدام الأسموزية العكسية في إنتاج النشا من الذرة بالطحن الرطب ..٢٢٨

استرجاع البروتينات من مياه صرف النشا ٢٣١
ترويق شراب الدكستروز ٢٣٤
إزالة المعادن من شراب الدكستروز ٢٣٥
تركيز شراب الدكستروز والماء الحلو ٢٣٥
استرجاع نواتج الصناعات التخميرية للنشا المحلل ٢٣٥
المراجع ٢٣٦
الفصل الثاني عشر: تطبيقات الترشيح الغشائي في صناعة السكر والمحليات ٢٣٧
استخدام الترشيح الفائق و الدقيق في ترويق العصير ٢٣٧
التركيز المبدئي للعصير بالأسموزية العكسية ٢٤١
المحاليل السكرية الأخرى ٢٤٢
المراجع ٢٤٣
الفصل الثالث عشر: تطبيقات الترشيح الغشائي في تحضير مركزات بروتينية ... ٢٤٥
تحضير المركزات من مصادر حيوانية ٢٤٥
مركزات البروتينات النباتية ٢٥٠
المراجع ٢٥٤
الفصل الرابع عشر: مفاعلات الأغشية الحيوية ٢٥٧
مقدمة ٢٥٧
مفاعلات الأنزيمات الغشائية ٢٥٩
المخمرات الغشائية ٢٧٠
المراجع ٢٧٥

ملحق: أسماء بعض الشركات المنتجة لوحدات الترشيح الغشائي
للاستخدام في التصنيع الغذائي..... ٢٧٧
ثبت المصطلحات ٢٧٩
أولاً : عربي- إنجليزي..... ٢٧٩
ثانياً : إنجليزي- عربي ٢٩٠
كشـــاف الموضوعات..... ٣٠١

مقدمة

يعتبر الترشيح إحدى طرق الفصل المهمة والشائعة الاستخدام معمليا وصناعيا، وإحدى الطرق الميكانيكية لفصل المواد الذائبة والمعلقة في المحاليل والتي يرجع استخدامها إلى العصور القديمة، حيث استخدم قدماء المصريين قطع النسيج لترشيح عصير العنب. والترشيح الغشائي أحد أقسام طرق الترشيح الذي يتميز باستخدام أغشية صناعية رقيقة لفصل المواد المراد فصلها من المحاليل تحت ضغط.

وقد أخذت طرق الترشيح الغشائي مكانة مهمة في الصناعة خلال العقود الثلاثة الأخيرة، ويرجع ذلك إلى ما توفره من سهولة وسرعة في الأداء وكفاءة في الفصل واقتصاد في التكاليف، وهو ما يفسر السرعة الكبيرة التي تم بها استيعاب هذه التكنولوجيا وتطبيقاتها في مختلف الصناعات. ولم تتخلف الصناعات الغذائية عن الأخذ بتكنولوجيا الترشيح الغشائي في سبيل الاستفادة من إمكانياتها الواسعة وإيجاد استخدامات متنوعة لها مما نشأ عنه كم هائل من التطبيقات المختلفة، وخاصة في مجال صناعة الألبان. ففي عالم شحت فيه الموارد فإن حسن استخدام المتاح منها يفرض على المصنع تعظيم الاستفادة من الخامات المتاحة. وفي عالم تشتد فيه المنافسة بين القطاعات الصناعية المختلفة فلابد من أن يتجه المصنع إلى استحداث منتجات جديدة ذات خواص وجودة عالية تقابل احتياجات السوق، ولا بد أن تجد طرق الترشيح الغشائي بإمكانياتها الواسعة مجالا في تطوير التصنيع الغذائي.

لذلك حفلت المراجع خلال العقدين الأخيرين بالعديد من التطبيقات التكنولوجية للترشيح الفائق في مجال التصنيع الغذائي. كما صدرت عدة مراجع بلغات أجنبية تصف وتقيم تلك التطبيقات، ولكن لم تحظ المكتبة العربية بأي مرجع في هذا المجال المهم.

لذلك يأتي الكتاب الحالي ليسد نقصا في المكتبة العلمية العربية . ويتناول الكتاب ضمن أجزائه المختلفة شرحا للأساسيات النظرية للترشيح الغشائي، ثم وصفا وتقييما للأغشية والوحدات الصناعية المستخدمة، ثم استعراضا لتطبيقات الترشيح الغشائي في التصنيع الغذائي بمختلف مجالاته.

والكتاب يهم العديد من القراء والدارسين، فهو يقدم للمشتغلين بالتصنيع الغذائي العديد من التطبيقات العملية، كما أنه يعين صاحب المشروع على اختيار أنسبها. كذلك يعطي الباحث والدارس الأسس والقواعد والمجالات التي تعينه على تفهم العديد من الظواهر التي قد يصادفها أثناء دراسته.

وإني إذ أتقدم بهذا العمل آمل أن أكون قد ساهمت في إثراء المكتبة العربية في أحد مجالاتها المهمة.

المؤلف

د/ محمد الحسيني عبدالسلام