العلوم والتقنية

مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية • السنة الثانية والعشرون • العدد السابع والثمانون • رجب ١٤٢٩هـ / يوليو ٢٠٠٨م

الصناعات الغذائية

(الجزء الأول)

- حفظ الأغذية
- صناعة السكر
- منتجات صناعة اللحوم

ISSN 1017 3056

بسم الله الرحمن الرحيم

منهـــاج النشـــر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :ـ

١ـ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ـ أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ـ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ـ أن لايقل المقال عن ثماني صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة .

٥ـ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

٦ـ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

٧ـ المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية لاتتجاوز ١٠٠٠ ريال .

محتويـــات العـــدد

- مختبرات مراقبة الجودة النوعية ـــ ٢
- منتجات صناعة اللحوم (٢-٢) ـــ ٥
- الجديد في العلوم والتقنية ـــ ١٠
- تطبيقات النانو في الأغذية ـــ ١١
- صناعة منتجات الألبان ـــ ١٤
- العصائر والمشروبات ـــ ٢٠
- الشوكولاتة ـــ ٢٤
- صناعة التمور بالمملكة ـــ ٢٨
- دقيق القمح ـــ ٣٤
- عالم في سطور ـــ ٣٩
- صناعة البسكويتات ـــ ٤٠
- كتب صدرت حديثاً ـــ ٤٥
- عرض كتاب ـــ ٤٦
- مصطلحات علمية ـــ ٤٩
- مساحة للتفكير ـــ ٥٠
- كيف تعمل الأشياء ـــ ٥٢
- بحوث علمية ـــ ٥٤
- من أجل فلذات أكبادنا ـــ ٥٦
- مشاركة قارئ ـــ ٥٧
- شريط المعلومات ـــ ٥٨
- مع القراء ـــ ٥٩

منتجات صناعة اللحوم

صناعة منتجات الألبان

العصائر والمشروبات

المراســـلات

رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ـ الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر
ص.ب ٦٠٨٦ ـ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض
هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ناسوخ (فاكس) ٤٨١٣٣١٣
البريد الإلكتروني : **jscitech@kacst.edu.sa**

Journal of Science & Technology
King Abdulaziz City For Science & Technology
Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086
Riyadh 11442 Saudi Arabia

يمكن الاقتباس من المجلة بشرط ذكر اسمها مصدراً للمادة المقتبسة
الموضوعات المنشورة تعبر عن رأي كاتبها

العلوم والتقنية

المشـرف العـام
د. محمد بن إبراهيم السويل

نائـب المشـرف العـام
ورئيـس التحريـر
د. عبد الله أحمـد الرشـيد

هيئـة التحريـر
د. دحام إسماعيل العاني
د. جميل بن عبد القادر حفني
د. أحمد بن عبد القادر المهندس
د. حامد بن عودة المقرن
د. عبد العزيز بن عبد الرحمن الصقير
د. نايف بن محمد العبادي

***

كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

تعد عمليات تصنيع الغذاء من أكثر الصناعات نمواً وازدهاراً؛ نتيجة للزيادة المضطردة في عدد السكان، وتنوع رغباتهم، إضافة إلى أنها توفر الغذاء الصحي في معظم أوقات السنة. ولكن تتوقف جودة المنتجات الغذائية على جودة المواد الخام المستخدمة في تصنيعها، ولذ تحرص المصانع على انتقاء المواد التي تتأكد من مصادر انتاجها، كما تتأكد من مطابقتها للشروط والمواصفات المطلوبة، من خلال الفحص الظاهري والمختبري، مع الالتزام بشروط تداول المواد الخام، ومواصفات مواد التصنيع الغذائي.

قراءنا الاعزاء

يتناول هذا العدد خمسة مقالات رئيسة تتناول صناعات غذائية هامة بالإضافة إلى مقال عن حفظ الأغذية، والأخير يركز على منع فساد الأغذية وإيقاف نمو وتكاثر الميكروبات الممرضة من خلال عدة طرق تشمل: الحرارة، والتجفيف، والمواد الكيميائية، والغازات، والتدخين، والتشعيع، والضغط الميكانيكي، والتعليب. أما مقال صناعة السكر فيتطرق إلى المواد الخام التي تعتمد عليها تلك الصناعة والمراحل التي تمر بها، واقتصادياتها. كما اشتمل العدد على الجزء الأول من مقال صناعة اللحوم من خلال أغراض تصنيع اللحوم، ومواصفاتها القياسية، وقيمتها الغذائية، وأنواع منتجاتها، وطرق حفظها.

اشتمل العدد أيضاً على مقال عن صناعة الزيوت النباتية، وقد عالج الموضوع من خلال أهميتها الاقتصادية، ومراحل تصنيعها، ومنتجاتها، واستخداماتها غير الغذائية. وتمت تغطية مقال عن صناعة الألبان ومنتجاتها من خلال: الحليب الخام، ومنتجات الحليب السائلة، ومنتجات الحليب المركزة، ومساحيق الحليب، والحليب المعاد ذوبانه والمعاد تكوينه، ومنتجات الالبان المتخمرة، والألبان المتخمرة العلاجية. وقد ختم هذا العدد بمقال عن المشروبات الغازية والمياه المعبأة من خلال طرق إنتاجها والمواد الداخلة في تكوينها. بالإضافة إلى تلك المقالات تضمن العدد الأبواب الثابتة التي درجت المجلة على تضمينها في كل عدد.

والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل،،،

العلوم والتقنية

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

سكرتارية التحرير

د. يوسف حسن يوسف
د. ناصر عبد الله الرشيد
أ. حمد بن محمد الحنطي
أ. خالد بن سعد المقبس
أ.عبدالرحمن بن ناصر الصلهبي
أ. وليد بن محمد العتيبي

التصميم والإخراج

محمد علي إسماعيل
سامي بن علي السقامي
فيصل بن سعد المقبس

*****

منظمة الأغذية والزراعة

تتولى منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة – مقرها روما بإيطاليا – قيادة الجهود الدولية الرامية إلى دحر الجوع. وفي نطاق ما تقدمه من خدمات للبلدان المتقدمة والنامية على حد سواء، توفر المنظمة منتدى محايداً تلتقي فيه البلدان سواسية للتفاوض بشأن الاتفاقات ومناقشة السياسات.

تعد المنظمة مصدراً للمعارف والمعلومات، وهي كذلك تقدم المساعدة للبلدان النامية وبلدان مرحلة التحول لتحديث وتطوير الممارسات الخاصة بقطاعات الزراعة، والغابات، ومصايد الأسماك، وضمان مستوى جيد من التغذية للجميع. وقد أولت المنظمة، منذ أن تأسست عام ١٩٤٥، اهتماماً خاصاً للمناطق الريفية النامية، التي تضم ٧٠ ٪ من الفقراء والجياع في العالم.

تحكم منظمة الأغذية والزراعة من جانب مؤتمر الأمم الأعضاء، الذي يجتمع مرةً كل سنتين لمراجعة الأعمال المنجزة من قبل المنظمة وإقرار برنامج عمل وموازنة للعامين التاليين.

ينتخب المؤتمر مجلساً يتكون من ٤٩ دولة من الدول الأعضاء بالمنظمة للعمل كمجلس حاكم مؤقت. ويعمل الأعضاء في هذا المجلس بصورة دورية لمدة ثلاث سنوات. كما يقوم المؤتمر أيضاً بانتخاب المدير العام ليترأس الوكالة.

يتم تمويل ميزانية المنظمة من قبل الدول الأعضاء، من خلال مساهمات يجري تحديدها في مؤتمر المنظمة، وقد بلغت ميزانيتها للعام المالي ٢٠٠٧–٢٠٠٨م حوالي ٩٣٠مليون دولار أمريكي. تغطي هذه الميزانية جميع الأعمال التقنية الأساسية، والتعاون والشراكات، بما في ذلك برنامج التعاون الفني والإعلام والسياسة العامة، والتوجيه الإداري

مهام وأهداف المنظمة

تتمثل مهام المنظمة في النهوض بمستويات التغذية، وتعزيز القدرة الإنتاجية الزراعية، وتحسين الأوضاع المعيشية لسكان الريف، والإسهام في نمو الاقتصاد العالمي. ويعد تحقيق الأمن الغذائي للجميع عنصر محوري في جهود المنظمة بغية تمكين بني البشر من الحصول دائماً على ما يكفيهم من الأغذية الجيدة، للتمتع بحياة ملؤها النشاط والصحة.

تتركز أهداف المنظمة فيما يلي:

١– توفير المعونة التي تمكن الناس والبلدان من مساعدة أنفسهم بأنفسهم.

٢– توفير الأدوات والتقنيات البسيطة المستدامة للمجتمعات المحلية التي تتوفر لديها الرغبة في زيادة الغلة المحصولية، ولكنها تفتقر إلى المهارات التقنية اللازمة لتحقيق ذلك.

٣– تزويد البلدان الأعضاء بالمشورة القانونية لتذليل الصعوبات التي تواجهها حينما تتحول من نظام ملكية الدولة للأرض إلى نظام الملكية الخاصة.

٤– حشد الجهود الضرورية للحيلولة دون تعرض المجموعات إلى المجاعة الناجم عن الجفاف.

الهيكل التنظيمي

يتكون الهيكل التنظيمي لمنظمة الأغذية والزراعة التابعة لهيئة الأمم المتحدة من مديرالمكتب العام، والذي يتولى التنسيق مع الأمم المتحدة ومتابعة الأهداف الإنمائية،ومكتب المفتش العام، ومكتب الشؤون القانونية، ومكتب التنسيق اللامركزية، ومكتب البرنامج والميزانية والتقييم، بالإضافة إلى ثمان إدارات، هي: إدارة الزراعة وحماية المستهلك، وإدارة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وإدارة مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، وإدارة مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، وإدارة الغابات، وإدارة المعارف والاتصالات، وإدارة الموارد الطبيعية والبيئة ، وإدارة التعاون التقني، وإدارة الموارد البشرية والمالية والمادية.

تمارس المنظمة أعمالها من خلال أكثر من ٣٦٠٠ موظف وحوالي ١٦٠٠ مهنياً و٢٠٠٠ موظف خدمة عامة في خمسة مكاتب إقليمية، وتسعة مكاتب شبه إقليمية، وخمسة مكاتب تنسيق، و٧٤ مكتب كامل التجهيزات، عدا تلك التي تقع ضمن المكاتب الإقليمية وشبه الإقليمية، إلى جانب مقرها الدائم في روما.

أنشطة المنظمة

تشمل أنشطة منظمة الأغذية والزراعة مجالات رئيسية هي:

● إتاحة المعلومات

تعمل المنظمة كشبكة للمعارف، حيث تستعين بخبرة موظفيها من المختصين في ميادين الزراعة، والغابات، ومصايد الأسماك، والثروة الحيوانية، والتغذية، وعلم الاجتماع، والاقتصاد، والإحصاء، وغيرهم من المهنيين، في جمع وتحليل البيانات ونشرها لخدمة التنمية في البلدان الأعضاء. كما تُصدر المنظمة مئات البيانات الصحفية والتقارير والكتب، وتوزع عدد من المجلات، وتنتج العديد من الأقراص المضغوطة، وتستضيف العشرات من المنتديات الإلكترونية، حيث يصل عدد زوار موقع المنظمة على الإنترنت إلى نحو مليون زائر شهرياً لتصفح الوثائق التقنية والإطلاع على أوجه تعاون المنظمة مع المزارعين.

● تبادل الخبرات

تضع المنظمة خبرتها الطويلة تحت تصرف الأعضاء لرسم السياسات الزراعية، ودعم التخطيط وإعداد التشريعات الفعالة، وإرساء الإستراتيجيات القطرية اللازمة لتحقيق أهداف التنمية الريفية والتخفيف من وطأة الجوع.

● توفير الملتقى للبلدان

يشهد المقر الرئيسي للمنظمة بروما ومكاتبها الميدانية كل يوم لقاء العشرات من واضعي السياسات والخبراء من مختلف أرجاء العالم، والذين يعملون على صياغة الاتفاقيات المتصلة بالقضايا الرئيسية للأغذية والزراعة. وبوصفها منتدى محايداً، فإنها تهيئ فرصة التقاء البلدان الغنية والفقيرة معاً للتوصل إلى تفاهم مشترك.

● نقل المعارف إلى الميدان

توضع معارف المنظمة الواسعة موضع الاختبار في آلاف المشروعات الميدانية في مختلف أنحاء العالم، وتحشد المنظمة وتدير ملايين الدولارات من البلدان الصناعية والمصارف الإنمائية والمصادر الأخرى لضمان نجاح المشروعات في بلوغ أهدافها. وتوفر المنظمة المعرفة التقنية اللازمة، كما توفر في حالات قليلة مقادير محدودة من التمويل. وفي أوقات الأزمات، تعمل المنظمة جنباً إلى جنب مع برنامج الأغذية العالمي والوكالات الإنسانية الأخرى لحماية سبل المعيشة في الريف ومساعدة الناس في إعادة بناء حياتهم.

● المطبوعات

تعدّ المطبوعات أمراً أساسياً لعمل المنظمة باعتبارها منظمة معرفة، حيث يجري طبع ما يزيد على ٣٠٠ عنوان كل عام – على شكل نسخ بلغات متعددة في العادة – بشأن موضوعات مختلفة كالجوع والأمن الغذائي وأسواق السلع وتغير المناخ والتغذية ومصايد الأسماك والغابات وسبل المعيشة في الريف وغيرها الكثير. كما تقدم هذه المطبوعات معلومات هامة وتحليلات شاملة وموضوعية بشأن الحالة الراهنة في العالم في مجالات الأغذية والزراعة ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية والغابات وأسواق السلع الزراعية والجوع، حيث يجري إصدار هذه العناوين بصورة منتظمة كي تتيح للجمهور وصانعي السياسات على الصعيدين القطري والدولي البقاء على اطلاع على آخر المستجدات في المجالات الآتية :

– حالة الأغذية والزراعة.

– حالة مصايد الأسماك والمزارع السمكية في العالم.

– حالة الغابات في العالم.

– حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم.

– حالة أسواق السلع الزراعية.

إنجازات المنظمة

من أهم إنجازات المنظمة خلال السنوات الأخيرة ما يلي:

– تبنت المنظمة في عام ٢٠٠١م مؤتمر المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة – الملزمة قانونيا – التي تدعم عمل المربين والمزارعين في كل مكان.

– أعلنت منظمة في عام ٢٠٠٤م بدء سريان مفعول المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة.

– أحيت المنظمة في عام ٢٠٠٥م الذكرى الستين لإنشائها في احتفال حضره رؤساء الدول والحكومات، ووزراء ومشاهير آخرون من كافة الأقاليم في العالم، وفي ذلك العام وافق المؤتمر العام على إصلاحات إضافية تتضمن مزيداً من تطبيق اللامركزية بشأن الموظفين.

– أزاحت المنظمة في عام ٢٠٠٦م الستار عن مركز ادارةالأزمات عالي التقنية لمحاربة أنفلونزا الطيور وحالات الطوارئ الأخرى المتصلة بأمراض الحيوان وسلامة الأغذية، حيث يقوم المركز برصد تفشي الأمراض وإرسال الخبراء الى أي بقعة ساخنة في العالم خلال أقل من ٤٨ ساعة. وفي نفس العام صدر إعلان مشترك تقرر فيه أهمية الإصلاح الزراعي والتنمية الريفية في تحقيق التنمية المستدامة.

– اتفق البلدان الأعضاء في لجنة مصايد الأسماك لدى المنظمة – ١١٩ بلداً – بالإجماع عام ٢٠٠٧م على مقترح لتطوير تدبير ملزم قانونياً لمعالجة عمليات الصيد غير القانوني.

الصناعات الغذائية بالمملكة

أ.د. رمضان أحمد عبد الغني حبيبة

تعد عمليات التصنيع الغذائي وتداولها بطريقة سليمة أمرا بالغ الأهمية لتوفير الغذاء الصحي، ولذلك فهي تعد من أكبر الصناعات محلياً وإقليمياً ودوليا من حيث رأس المال، وعدد المصانع، بل أنها تعد من أسرع الصناعات نمواً واتساعا بسبب الزيادة المضطردة في عدد السكان، وتعدد رغبات المستهلكين وتباين احتياجاتهم للمنتجات الغذائية المصنعة.

تتلخص الأهمية الاقتصادية للتصنيع الغذائي فيما يلي:

١ـ تصنيع وحفظ المواد الغذائية من المصادر الزراعية التي تزيد عن حاجة الاستهلاك في مواسم إنتاجها الطبيعي، للاستفادة منها على مدار العام، مما يحقق التوازن بين العرض والطلب، بالإضافة إلى تقليل الفائض من الخامات الزراعية، حيث تشير دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية إلى أن قيمة الفائض من المنتجات الزراعية والغذائية تصل إلى أكثر من ٥ مليارات دولار أمريكي، وبالإمكان تقليل ذلك باستخدام الطرق المناسبة في الحفظ والنقل والتداول والتخزين.

٢ـ تصنيع الفائض من المنتجات الزراعية، وتحويلها إلى منتجات عالية القيمة الاقتصادية مثل إنتاج الحلوى من التمور أو إنتاج الزيوت من البذور الزيتية، وإنتاج العصائر من الخضروات والفواكه... إلخ.

٣ـ زيادة فرص العمل، خاصة وأن هذه الصناعة تحتاج إلى عمالة كبيرة، كما أنها تعمل على رفع مستوى الدخل للأفراد.

٤ـ قيام صناعات أخرى تكميلية لتصنيع الغذاء مثل صناعة العبوات، والاستفادة من المخلفات في منتجات عالية القيمة مثل، إنتاج: الخل والخميرة من التمور غير القابلة للتسويق، أو مخلفات صناعة الدبس، والصناعات القائمة على مخلفات صناعة السكر... إلخ.

٥ـ تأمين حاجة المجتمع عامة من الأغذية، وتقديم منتجات متنوعة ـ أغذية سريعة التحضير أو سابقة التجهيز، أغذية أطفال ـ بما يواكب تغير الأنماط المعيشية.

٦ـ توفير تكاليف تخزين ونقل الخامات الزراعية، وإمكانية تصدير الفائض منها في صورة منتجات محفوظة بما يحقق عائداً للمنتجين والوطن.

خامات التصنيع الغذائي

يمكن تقسيم المواد الخام التي تستخدم في عمليات التصنيع الغذائي إلى قسمين:

● الخامات الأولية

تشمل الخامات الأولية للتصنيع الغذائي ما يلي :

١ـ الخضروات (بطاطس، بسلة، جزر، طماطم، فاصوليا، بامية، ملوخية، بصل).

٢ـ الفاكهة (تفاح، تين، مشمش، فراولة، كمثرى، بلح، جوافة، مانجو، موز، برتقال، عنب، برقوق..).

٣ـ الحبوب والبقول (قمح، أرز، ذرة، فول، فول سوداني، عدس، ترمس، لوبيا، بن، وكاكاو).

٤ـ منتجات الحيوانات والأسماك والدواجن (لحوم الجاموس والبقر والإبل ، لحوم الضأن والماعز، الدواجن بأنواعها والبيض واللبن، السمك بأنواعه البوري، السردين ، الجمبري ، التونه...إلخ).

● الخامات الثانوية

تشمل الخامات الثانوية :

١ـ السكر.

٢ـ الملح .

٣ـ الأحماض العضوية مثل حمض الفوسفوريك، وحامض الستريك والبوريك.

٤ـ مواد مستحلبة (Emulsifiers) مثل الليثيسين، وأحادي وثنائي الجلسريدات .

٥ـ مواد مكسبة للقوام مثل البكتين والجيلاتين .

٦ـ مواد مكسبة للطعم والرائحة طبيعية أو صناعية آمنة .

٧ـ مواد مضادة للأكسدة طبيعية مثل: التوكوفيرولات وصناعية مثل بيوتيلات هيدروكسي الأنيسول (BHA) وبيوتيلات هيدروكسي تولوين (BHT) فوسفات الصوديوم، وعديد الفوسفات (Polyphosphate) .

٨ـ مكسبات اللون الطبيعية والصناعية الآمنة .

٩ـ مواد التعبئة والتغليف .

١٠ـ المذيبات العضوية (هكسان، والمذيبات المستخدمة في استخلاص الزيوت) .

١١ـ ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين، الكربونات وخميرة الخباز وحمض الاسكوربيك ويوديد البوتاسيوم، والإنزيمات التجارية .

١٢ـ الخامات المستخدمة في التحاليل

● جانب من مختبر فحص المواد الأولية.

الكيميائية والإختبارات الميكروبيولوجية.
١٣- مواد التنظيف والتطهير والصودا الكاوية المستخدمة لصناعة الصابون.

تطور الصناعات الغذائية بالمملكة

سعت المملكة العربية السعودية إلى الاهتمام بالصناعات الغذائية منذ عام ١٣٧٣هـ، عندما بدأت بإنشاء ثلاثة مصانع فقط ، ثم تطورت سريعا عام ١٣٩٤هـ، حيث تركزت حينها في المنطقة الغربية والمنطقة الوسطى بنسبة ٧٢,٥٪ من إجمالي المصانع الغذائية، طبقا لدراسة أجرتها جامعة الملك سعود بعنوان: «التباين الاقليمي لتطور الصناعات الغذائية في المملكة العربية السعودية (١٣٧٣-١٤١٧هـ)»، ثم انتشرت المصانع في جميع مناطق المملكة، ليزيد عددها من ٧٨مصنعاً عام ١٣٩٥هـ برأس مال قدره ٤١٠ مليون ريال، إلى ٥٤٦ مصنعا عام ١٤٢٢هـ برأس مال قدره ١٧,٩ مليار ريال. وطبقا لآخر الإحصائيات - كتاب الإحصاء السنوي لعام ٢٠٠٥م - فإنه يوجد بالمملكة ٥٨٨ مصنعاً يبلغ إجمالي تمويلها أكثر من ٢٠ مليار ، يعمل بها مايزيد على ٥٥ ألف عامل . ويأتي هذا التطور بفضل خطط التنمية الصناعية بالمملكة (الخطط الخمسية المختلفة)، والتي ساهم في إنجازها رجال الأعمال.
وقد كان من أهم أهداف هذه الخطط مايلي :
١- تنويع القاعدة الصناعية لتحقيق مزيد من الاكتفاء الذاتي.
٢- زيادة الإنتاجية مع تحقيق الحد الأمثل.
٣- ضمان التوازن في التنمية الصناعية بين مناطق المملكة.
٤- تحقيق أقصى انتفاع ممكن من المواد الخام المتوفرة محلياً.

إضافة لماسبق، فقد لوحظ أن هناك زيادة كبيرة في حجم استثمارات القطاع الخاص والأفراد في الصناعات الغذائية خلال السنوات الأخيرة مع تزايد ثقة المستهلك فيما تنتجه مصانع الغذاء في المملكة، لاسيما المصانع التي تتمتع بخبرات وإمكانات كبيرة، وتلتزم بمعايير الجودة العالمية، وتمتلك إداراتها القدرة على استشراف المستقبل، مما مكنها من الريادة في مجال عملها، ليس على مستوى المملكة فحسب، بل وفي الخليج العربي والشرق الأوسط.
وقد أشارت دراسات صادرة عن مركز المعلومات بالأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربي إلى أن الصناعات الغذائية السعودية تتصدر قطاع صناعة الغذاء على المستوى الإقليمي بمنطقة الخليج، تليها الإمارات وقطر.
يتضح مما سبق، أن الصناعات الغذائية في المملكة العربية السعودية، احتلت مرتبة هامة من حيث حجم الاستثمارات فيها ومن حيث حجم الاهتمام الرسمي من الحكومة، بتشجيع الاستثمار في هذا القطاع الحيوي، وذلك بتوفير البنية الاساس من مناطق صناعية، و طرق، ومواصلات، وخطوط المياه، والطاقة الكهربائية، بالإضافة إلى الإعفاءات الجمركية على الآلات والخامات اللازمة للتصنيع ، وغيرها من الحوافز.

توطين الصناعات الغذائية بالمملكة

يعد توطين التقنيات الحديثة في علوم الأغذية المتعلقة بالتصنيع الغذائي أمراً بالغ الأهمية ، ولذلك لابد من استقطاب الكفاءات الوطنية المؤهلة وتدريبها وتشجيعها على الابتكار ، كما أن الاهتمام بالبحث والتطوير، هو مفتاح الاستمرارية والتطور في صناعة متغيرة بطبيعتها، تبعا لتغير الأنماط الاجتماعية وأذواق المستهلكين.
وقد أشادت الدراسات التي شملت أداء قطاع الصناعات الغذائية خلال السنوات الخمس الماضية، بنجاح السياسات السعودية في تحقيق قدر كبير من التكامل بين القطاعين الزراعي والصناعي، من خلال تشجيع رؤوس الأموال الوطنية والاستثمارات الأجنبية، لإنشاء مصانع للأغذية تعتمد على المواد الخام المنتجة والمزروعة محلياً، وتطوير الهياكل والقدرات التصنيعية للمصانع القائمة منذ سنوات.
وذكرت دراسة مركز معلومات الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي أن مصانع الغذاء السعودية نجحت في تأمين جزء كبير من احتياجات المملكة من الألبان ومشتقاتها، والمعجنات، والزيوت والحلويات، والمكرونة والتمور، والطماطم وغيرها، مما ساهم في تضييق الفجوة الغذائية بالمملكة ودول الخليج العربي عموما، والتي تصدرإليها المصانع السعودية فائض إنتاجها.
كما أرجعت الدراسة أسباب تطور صناعة الغذاء بالمملكة، واحتلالها للمرتبة الرابعة في قطاع الصناعات التحويلية إلى نجاح السياسات السعودية في اجتذاب عدد من شركات الأغذية للعمل بالمملكة، وتشجيع المصانع الغذائية لتصدير منتجاتها، فضلاً عن التطور الكبير في صناعة التعبئة والتغليف، والاهتمام بمعايير الجودة، وإجراءات الرقابة المستمرة والصارمة في مجال الأمن الغذائي، وسلامة المنتجات الغذائية. وتوقعت الدراسة نجاح قطاع الصناعات الغذائية في المملكة في تحقيق الاكتفاء الذاتي للأسواق السعودية، وزيادة

صادراتها في عدد كبير من المنتجات على حساب الواردات القادمة لها؛ نظرا لتفوق وجودة كثير من المنتجات السعودية.

ومن أهم الصناعات الغذائية التي ترسخت أقدامها بالمملكة ما يلي :

١ـ صناعة الألبان ومنتجاتها ، حيث تتميز مصانع الألبان بالمملكة بأنها ملحقة بمزارع تربية الأبقار، ولذلك فهي تستخدم الحليب الطازج في التصنيع بدلا من الحليب المجفف. ومن المتوقع أن يزداد حجم هذا القطاع وعدد العاملين به في المستقبل؛ نظرا لزيادة الاحتياجات المحلية من الحليب ومنتجاته.

٢ـ صناعة تعبئة التمور، وتعد من أهم الصناعات بالمملكة حيث يبلغ عدد المصانع بها ٥٥ مصنعاً، أهمها المصنع الوطني بالهفوف، و مصنع المدينة المنورة "تمور" ومصانع القصيم، مثل: مصنع تمور المملكة، ومصنع تمور القصيم بالبدائع، ومصنع شركة القصيم الزراعية (جاكو) ببريدة "مصنع تمور السعودية".

٣ـ صناعة المياه الغازية والمرطبات.

٤ـ صناعة الحلوى والسكر والشوكولاته.

٥ـ صناعة المكرونة والمخبوزات والمعجنات.

٦ـ صناعة حفظ الخضروات والفواكه ومنتجاتها وأهمها العصائر والمشروبات

٧ـ تعبئة وتصنيع الروبيان.

٨ـ تعبئة الشاي.

٩ـ تصنيع اللحوم والسجق.

١٠ـ تصنيع ملح الطعام وملح المائدة.

١١ـ صناعة الزيوت النباتية والسمن الصناعي.

المعوقات

من أبرز معوقات الصناعات الغذائية بالمملكة مايلي:

١ـ نقص الأيدي العاملة المدربة والفنيين المهرة ، ولذلك قامت المملكة بإنشاء أقسام التصنيع الغذائي في جامعاتها، بالإضافة إلى المعاهد الفنية، وكليات التقنية الزراعية، والمدارس الثانوية الزراعية المنتشرة بالمملكة، وتحتاج هذه الفئات إلى التدريب المستمر من خلال المتخصصين في كليات الزراعة بالمملكة.

٣ـ عدم توفر المادة الخام بالكمية المناسبة، والمواصفات التي تمكن من الحصول على المواصفات القياسية المطلوبة في التصنيع، وارتفاع نسب المرفوض والمعيب سواء أثناء الاستلام، أو أثناء عملية التشغيل.

٤ـ عدم توفر وسائل التبريد الكافية، سواء عند التداول، أو التخزين للمجمدات والسلع التي يحتاج تداولها إلى تبريد .

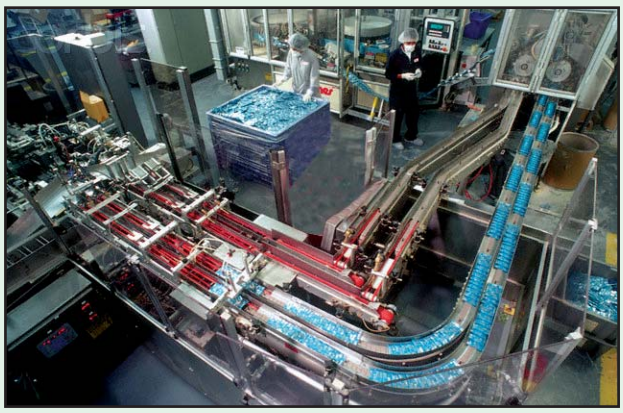
٦ـ قصور الأجهزة الإدارية في كثير من المصانع، من خلال ضعف قطاعات التسويق، وضعف القدرة على التنبؤ بالأسعار في سوق متقلبة بطبيعتها .

٧ـ التباطؤ في إدخال التقنيات الحديثة و تطبيق الجودة ،الأمر الذي يحتاج الى استثمارات كبيرة ومكلفة، خاصة بالنسبة للمصانع الصغيرة

ورغم تلك المعوقات فإن الصناعات الغذائية بالمملكة، تساهم في سد بعض الاحتياجات المحلية من المواد الغذائية المصنعة، كما أنها تدعم بنسبة كبيرة صادرات المملكة غير البترولية. وقد تطورت قيمة الصادرات ـ حسب النشاط الصناعي ـ من المواد الغذائية والمشروبات، خلال الخمس سنوات الأخيرة من ١٣٠٦ مليون ريال عام ٢٠٠١م، إلى ٣٨٤٤ مليون ريال عام ٢٠٠٥م، مما يعني أنها تضاعفت ٣ مرات خلال فترة قصيرة جدا، من جانب آخر بلغت قيمة ما استوردته المملكة من المواد الغذائية عامة ١٧,٩ مليار ريال سعودي عام ٢٠٠١م، ليصل إلى ٣٢,٩ مليار ريال عام ٢٠٠٥م، وهذا يشمل الحيوانات الحية، والمنتجات النباتية والشحوم والدهون والزيوت ومنتجات صناعة الأغذية (كتاب الإحصاء السنوي ٢٠٠٥م). مما يعني تزايد أهمية الصناعات الغذائية، مع تزايد عدد السكان وتغير أنماطهم الاستهلاكية .

ترتبط الصناعات الغذائية ارتباطاً وثيقاً بالإنتاج الزراعي، لأنه يعد مصدر المواد الخام الأساسية لصناعة الأغذية، حيث تؤثر كميتها ونوعيتها وأسعارها على المنتجات النهائية المصنعة؛ ولذلك فإن هدف التصنيع ليس امتصاص فوائض الخامات النباتية والحيوانية سريعة التلف في الأسواق المحلية، وتحويلها إلى منتجات متنوعة لها فترات صلاحية أطول فحسب، ولكن أيضا تقديم منتجات جديدة تناسب الأنماط العصرية المتغيرة، مع الحفاظ على القيمة الغذائية، والأمان الكافي للمستهلك ضد التلوث والتسمم الغذائي. ورغم اعتماد الصناعات الغذائية السعودية جزئيا أو كليا (في بعض الحالات) على الخامات المستوردة، إلا أنه مازال هناك فائض في الأسواق من الخضروات وبعض الفواكه، مما يستلزم قيام شركات للتدريج والتجهيز والتعبئة، تقوم بتقديم ما يعرف بالأغذية محدودة التصنيع (Minimally Processed foods)، لتزويد المستهلك بأغذية طازجة ذات صلاحية أطول، مما يفيد المستهلك والمنتج معا.

ويجب تحقيق التكامل بين قطاع الإنتاج الزراعي والتصنيع الغذائي؛ وذلك بإرشاد المنتجين لاحتياجات التصنيع، بداية من الأصناف المطلوب زراعتها، وطريقة الزراعة ـ قد يتطلب الأمر اشتراطات بعدم استخدام الأسمدة الكيميائية أو المبيدات الفطرية "زراعة عضوية"ـ وكذلك الجمع أو الحصاد عند مرحلة معينة بعد تخفيض حرارة الحقل بالتبريد السريع، ثم التعبئة في عبوات خاصة تحافظ على المنتج، بالإضافة الى التداول السليم؛ لضمان وصول خام جيد للمصنع، وبالتالي الحصول على منتج عالي الجودة يقابله مردود اقتصادي عالي للمزارعين، وكذلك خفض الفائض من الإنتاج النباتي.



● خط إنتاج وتغليف مواد غذائية.

المواد الخام في التصنيع الغذائي

د. فهد بن محمد الجساس

تتوقف جودة المنتجات الغذائية على جودة المواد الخام المستخدمة في تصنيعها، لذلك تدرك مصانع الأغذية أهمية انتقاء المواد التي تتأكد من مصادر إنتاجها، وأن تكون مطابقة لجميع الشروط والمواصفات المطلوبة. وعليه فإن هنالك ضوابط من قبل إدارة الجودة في المصانع لقبول المَواد الخام، وفي سبيل ذلك يسعى المصنعون إلى اعتماد موردين معتمدين لتوريد المواد الخام بمواصفات مطابقة للمواصفات والمقاييس العالمية .

يبدأ برنامج تحقيق الجودة في المنتج النهائي بداية من استلام المواد الأولية (المواد الخام)، حيث يتم فحصها بناء على شروط استلام كل مادة، دون أن تكون عرضة لأي تلوث، كما يتم الإشراف على عملية ترتيب كل مادة في المستودع الخاص بها.

الشروط العامة للمواد الخام

هناك شروط عامة للمواد الخام ينبغي مراعاتها وهي:

● الفحص الظاهري

من أهم عناصر الفحص الظاهري للمواد المدخلة في التصنيع الغذائي ما يلي:

١- أن تكون العبوات والمواد التي تصنع منها قادرة على حماية المواد الخام من التلوث، ومنع تعرضها للتلف، وأن تحتوي العبوات على بطاقة توضح البيانات التالية: اسم المنتج ومصدره، وفترة صلاحيته (تاريخ الإنتاج والانتهاء)، واسم الشركة المصدرة، رقم الكود، وبلد الإنتاج.

٢- يجب تسليم المواد الخام عند درجة حرارة ملائمة لها سواء عند درجة حرارة الغرفة أو المبردة (٤ْم) أوالمجمدة (-١٨ْم)، حيث تعد درجة الحرارة ذات تأثير كبير على جودة المواد الخام، إذ أن ارتفاع درجة الحرارة يساعد على نمو وتكاثر الميكروبات. ويعد التحكم في درجة الحرارة من أكثر الوسائل فعالية في الحد من خطورة الميكروبات ومنعها من التكاثر وإتلاف المواد الغذائية أثناء تخزينها، مما يؤدي إلى عدم صلاحية الغذاء للاستهلاك الآدمي.

٣ - يجب أن تكون المواد الغذائية سواء المبردة أو المجمدة محتفظة بخواصها الطبيعية.

٤- ضرورة وجود وسيلة محكمة ومخصصة لنقل المواد الغذائية فقط سواء مبردة أو مجمدة، ولايتم استخدامها لنقل مواد تؤثر على المادة الغذائية.

● الفحص المختبري

ينبغي أن تخضع مواد التصنيع إلى الفحص بواسطة مختبر للجودة مصدق به من السلطات المعنية ، حيث يجب مراعاة مايلي:

١- إجراء الاختبارات على المواد الخام أو المكونات الداخلة في التصنيع لتحديد مدى سلامتها للاستخدام في التصنيع، حيث يشترط استخدم المواد أو المكونات الغذائية الطازجة السليمة والصالحة.

٢- عدم قبول أي مواد غذائية غير طازجة، أو أي مكونات غذائية من المعلوم أنها تحتوى على طفيليات، أو كائنات دقيقة، أو مبيدات حشرية، أو بقايا عقاقير حيوانية، أو مواد ذات تأثير سام، أو توجد بها مواد متحللة أو غريبة لا يمكن خفضها إلى المستوى الذي يسمح بتخزينها أو تجهيزها.

٣- أن تكون المادة الخام خالية من الميكروبات أو في مستوى لا يسمح لها أن تسبب تسمماً غذائياً أو أي أمراض للإنسان.

٤- ينبغي الكشف عن سموم الأفلاتوكسين التي تفرزها بعض الفطريات الخيطية، وتنمو على بعض المكسرات والحبوب كالحنطة والشعير، وكذلك زيت الذرة وزيت بذر القطن والأعلاف والحليب. لذا ينبغي أن تكون هذه المواد الخام خالية من هذه السموم أو في ضمن الحدود المسموح بها.

شروط تداول المواد الخام

من أهم النقاط التي ينبغي التركيز عليها عند تداول المواد الغذائية قبل تصنيعها ما يلي:

١- يجب أن يتم الاستلام في منطقة خاصة وليس في أماكن التصنيع.

٢- يجب أن تتم عملية التحميل والتفريغ بالسرعة الممكنة حفاظا على درجة الحرارة من التغير.

٣- ينبغي أن تكون وسيلة النقل المخصصة للمواد الغذائية غير مكشوفة، بحيث لا تتعرض المواد المنقولة لأشعة الشمس أو

حرارتها أو الأتربة أو الرطوبة.

٤- يجب حفظ المادة الخام حسب الحالة، إما مجمدة، أو مبردة، أو عند درجة حرارة الغرفة؛ لحمايتها من الفساد وتقليل الحد منه.

٥- يجب الحرص على غسيل أو تنظيف المواد الخام عند الحاجة للتخلص من الاتربة والملوثات، كما يجب أن يكون الماء المستخدم في التنظيف صالحاً وخالياً من الملوثات.

٦- يجب أن تكون الأواني المستخدمة في نقل وتداول المواد الخام نظيفة، حتى لا تؤدي إلى تلوث المادة الغذائية.

٧- يجب حفظ المواد الخام عند درجة حرارة ورطوبة مناسبة.

٨- حفظ المواد الخام المجمدة في المجمدات، وعند الإذابة ينبغي أن تذاب عند درجة حرارة الثلاجة؛ للمحافظة على جودتها وتقليل تلوثها وعدم إعطاء فرصة للميكروبات للنمو وزيادة الحمل الميكروبي.

٩- ينبغي حفظ المواد السائلة أو الجافة على حالة يصعب تلوثها، وعدم إعطاء أي فرصة للكائنات الحية الدقيقة للنمو والتكاثر.

مواصفات بعض مواد التصنيع الغذائي

من أهم مواصفات مواد بعض الصناعات الغذائية ما يلي :

● صناعة الألبان

يجب أن تخضع الألبان المعدة للتصنيع للمواصفات التالية :

- عدم ارتفاع درجة حرارة الحليب الخام عن ٤مْ ، حتى لا يؤدي ذلك إلى نمو الأحياء الدقيقة، وبالتالي زيادة الحموضة.

- ينبغي أن لا تزيد نسبة حموضة الحليب الخام عن الحد المسموح به (٠,٢٪)، حيث أن ارتفاع الحموضة يؤدي إلى ضعف الثبات الحراري للحليب ، وبالتالي إمكانية تجبنه عند المعاملة بالحرارة ، مما يجعله غير صالح للتصنيع.

- ينبغي أن تكون الخواص الحسية واللون والرائحة والقوام حسب المواصفات القياسية المعمول بها.

- ينبغي أن يكون الحليب خالياً من المواد الحافظة والمضادات الحيوية.

- التأكد من مصدر الحليب، حيث لا يصلح الحليب الناتج من أبقار حديثة الولادة أو مصابة بالتهاب الضرع للتصنيع، ويمكن التأكد من ذلك عن طريق قياس الرقم الهيدروجيني (pH) حيث أنه يكون أعلى من ٧ في حالة الأبقار المصابة بالتهاب الضرع ، بينما في حالة الأبقار حديثة الولادة يكون أقل من ٧ أي في حدود ٦,٧.

- ينبغي إجراء اختبار التجبن بالغليان.

● صناعة اللحوم

يجب أن تخضع اللحوم المعدة للتصنيع الغذائي للمواصفات التالية :

- ينبغي أن تكون درجة الحرارة للحوم المبردة ٤مْ، أما المجمدة فتكون -١٨مْ حيث ارتفاع درجة الحرارة يساعد على نمو وتكاثر الميكروبات الممرضة والمسببة للفساد.

- ينبغي أن تكون اللحوم خالية من الميكروبات والطفيليات المسببة للأمراض.

- ينبغي أن لا يكون هناك ما يشير إلى ذوبان اللحوم المجمدة.

- ينبغي أن تكون اللحوم خالية من التغيرات في اللون (البقع) والروائح غير المرغوبة.

- ينبغي أن تكون العبوات محكمة الإغلاق ولا يوجد بها تشققات أو تمزق.

● صناعة المشروبات الغازية

تتكون المواد الخام الرئيسة في صناعة المشروبات الغازية من الماء، وثاني أكسيد الكربون، والسكر، مثل: الفركتوز (سكر الفاكهة)، السكروز (سكر القصب والبنجر)، كما تستخدم إضافات مثل مكسبات الطعم ومكسبات الرائحة واللون سواء الطبيعية أو الاصطناعية. ومن أهم الشروط التي ينبغي مراعاتها في هذه الصناعة مايلي:

- ينبغي أن يكون الماء المستخدم معالجاً في وحدة عمليات معالجة المياه، بحيث يكون صافياً لا لون ولا رائحة ولا طعم له. ويحتوي على كميات من الأملاح المعدنية ضمن الحدود المسموح بها في المياه الغازية؛ حتى لا يكون لها تاثير على لون المشروبات الغازية، مع خلوه من الملوثات سواء كانت كيميائية أو ميكروبية أو عضوية.

- يجب أن يكون غاز ثاني أكسيد الكربون نقياً وخال من شوائب النيتروجين.

- يجب أن يكون السكر نقيا، ويصل تركيزه في الشراب الأساس من ٤٠ - ٦٠٪. ويتوقف تركيز السكر على حسب نوع المياه الغازية الطبيعية، حيث يجب أن يصل في المياه الغازية الطبيعية إلى ١٦٪، أما المياه الغازية الصناعية فيضاف إليها بتركيز ١٢٪.

– يجب أن تكون الأحماض المضافة وفق المواصفات والنسب المحددة، حيث يضاف حامض الستريك بنسبة ١٪. أما حامضي المليك والطرطريك فتضاف بنسبة ٠,٧٪ إلى ١٪، بينما يضاف حامض الفوسفور إلى المياه الغازية المصنوعة من الكولا بنسبة ٠,٠٦٪.

– يجب أن يضاف لون مناسب يماثل لون المنتج الغازي، ويستخدم لون الكراميل في تلوين منتجات الكولا.

– يمكن أن تضاف مستحلبات تجارية لتكوين رغوة لتحسين المظهر .

– يجب أن تضاف المواد الحافظة بتراكيز منخفضة جداً ، فمثلا يضاف حامض البنزويك وأملاحه أو حامض السوربيك وأملاحه كمواد حافظة بتراكيز لا تتجاوز ٠,١٪.

– يجب أن يكون المنتج النهائي خاليا من الأحياء الدقيقة المرضة، بحيث لا يزيد العدد الكلي للبكتيريا على ١٠٠ خلية / مل، وألا يزيد العدد الإجمالي لميكروب القولون على خلية واحدة١٠٠/ مل، أما عدد الفطريات والخميرة فيجب أن لايزيد عن خليتين لكل مل.

● صناعة الخبز والحلويات

يعد القمح المادة الخام الرئيسة المستخدمة في هذه الصناعة، ويعتبر دقيق القمح هو المنتج الرئيس بالإضافة إلى منتجات ثانوية مثل النخالة (الردة) والسيمولينا، بحيث يعطي كل كيلوجرام

من القمح ٧٢–٨٢٪ دقيق، و١٠–١٣,٥٪ ردة ناعمة (نخالة ناعمة)، و٩–١٤٪ ردة خشنة، و٠,٥ – ١٪ سيمولينا .

* **مواصفات الحبوب:** ويشترط أن تكون كما يلي:

– أن يكون للحبوب اللون والطعم والرائحة المميزة للقمح.

– أن تكون سليمة وخالية من الحشرات والطفيليات الحية بأطوارها المختلفة وبقايا القوارض المرئية.

– أن تكون ناضجة وممتلئة وخالية من الروائح الغريبة.

– ألا تزيد بقايا المبيدات عن الحدَ المسموح به في المواصفات القياسية المعتمدة.

– ألا تزيد حدود التوكسينات عن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية المعتمدة.

* **مواصفات الدقيق:** ويجب أن تكون كما يلي:

– أن يكون ناتجاً من طحن حبوب قمح تامة النضج سليمة نظيفة خالية من بذور الحشائش والنباتات الأخرى.

– أن يكون خالياً من الشوائب والمواد الغريبة خلاف مكونات حبوب القمح الطبيعية.

– أن يكون خالياً من الحشرات الحية والميتة بأطوارها المختلفة وأجزائها وإفرازاتها، وكذلك بقايا القوارض والطفيليات والفطريات وسمومها وخاصة الأرجوت والميكروبات المرضية والمواد الضارة الأخرى.

– أن تكون بقايا المبيدات الحشرية أو الفطرية ـ إن وجدت ـ بالطحين غير ضارة بالصحة العامة ولا تزيد نسبتها عن المسموح به عالمياً.

– أن يكون الدقيق محتفظاً بخواصه الطبيعية، مثل: اللون والرائحة، وخالياً من التزنخ والروائح الغريبة والتعفن والمرارة ومتجانس اللون وخالياً من التكتل.

– لا يجوز إضافة أي مادة ملونة للدقيق ولو كانت صالحة للاستهلاك البشري .

– يجب ألا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٤٪ بالوزن.

– يجب ألا تزيد نسبة الحموضة عن ٠,٢٪ (كحمض لاكتيك كمادة جافة).

– يجب أن يكون الحد الأقصى لنسبة الرماد الكلي من ٠,٥–١,٨٠٪ بحسب نسبة الاستخراج (٤٥–١٠٠)٪.

– يجب أن يكون الحد الأقصى لنسبة الرماد غير الذائب في الحمض من ٠,٠٨–٠,٤٠ ٪ بحسب نسبة الاستخراج (٤٥–١٠٠)٪.

– يجب أن يتراوح الحد الأقصى لنسبة الألياف من ٠,١٦–٣,٠٪ بحسب نسبة الاستخراج (٤٥–١٠٠)٪.

– يجب أن يتراوح الحد الأدنى لنسبة البروتين الخام (٩–١٣)٪ بحسب نسبة الاستخراج (٤٥–١٠٠)٪.

– يجب أن يعبأ طحين الدقيق في عبوات نظيفة صحية ومناسبة قادرة على حمايته من التلوث.

– لا يجوز استخدام أي عبوة سبق استخدامها في تعبئة الطحين أو غيره.

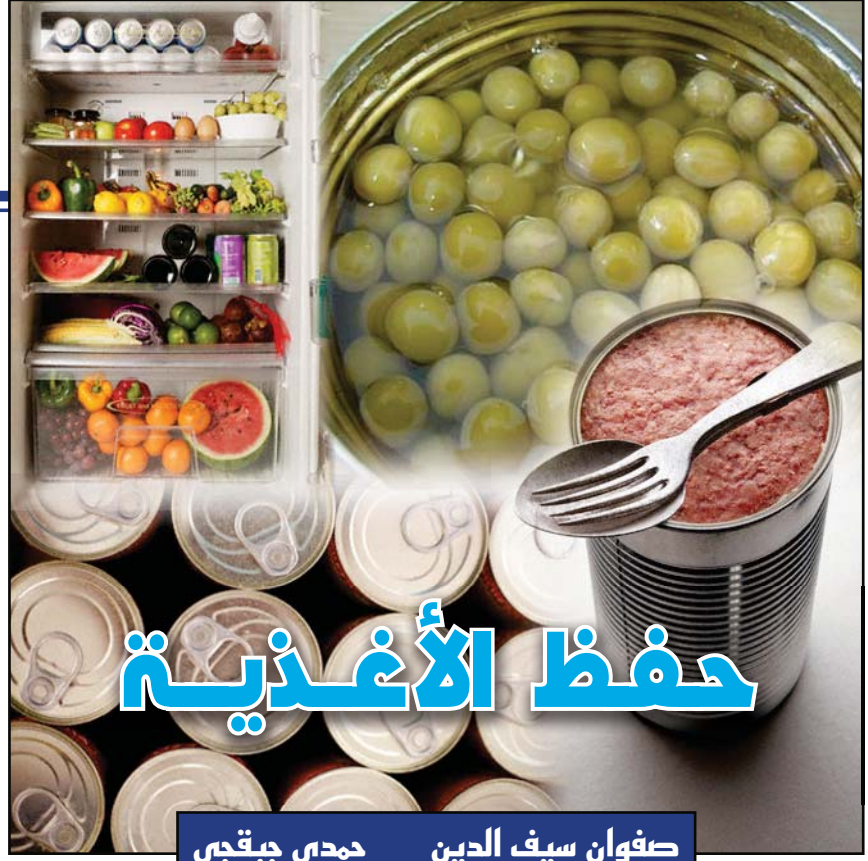
– لا يجوز استخدام أكياس الخيش.

– أن تكون وسائل النقل مجهزة، وتمنع تعرض الدقيق لأية ظروف تغيِّر من صفاته، وتمنع إصابته بالحشرات والقوارض والتلوث.

– يجب أن تكون وسائل النقل نظيفة، ولم تستخدم في نقل المبيدات أو المواد السامة أو الضارة.

– يجب أن يخزن الدقيق في مخازن نظيفة وجافة، وجيدة التهوية، وسليمة، مع توفير متطلبات الوقاية.

– يجب أن تكون المخازن بعيدة عن مخازن المبيدات أو الأسمدة، أو أية مواد ضارة وذات روائح نفاذة.



حفظ الأغذية

صفوان سيف الدين حمدي جبقجي

يعرف حفظ الغذاء بأنه عبارة عن عمليات فيزيائية و/أو كيميائية تجرى على الغذاء لمنع أو إبطاء فساده، ولإيقاف نمو وتكاثر الميكروبات الممرضة أو التي تسبب التسمم الغذائي، حتى تبقيه صالحاً للاستهلاك الآدمي لفترة زمنية محدودة مع الحفاظ على القيمة الغذائية والصفات الفيزيائية للمنتج.

كان الإنسان يبحث دائما عن وسائل وأساليب تمكنه من حفظ غذائه الفائض سواء للاستهلاك الشخصي خلال فترات القحط، أو لأسباب تجارية. فمثلاً استخدمت الأدوات الفخارية المصقولة لتحتفظ الأغذية الموضوعة فيها على محتواها من الماء، ولجأوا إلى تجفيف كثير من الثمار بحرارة الشمس، كما استخدموا الملح أو الثلج في حفظ أغذيتهم، بالإضافة إلى حفظها عن طريق غمرها بالزيت.

تختلف طرق حفظ الغذاء بشكل كبير، إذ تعتمد - بصورة أساسية - على تأثير درجة الحرارة أو توفير ظروف غير ملائمة لنمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة، ويمكن تقسيمها حسب الاستخدام، شكل (١) إلى مايلي:

الحفظ بالحرارة

تعد هذه الطريقة من أولى الطرق التي تنبه لها الإنسان، وطورها حتى يتمكن من حفظ وتخزين غذائه بفعالية أكبر، ويمكن تقسيم هذه الطريقة إلى:

● الحفظ عند درجات حرارة منخفضة

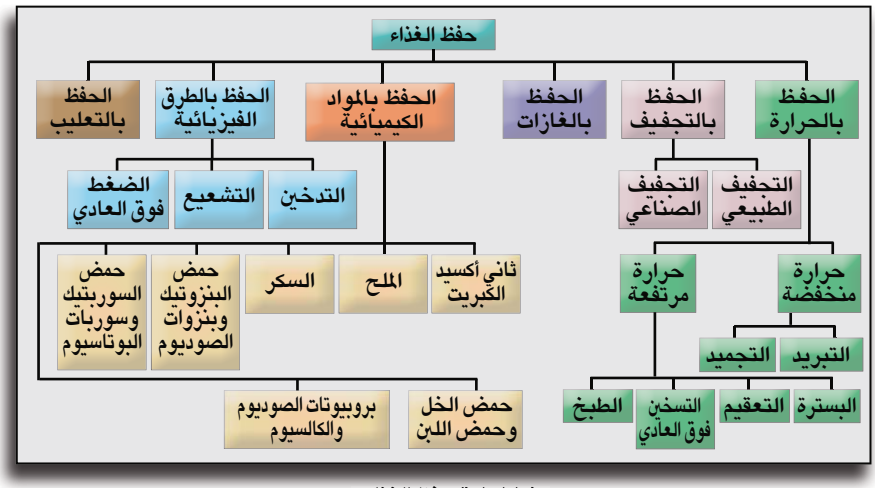
تعتمد جميع العمليات الحيوية في الكائنات الدقيقة على الإنزيمات المحفزة، وبما أن سرعة التفاعل الإنزيمي تعتمد على درجة الحرارة فإن خفض درجة الحرارة سيقلل من سرعة التفاعل، وبالتالي إمكانية حفظ الغذاء من التغير والفساد. وتقسم طرق الحفظ باستخدام درجات الحرارة المنخفضة إلى:

❊ التبريد: وتعد طريقة حفظ مؤقتة تجعل الغذاء يحتفظ بجودته لمدة قصيرة تتراوح ما بين أيام إلى عدة أسابيع، حيث يتم حفظ الأغذية بهذه الطريقة عند درجة حرارة من صفر- ٤ْ م ولمدة قصيرة. وتستخدم عادة لتخزين الأغذية الحساسة (سريعة التلف)؛ نظراً لأن معظم أنواع البكتيريا يتوقف نموها عند درجة حرارة أقل من ٥ْ م، ومن مميزات هذه الطريقة أنها تحافظ على المادة الغذائية كما هي في حالتها الطازجة، وإمكانية استهلاكها مباشرة.

❊ التجميد: ويمكن بواسطتها حفظ الغذاء وخواصه لفترات طويلة، حيث أنها تمنع أو تقلل - إلى حد كبير جداً - من التفاعلات الكيميائية والإنزيمية، وتقلل من الماء المتاح للعمليات الحيوية. كما أنها تقتل بعض أنواع البكتيريا بما فيها البكتيريا الممرضة، وتجعل عددها يتناقص خلال عمليات التخزين، ويتم التجميد بعدة طرق منها: التجميد باستخدام الهواء الساكن أو الهواء المتحرك، التجميد بالتلامس غير المباشر (مجمدات الألواح)، والتجميد بالغمر. أما أهمها وأكثرها استخداماً فهي:

- تجميد بطيء: وتتم فيه العملية عند درجة حرارة -١٠ْ م إلى - ١٥ْ م لمدة ١٥-٢٠ ساعة، ويكون حجم البلورات الثلجية كبيراً، ولكن يعاب عليها أن المادة المحفوظة تفقد جزءاً كبيراً من قيمتها الغذائية عند صهرها لتجهيزها للأكل، بسبب أن هذا النوع من التجميد يحطم جدر خلايا المادة الغذائية.

- تجميد سريع: وتتم فيه عمليه التجميد



● مخطط طرق حفظ الغذاء.

عند درجة حرارة من –٣٠مْ إلى –٤٠مْ لمدة ٣٠–٦٠ دقيقة، ويكون حجم البلورات الثلجية صغير جداً، ولا يحدث خلالها تحطيم لجدر الخلايا عند صهر الأغذية، ولذلك تحتفظ بقيمتها الغذائية.

ويمكن الوصول إلى التجميد السريع بإحدى الطرق التالية:

- التغطيس في محاليل ذات درجة حرارة منخفضة كمحلول ملحي مبرد.
- وضع المادة فوق رفوف معدنية متحركة منخفضة الحرارة.
- تعريض المادة إلى تيارات هوائية باردة شديدة السرعة.

● الحفظ عند درجات حرارة مرتفعة

تستخدم هذه الطريقة للتخلص من كل الكائنات التي تسبب فساد الغذاء والميكروبات المرضة، باستثناء بعض أنواع البكتيريا المقاومة للحرارة والسموم التي تنتجها البكتيريا وأبواغ البكتيريا. ومن أهم طرق الحفظ باستخدام درجات الحرارة المرتفعة مايلي:-

❋ البسترة: وتهدف إلى القضاء على جميع الأحياء المرضة ، ومعظم الأحياء الدقيقة ، وإتلاف الإنزيمات، حيث يتم خلالها تسخين الغذاء إلى درجة حرارة مرتفعة نسبياً لفترة زمنية بسيطة، مثل رفع درجة حرارة الحليب إلى ٢٧مْ لمدة ١٥ ثانية. ويعتمد اختيار درجة الحرارة مع الزمن على نوع المادة الغذائية، بحيث تكون مناسبة لقتل الميكروبات المرضة وجزء كبير من مفسدات الغذاء.

بعد تسخين الغذاء لدرجة حرارة مرتفعة يتم تبريده بشكل سريع، لإحداث صدمة حرارية للكائنات المقاومة لدرجة الحرارة العالية لمنع نموها، ولتحقيق كفاءة عالية لعملية البسترة، ولابد من حفظ الغذاء المبستر مبرداً عند درجة حرارة تتراوح ما بين صفر – ٤مْ.

● نوع من البكتيريا الملوثة للطعام.

ومن أهم فوائد البسترة المحافظة على العناصر الغذائية وعدم تغير نكهة وطعم الغذاء.

وهناك ثلاث طرق للبسترة:

- بسترة بطيئة: ويتم فيها تسخين المنتج (كالحليب) إلى درجة حرارة منخفضة (٦٢مْ)، ولمدة ٣٠ دقيقة.

- بسترة سريعة: ويتم فيها التسخين لدرجة حرارة ٧٢مْ، ولمدة ١٥ ثانية.

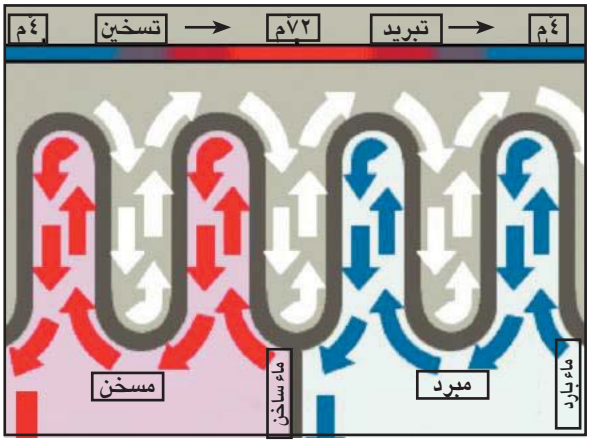
- بسترة خاطفة: وتتم بتعريض المنتج لدرجة حرارة ٨٢°م، ولمدة ثانية واحدة.

❋ التعقيم: ويقصد به الإبادة الكاملة لكل الأحياء المرضة وغير المرضة (الجراثيم وأبواغها، الفطريات، الطفيليات، الفيروسات)، والتي يمكن أن توجد في الأدوات والأجهزة، والمواد الغذائية. وتشمل المنتجات المعقمة الحليب والقشدة والقشدة المخفوقة وخلطات الآيس كريم والحليب المنكه وغيرها من المنتجات.

تهدف عملية التعقيم إلى إطالة مدة صلاحية المنتج، ولكن من سلبياتها تخفيض القيمة الغذائية للطعام، وذلك بفقدان الفيتامينات والاختلاف أو التغير في الطعم والتركيب.

❋ التسخين فوق العالي (UHT): ويتم بتعريض الغذاء لدرجة حرارة عالية (١٣٥–١٤٠مْ)، لمدة ١– ٤ ثواني (حسب نوع الغذاء)؛ وذلك للقضاء على الأبواغ والخلايا الخضرية، ثم تعبئته في عبوات معقمة، وبهذه الطريقة يمكن حفظ الغذاء مثل الحليب لأشهر عديدة في درجة حرارة الغرفة، ولكنها قد تسبب تغيراً بسيطاً في تركيب المادة الغذائية.

❋ الطبخ : ويعد أحد أشكال حفظ الغذاء التي تستخدم بشكل أساس لجعل الغذاء سائغاً وجيد الطعم، وآمناً للاستهلاك



● بسترة الحليب.

المباشر. ويجب أن تصل درجة الحرارة الداخلية للغذاء إلى ٧٥م، حتى تكون كافية لتحييد أو تخفيض أعداد البكتيريا الخضرية بشكل كافي، ولكن قد لا تكون درجة الحرارة هذه كافية للقضاء على بعض السموم أو الأبواغ المتشكلة، كما أن تسخين الطعام لدرجة حرارة أقل من ذلك ولفترات أطول يعطي نفس الفعالية. ويجب التنبيه إلى أن بعض أنواع البكتيريا الخضرية والأبواغ، قد تنشط أثناء عملية التبريد التي تلي الطبخ، ولهذا يجب عدم ترك الغذاء يبرد لفترات طويلة عند درجة حرارة تسمح بنمو الأبواغ التي تقاوم عملية الطبخ.

الحفظ بالتجفيف

يبنى الأساس العلمي لهذه الطريقة على أن تقليل كمية الماء المتاح الذي تحتاجه الكائنات الدقيقة يوقف أو يبطئ تفاعلاتها الاستقلابية. فمثلاً عندما يحتوي الغذاء المجفف على أقل من ٢٥٪ ماء، تكون كمية الماء المتاح - النشاط المائي (Water activity-WA) - حوالي ٠,٦ وهو أقل من مما تحتاجه البكتيريا من نشاط مائي والذي يصل إلى ٠,٩٥، في حين أن الخمائر والفطريات قد تنمو عند درجة نشاط مائي أقل من النشاط المائي للبكتيريا.

ومن الجدير بالذكر أن الغذاء الذي يتم حفظه بهذه الطريقة يتعرض لتغيرات غير قابلة للاسترجاع. وتنقسم طرق الحفظ بالتجفيف إلى:

● حفظ اللحوم بالتجفيف .

● التجفيف الطبيعي

يتم هذا النوع من التجفيف بتعريض المواد الغذائية بعد تجهيزها أو تقطيعها إلى أشعة الشمس مباشرة ولفترات زمنية طويلة، مثل: تجفيف العنب لإنتاج الزبيب، وتجفيف التين.

● التجفيف الصناعي

ينقسم التجفيف الصناعي إلى:-

❋ التجفيف بالهواء الساخن: ويتم عن طريق وضع المواد الغذائية بعد تجهيزها على سير متحرك، تتعرض خلاله لهواء ساخن إما مع اتجاه سير الغذاء أو عكسه، وتختلف الطريقتان في مقدار احتواء الغذاء على الرطوبة.

❋ التجفيف بالتجفيد (Freeze Drying): ويعتمد على تجميد المادة الغذائية بسرعة كبيرة، ثم تعريضها لدرجة حرارة معتدلة في جو مفرغ، حيث يتم نزع الماء مباشرة عن طريق تحول الماء من الحالة الصلبة إلى الغازية دون المرور بالحالة السائلة (ظاهرة التسامي)، وبالتالي يتم التخلص بنسبة كبيرة من الماء الموجود في الغذاء.

ومن الضروري أن يبقى الغذاء المجفد مغلقاً بصورة جيدة لمنع امتصاصه للرطوبة من الجو؛ وذلك لأن البلورات الثلجية عند تساميها تترك خلفها تجاويف فارغة في الغذاء مما يجعله سريع التشرب للماء مرة أخرى.

يعاب على هذه الطريقة أنها مكلفة جداً.

الحفظ بالمواد الكيميائية

يتم حفظ المواد الغذائية بالطرق الكيميائية عن طريق إضافة بعض المواد الكيميائية الحافظة، إذ يوجد عدد كبير منها تعمل على حفظ الغذاء، ومن أهمها:

● الملح

عند إضافة الملح إلى الطعام بكميات مناسبة، يتم نزع الماء من الخلايا بواسطة الخاصية الأسموزية، بحيث يصبح غير متاح لنمو الكائنات الدقيقة، ويعتمد تأثير الملح على المحتوى المائي للغذاء ومستوى تلوثه، والرقم الهيدروجيني (الحموضة)، والحرارة، ونسبة البروتين، بالإضافة إلى عوامل أخرى.

● السكر

يعمل السكر بطريقة تشبه عمل الملح، ولكن بتركيز أكثر بست مرات، حيث أن الخمائر والفطريات تتحمل نسبه تركيز تصل إلى ٦٠٪ أعلى من البكتيريا. وتستخدم هذه الطريقة لحفظ المربيات والفواكه المعلبة والحليب المحلى.

● النترات والنتريت

تستخدم نترات(Nitrates) ونتريت (Nitrites) الصوديوم في حفظ اللحوم وإعطائها لوناً أحمراً زاهياً، حيث أنها تمنع تكون سموم البوتيوليزم (Botulism)، وذلك عن طريق منع نمو الأبواغ في اللحوم المبسترة.

ويتمثل التأثير الأساس للنترات في أنه يقضي على الأحياء الدقيقة اللاهوائية، ولكنه في المقابل يشجع على نمو الأحياء الدقيقة الهوائية.

ويجب الحذر من تفاعل النترات مع بعض الأحماض الأمينية لتكون مادة النتروزامين، والتي تعد مادة مسرطنة، ولهذا يجب مراقبة تركيزها بدقة.

● حفظ اللحوم بالمواد الكيميائية .

ونظراً لعدم إمكانية التكهن بمدى تحول النترات إلى نتريت، فإن بعض البلدان ترفض التصريح باستخدام النترات في منتجات اللحوم.

● حمض البنزويك وبنزوات الصوديوم

يوجد حمض البنزويك (Benzoic acid) و بنزوات الصوديوم (Sodium benzoate) طبيعياً كما في التوت البري، وتستعمل صناعياً من أجل منع نمو الفطريات والخمائر في الأغذية عالية الحموضة، مثل: عصائر الفواكه، المخللات، والصلصات، وتتبيلات السلطات.

ويبلغ الحد الأعلى المسموح به ٠,١٪، ومازاد يسبب الطعم المحروق، كما يؤدي في حالة التراكيز العالية منه إلى التسمم.

● حمض السوربيك وسوربات البوتاسيوم

يستخدم حمض السوربيك (Sorbic acid) وسوربات البوتاسيوم (potassium sorbate) في الأغذية الحامضية، لمنع نمو الخمائر والفطريات، وكذلك نمو السالمونيلا، والستريبتوكوكس، والستافيلوكوكس. ويستعمل في الأجبان الصلبة والمربيات والخبز والكيك.

● ثاني أكسيد الكبريت

يستعمل ثاني أكسيد الكبريت (Sulfur dioxide) بحالاته الفيزيائية المختلفة؛ لمنع نمو البكتيريا والفطريات في عصائر الفواكه، وبعض منتجات اللحوم المصنعة مثل النقانق، كما أن له القدرة على منع نمو السالمونيلا.

● حمض الخل وحمض اللبن

يستخدم حمض الخل(Acetic acid) و حمض اللبن (Lactic acids) في الغذاء بواسطة بكتيريا حمض اللبن، لحفظ الغذاء عن طريق زيادة الحموضة بدرجة أعلى من تحمل الكائنات الدقيقة، ولكن بعض الخمائر والفطريات قد تنمو في وجود هذه الأحماض.

● **بروبيونات الصوديوم والكالسيوم**

تستعمل هذه المواد في الخبز والكيك والجبن والجلي، وهي فعالة في الأغذية قليلة الحموضة، خاصة ضد الخمائر.

الحفظ بالغازات

توجد عدة أنواع من الغازات المستخدمة بنجاح لحفظ الأغذية، ومنها غاز ثاني أكسيد الكربون الذي استخدم بشكل واسع؛ لمنع نمو البكتيريا والفطريات، حيث وجد أن تركيز ١٠٪ منه يساعد على حفظ اللحوم مبردة لمدة ٩٠ يوماً، كما توجد طرق أخرى - كطريقة هوفيوس (Hoffius) - تعتمد على استخدام الغاز المضغوط لحفظ بعض أنواع الأغذية مثل:

١- حفظ الحليب بعد إزالة الغازات الطبيعية بتمرير فقاعات الأكسجين فيه، ثم تخزينه في درجة حرارة ٨مْ أو أقل، وفي جو من الأكسجين المضغوط تحت ٨ ضغط جوي، حيث وجد أن هذه الطريقة تزيد من فترة حفظ الحليب إلى أكثر من أربعة أسابيع.

٢- استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط تحت ٧,٧ ضغط جوي وعند درجة حرارة ١٥مْ لحفظ عصير العنب، حتى يمكن ترشيحه وتعقيمه.

الطرق الفيزيائية

تتنوع الطرق الفيزيائية المستخدمة لحفظ الغذاء، وتشمل:

● **التدخين**

يستخدم التدخين في حفظ الأسماك واللحوم، ولا يصلح مع الخضروات والفواكه. ويقصد بتدخين الأغذية تعريضها للدخان الناتج عن الاحتراق غير الكامل للأخشاب؛ لإطالة مدة حفظها ولإكسابها صفات خاصة في الطعم والنكهة، وتتسبب عملية التدخين في إحداث تغيرات منها:

* **تغيرات فيزيائية:** وتشمل التجفيف النسبي، وانتشار مكونات ومركبات الدخان (الألدهيدات - الكيتونات - كحول وأحماض - فينولات - مواد هيدروكربونية - صموغ) داخل الأنسجة، ودنترة البروتينات وتلون سطح المنتجات.

● لحوم مدخنة.

* **تغيرات كيميائية:** وتتمثل في تكوين مركبات النتريت، والتحلل المائي للكولاجين.

وتتوقف خواص الأغذية المدخنة على نوع الخشب المستخدم، درجة الحرارة، الرطوبة، درجة التجفيف، المعاملات المختلفة قبل التدخين، وسرعة حركة الدخان.

الجدير بالذكر أنه يجب حفظ المنتجات المدخنة دائماً مبردة عند درجة حرارة صفر- ٤مْ لأنها تحوي نسبة رطوبة عالية .

● **التشعيع**

تعرف عملية تشعيع الغذاء بالبسترة الباردة، حيث يتم من خلالها التخلص من البكتيريا الضارة بدون استخدام الحرارة. ويتم تشعيع الأغذية باستخدام الطاقة المؤينة (أشعة جاما، والأشعة السينية) لفترة محددة من الزمن، بهدف القضاء على ملوثات الغذاء والحصول على أغذية عالية الجودة وخالية من الميكروبات المرضة، والفطريات المفرزة للسموم، والطفيليات الضارة بصحة الإنسان. ويفضل تطبيق عملية التشعيع أثناء عملية تجهيز الأغذية، قبل وقت بسيط من طرح المنتج في السوق.

ومن الجدير بالذكر أن تشعيع الأغذية لا يجعلها نشطة إشعاعياً، بل يقضي على الكائنات المرضة، ولكن من عيوب هذه الطريقة أنها تؤدي إلى ظهور تغيير ضئيل في النكهة أو الرائحة، كما أن هناك تأثير على المحتوى مشابه لذلك الذي يحدث نتيجة الطبخ أو التعليب أو التجميد.

يجب أن يوضع على البطاقة الغذائية الخاصة بالمنتج المعرض للإشعاع رمز دولي معترف به عالمياً وهو عبارة عن بتلات بسيطة خضراء في دائرة متقطعة، كما يجب أن يرافق هذا الرمز عبارة " معالج

● رمز التشعيع.

بالتشعيع" أو " معالج بالأشعة".

● **الضغط الميكانيكي**

يعمل الضغط الذي يولد ميكانيكياً على قتل الأحياء الدقيقة، كما يثبط الإنزيمات، ويؤثر على نمو الأحياء وعلى استقلاباتها.

وقد وجد أن تسليط ضغط قدره ٦٠٠ ضغط جوي لمدة ٤٥ دقيقة على المادة الغذائية، يقتل عدداً كبيراً من الخلايا البكتيرية غير المتجرثمة، في حين أن ٢٠٠٠ ضغط جوي لا يقتل الجراثيم (الأبواغ)، كما وجد أن الخفض المفاجئ للضغط العالي يزيد من أثر إبادة الميكروبات.

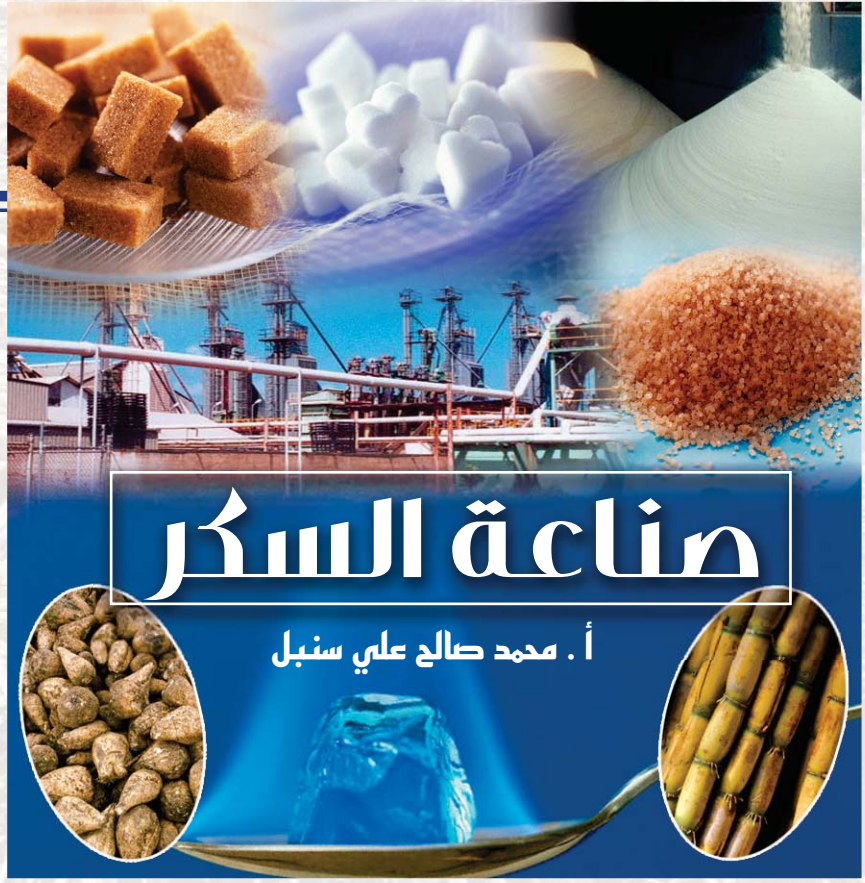
كما لوحظ أن تعريض عصير التفاح لضغط جوي يتراوح بين ٦٠٠٠-٨٠٠٠ ضغط جوي يعمل على حفظه لسنوات عديدة، ولكن هذه الطريقة لم تعط فعالية مع بعض الثمار الأخرى.

التعليب

يعد التعليب من أهم الطرق وأوسعها انتشاراً لحفظ الأغذية في جميع أنحاء العالم، وتتلخص هذه الطريقة بوضع الغذاء في علب معدنية أو زجاجات تغلق بإحكام، ثم تعامل بالحرارة العالية في زمن معين؛ لقتل الأحياء الدقيقة التي قد تسبب التلف والفساد. وتعتمد هذه الطريقة على:

- قتل الأحياء الدقيقة في المرحلة الأولى.
- ضمان عدم إعادة تلوث الغذاء مرة أخرى عن طريق حفظه في أوعية محكمة القفل .
- تكوين سدادة هوائية أثناء تبريد الغذاء، تعمل على منع دخول بكتيريا جديدة للوعاء.

ويعمل التعليب على حفظ الطعام لفترات زمنية أطول بكثير، كما في علب الأسماك واللحوم، ولب الطماطم والعصير.



صناعة السكر

أ. محمد صالح علي سنبل

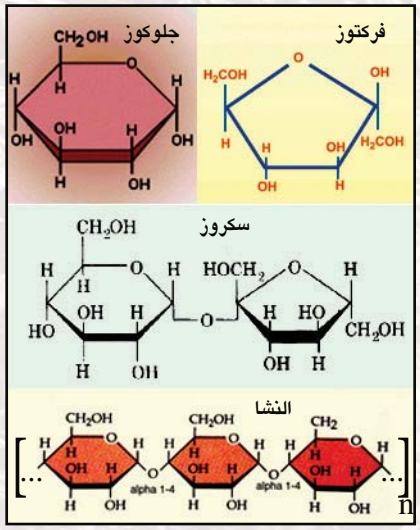
السكر عبارة عن مادة كربوهيدراتية تحتوي على الكربون والأكسجين والهيدروجين، ويعد السكر الأحادي (monosaccharide)، مثل الجلوكوز- صيغته الكيميائية $C_6H_{12}O_6$ -أبسط أنواع السكر، أما السكر الثنائي (disaccharide)، مثل السكروز فهو عبارة عن اتحاد جزيئين من السكر الأحادي.

ويعد سكر السكروز من أكثر أنواع السكر الثنائي شهرة واستخداماً خاصة في المشروبات والحلويات وغيرها. وقد تتحد عدة جزيئات من السكر الأحادي لتكوّن السكريات متعددة الجزيئات (polysaccharide) مثل: السليولوز والنشأ والجليكوجين، ذات السلاسل الكربونية الطويلة المحتوية على مئات بل آلاف من وحدات السكر الأحادي والتي ترتبط بروابط تساهمية.

تمتاز السكريات الأحادية والثنائية بأنها حلوة المذاق وبيضاء اللون ومتبلورة وتذوب في الماء،وتتفاوت درجة حلاوة أنواع السكر، فتقاس نسبة إلى السكروز (١٠٠٪)، حيث تبلغ ٧٥٪ في الجلوكوز ، و ١٢٠٪ في الفركتوز، و٣٥٪ في المالتوز، و٢٥٪ في اللاكتوز، و٦٠ ٪ في الجالاكتوز.

وتبلغ الكتلة الجزيئية لسكر السكروز ٣٤٢,٢٩ جم/مول، أما كثافته فتبلغ ١,٥٨٧ جم/سم^3، ونقطة انصهاره هي ١٨٦مْ، بينما تبلغ درجة ذوبانه في الماء ٢١١,٥ جم/ ١٠٠ مل عند درجة حرارة ٢٠مْ.

يستخلص السكروز من العديد من المصادر ومن أهمها : قصب السكر (sugar cane)، وبنجر السكر (sugar beet)، والذرة الرفيعة (sorghum)، والقيقب السكري (sugar maples).



● تركيب أنواع السكر .

تعتمد تجارة السكر على قصب السكر وبنجر السكر كمصادر رئيسة؛ وسيتم التعرض إلى صناعة السكر من هذين المصدرين .

قصب السكر

قصب السكر هو نبات تتطلب زراعته أشعة شمس ساطعة على مدار العام، وتوفر المياه ؛ لذا فهو ينمو في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. يحتاج قصب السكر إلى ١٢ شهراً (عام كامل) للوصول لمرحلة النضج، وقد تختلف فترة النضج باختلاف المنطقة، حيث تصل إلى ٦ أشهر فقط في لويزيانا بالولايات المتحدة الأمريكية، فيما قد تصل إلى ٢٤ شهراً في مناطق أخرى، ويبلغ متوسط إنتاج قصب السكر ١٠٠ طن/هكتار يستخلص منها ١٠ أطنان من السكر.

بنجر السكر

يعد بنجر السكر من نباتات المناطق المعتدلة والباردة ،ويستخرج السكر من جذوره خلال السنة الأولى من نموه بعد فصل الشتاء ، ثم تظهر الأزهار والبذور في

● قصب السكر وبنجر السكر .

السنة الثانية من النمو ليتم جمع المحصول في أول فصل الخريف . تبلغ نسبة السكر في بنجر السكر ١٧٪ من الوزن الإجمالي للنبات ،لكنها قد تختلف من محصول لآخر باختلاف منطقة الزراعة وموسم الحصاد، وتبلغ كمية السكر المستخلصة حوالي ٧ طن للهكتار الواحد.

تصنيع السكر من قصب السكر

يتم تصنيع السكر من قصب السكر من خلال عدة مراحل هي :-

● الحصاد

لابد من اختيار الوقت المناسب للحصاد، بحيث يكون خلال الموسم الجاف ويشترط أن لا يتجاوز عمر المحصول ١١ شهراً كحد أقصى، ويتم جمع المحصول عن طريق تقطيع سيقان القصب بسكاكين كبيرة خاصة،مع الحرص على إبقاء الجذور دون قطعها حتى يتسنى لها النمو مستقبلاً لتكوين محصول جديد في الوقت المناسب للحصاد. وتوفيراً للجهد والطاقة البشرية طورت الشركات الزراعية عربات خاصة لتقطيع القصب .

ينقل القصب بعد تقطيعه إلى المصنع عن طريق عربات النقل المختلفة الحجم والشاحنات .

● الاستخلاص

يتم غسل القصب بعد وصوله من الحقل إلى المصنع بالماء تمهيداً لبدء المرحلة الأولى للمعالجة، وهي استخلاص عصير قصب السكر . حيث يخضع القصب للطحن بواسطة سلسلة من الهراسات المتدحرجة (roller mills) التي تقوم بهرس القصب ليتدفق في النهاية عصير قصب السكر، أما أليافه ـ يطلق عليها اسم الباجاس(bagasse) ـ فيتم تجميعها لاستخدامها كوقود في الغلايات(boilers)ولإنتاج الطاقة الكهربائية، حيث يتم حرقها في أفران ذات درجة حرارة عالية، وعادة مايكون العصير المستخلص مملوءاً بالشوائب، مثل الأتربة وبقايا الاعشاب التي لابد من إزالتها .

● التبخير

يتم في هذه المرحلة تكثيف عصير السكر وتنقيته. وتتكون وحدة التبخير

(Evaporation Unit) من مجموعة حاويات معدنية خاصة ترتبط بعضها ببعض بواسطة خطوط أنابيب ناقلة لعصير قصب السكر ـ بعد تنقيته من الشوائب وتكثيفه ـ من حاوية إلى أخرى لينتج في النهاية عصير قصب سكر مكثف وخالي من الشوائب.

تتم تنقية العصير داخل كل حاوية عن طريق معالجته بالجير المشبع (slaked lime) لترسيب كمية كبيرة من الشوائب للخارج عبر شبكة أنابيب خاصة.

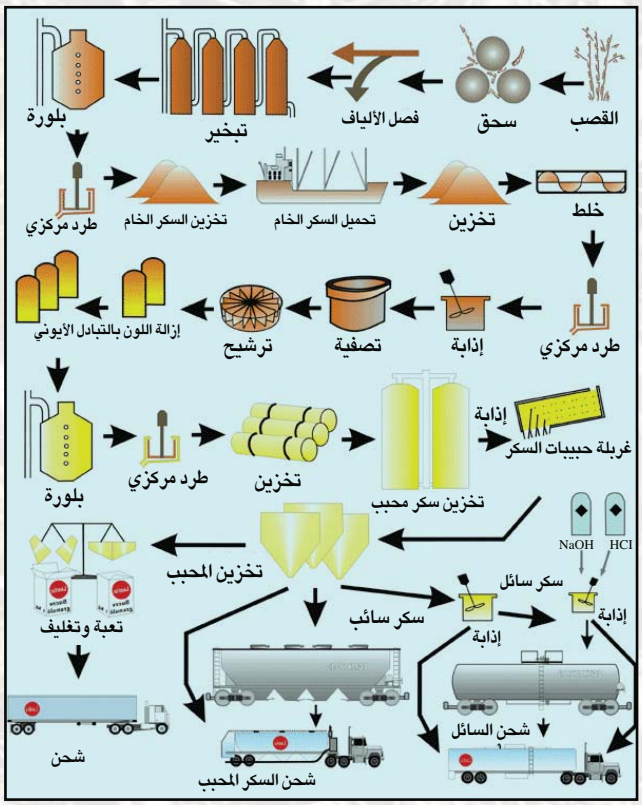
عند انتهاء الترسيب يخرج بخار الجير والعصير من فتحة خاصة في أعلى الحاوية ويكون العصير قد تم تكثيفه (thickened) في صورة عصير مركز (syrup) بواسطة غليان الماء المستخدم في عملية التبخير، ومن ثم يتم تفريغه إلى الحاوية المجاورة عن طريق أنابيب خاصة، وفي بعض الأحيان تتم تنقية العصير المركز من جديد بحيث يمكن إرساله لمرحلة البلورة (crystal-making).

● الغليان

يتم في هذه المرحلة صب عصير السكر المركز المتحصل عليه من مرحلة التبخير في حاويات معدنية ضخمة مرتبطة ببعضها بأنابيب خاصة، وتحتوي كل حاوية على كمية كبيرة من الماء المغلي . تحدث عملية تنقية ومعالجة العصير من الشوائب بواسطة الماء المغلي ،بحيث تطفو الشوائب على السطح، بينما ينتقل عصير السكر إلى الحاوية المجاورة عن طريق أنبوب خارجي ممتد لتستكمل عملية الغليان والتنقية من الشوائب. وكلما انتقل عصير السكر المركز من حاوية إلى أخرى كلما ازدادت نقاوته وقلت شوائبه، حتى ينتج في النهاية عصير سكر كثيف القوام وعالي النقاوة وجاهز للانتقال لمرحلة البلورة .

● البلورة الأولية والتجفيف

يلزم لبدء عملية تبلور السكر إضافة غبار السكر إلى العصير المركز الساخن الناتج من عملية الغليان، يلي ذلك فصل البلورات عن العصير بالطرد المركزي لإنتاج



● مراحل تصنيع سكر القصب .

بلـورات السـكر الخام بنية اللـون ، ومن ثم تجفيفهـا بالهـواء السـاخن قبـل تخزينهـا تمهيداً لارسالها لوحدة التكرير .

● التخزين

يتـم تخزيـن السـكر الخام فـي مخازن خاصة بعد انتهاء مراحل المعالجة السـابقة، وذلـك علـى هيئـة تـلال بنيـة لزجـة عالية الرطوبـة، وحيـث أنـه لا يمكن اسـتخلاص كامل السـكر من العصير ، فـإن المتبقي من العصير يستخدم في صناعة منتجات السكر الثانوية مثل المولاس (Molasses).

● التكرير

يظـل السـكر الخام بعد اسـتكمال كافة مراحل المعالجة السـابقة بني اللون محتوياً على شـوائب لابد من تصفيتها وتنقيتها كي يصبح صالحاً للاسـتهلاك؛ لذا كان لابد من نقلـه لوحدة التكرير بالمصنـع. وتتم مراحل تكرير السـكر الخام المسـتخلص من قصب السكر كما يلي :-

❊ التجانس: يحـدث في هذه المرحلة تنعيم لبلورات السـكر الخام عن طريق مزجها مع سـائل مكثف خاص ذو نقاوة عالية ودرجة حرارة معتدلة؛ تمهيداً لازالة الطبقة الرقيقة مـن المـولاس المحيطـة بالبلـورات ، ومن ثم يتكون مزيـج يسـمى (الماغما). وفـي أثناء عملية الامتزاج تصبح طبقة المولاس الرقيقة على سـطح البلورات ناعمـة وقابلة للذوبان جزئياً. يتم وضع المزيج داخل أجهزة الطرد المركـزي بهدف فصل البلورات عن السـائل المكثـف، إضافة إلـى إزالة الجـزء الأكبر من الشـوائب الموجـودة فـي بلـورات السـكر. يظـل العصير محتويـاً على بعـض الألوان، والجزيئـات الدقيقـة، والمـواد الصمغيـة، والراتينجات، والمواد الأخرى غير السكرية.

❊ الترشـيح: وفيها يتم إزالة المواد الصلبة الدقيقـة (الرواسـب) التـي تجعـل عصيـر السـكر عكـراً .وتتم المعالجة بالترشـيح عن طريق تقنيتين هما:

- الكربنـة: وتعـد الأكثـر شـيوعاً، وفيهـا تتـم إضافة كتـل صغيرة من الطباشـير في العصيـر التـي تعمل على تجميع الرواسـب

غيـر السـكرية، بحيـث يمكـن إزالتهـا مـن العصيـر في شـكل كربونات كالسـيوم عن طريق الترشـيح عبر مرشـح ورقي خاص، والـذي يزيح أيضاً كتـل الطباشـير المتبقية إلى الخارج محملة بالرواسب غير السكرية. بعد إتمام هذه المرحلة يصبح العصير المركز للسـكر جاهزاً للمرحلة التالية وهي إزالـة اللـون (Decolourisation).

- الفسـفرة: ويتـم فيهـا اسـتخدام حامض الفوسفور بدلاً من الطباشير لإزالة الشوائب التي تظهر علـى هيئة طبقة علوية تطفو على سـطح العصيـر المركـز المصفـى ، ومن ثم تتم عملية الترشـيح خلال الرمل لإزالة تلك الشوائب تماماً.

❊ إزالـة اللـون: وتتـم بواسـطة طريقتين تعتمـد كل منهـا علـى تقنيـة الامتصـاص للسـائل المركـز والـذي يتـم ضخـه خـلال الأعمدة (أعمدة الوسط) .

تتمثل الطريقة الأولى في استخدام الكربون المحبب النشط (granular activated carbon-GAC) والذي يزيل معظم اللون غير المرغوب فيه، ثم يتشكل الكربون من جديد في الفرن الساخن حيث يحترق اللون وينفصل عن الكربون .

أمـا الطريقـة الأخـرى فتتمثـل فـي اسـتخدام التبادل الأيوني بواسطة الراتينج (ion exchange resin) والـذي يمكنـه إزالة اللـون لكن بكفاءة أقل من الطريقـة السـابقة لكـن تمتـاز هـذه الطريقـة بأنهـا تزيـل بعـض المـواد غيـر العضويـة المتواجدة في العصير المركز للسـكر. ولكـن يعاب عليهـا أن الراتينـج يتـم إعـادة تكوينـه كيميائيـاً، ممـا يـؤدي لظهـور كميـات كبيـرة مـن المخلفـات السـائلة غير المرغوبـة .

بعـد ذلك يصبح السـائل المركز للسـكر ذو لون شـفاف وجاهزاً للبلورة، باسـتثناء كمية قليلة مخففة من السـائل المركز للسكر اسـتخدمت في اسـتهلاك الطاقـة في معمل التكريـر التي يتـم تبخيرهـا تمهيداً لنقلها لوعاء البلورة .

❊ الغليـان والبلـورة النهائيـة: وتتـم بوضـع عصيـر السـكر المركـز النـاتج من المرحلـة السـابقة في أوعيـة معدنية خاصة بها ماء مغلي تمهيداً للبلورة النهائية للسكر؛ حيث لابد من إضافة غبار السـكر إلى المزيج (البلورات وعصير السـكر الساخن)، وعند اكتمـال تكـون البلـورات يتـم فصلهـا عـن العصيـر ، يلي ذلك تجفيف البلورات بالهواء السـاخن ليصبـح السـكر مكـرراً وجاهـزاً للتعبئة والتسويق والاستهلاك .

تصنيع السكر من بنجر السكر

يمر تصنيع السـكر من البنجر بالمراحل التالية:-

● الحصاد

يبـدأ الحصـاد (Harvesting) عـادة من نهاية سبتمبر حتى أواسط يناير من كل عام، حيث تمـر عربات خاصة في الحقول وتقوم بحفر التربة واستخراج الجذور، ثم تنظيفها مـن الأوراق والأتربة، ومن ثم تحميلها على شاحنات ضخمة .

● الوزن والفحص

عنـد وصـول الشـاحنات المحملـة بالبنجر يتـم وزن المحصـول، وذلـك بتوقـف كل شاحنة فوق جسـر الوزن (weigh bridge) المخصص لمعرفة الوزن الإجمالي للشحنة. بعد ذلك يتم نقـل الشحنـة لوحدة الفحص، حيث يتم فحص الكمية المحملـة مـن البنجـر للتأكـد مـن نسـبة السـكر الموجـودة فيها ، إضافـة إلى كمية المواد الشـائبة في البنجر، والتي تشـمل الطـين والحجـارة الصغيرة وأوراق البنجـر، حتـى يتـم اسـتثناءها من الـوزن السـابق وحسـاب الـوزن الصافي للبنجر النظيف .

● التفريـغ

هناك طريقتـان لتفريغ شـحنات بنجر السـكر همـا: التفريـغ الجـاف، والتفريـغ الرطـب . ففي حالة التفريـغ الجاف يتم نقل البنجر من الشـاحنة بواسـطة سلسـلة من الأحزمة الناقلة لفتح المسـتودعات الهوائية، حيـث يمكـن تخزيـن البنجـر هنـاك . بينما فـي حالة التفريـغ الرطب يتم غسـل البنجر بواسطة تيار قوي من الماء، ومن ثم تخزينها في مكان مناسب .

● الاستخـلاص

تبـدأ عمليـة الاسـتخلاص بتقطيـع بنجـر السـكر إلـى شـرائح رقيقـة، بهدف زيادة مسـاحة سـطح الامتصـاص للبنجر مما يسـهل اسـتخلاص السـكر. ويتم ذلك بطريقـة الانتشـار داخل حاويات معدنيـة خاصـة يبلـغ وزن كل منهـا عـدة أطنـان - بعد تعبئتهـا كاملة بالبنجـر والماء - تسـمى النواشـر (diffusers) يوضـع بداخلهـا البنجر بحيـث يكون على اتصال مـع تيـار ماء سـاخن . ينقسم الناشـر من الداخل إلى وحـدات صغيـرة مهمتها معالجـة البنجـر ببـطء لاسـتخلاص السـكر، حيـث تمـر شـرائح البنجـر من اليسـار إلـى اليمين ، بينمـا يمر تيار ماء سـاخن مـن اليمـين إلى اليسـار - ويسـمى التيـار المباشـر المضاد (counter-current flow) - والـذي كلمـا كان مـروره قويـاً كلمـا زاد نقاء محلول السـكر لينتـج فـي النهايـة العصيـر الخام للسكر ذو اللون الأسود والذي يحوي نسبة سكر تصل إلى ١٤ ٪ .

● التنقيـة

تتم في هـذه المرحلـة تنقيـة العصيـر الخـام للسـكر مـن الشـوائـب المختلفـة، وذلك عن طريـق إضافـة الحجر الجـيري -الـذي يتم حرقـه في فـرن خاص(kiln)- إلى عصير السـكر الخـام، وبالتالي يتحلل مـع الغليـان إلى الجيـر وغـاز ثاني أكسـيد الكربون . وتعمل هـذه المواد المضافـة إلى عصير السـكر الخـام علـى ترسـيب المواد غير السكرية والشـوائب من العصير الخام وترشـيحها للخـارج . بعـد الانتهـاء مـن التنقيـة يصبح لـون العصير الخام للسـكر أصفراً باهتاً .

● التبخـير

يسمى المحلول الذي تمت تنقيته بمحلول السـكر (sugar solution) والـذي يحتـوي على نسـبة سـكر تصل إلى حوالـي ١٤ ٪، ونسبة ١٪ مواد غير سكرية. من الضروري في هـذه المرحلـة تركيـز المحلول بواسـطة غلي الماء من محلول السـكر في أوعية كبيرة تسمى بأجهزة التبخير(Evaporators). بعد الانتهاء من التبخير تصل نسـبة السـكر في المحلول ٦٠٪ .

١-الوزن والفحص
٢-التفريغ
٣-التصفية
٤-التكثيف
٥-التبخير
٦-البلورة
٧-الفصل

● مراحل تصنيع سكر البنجر .

● البلـورة

لابـد مـن تبخيـر المزيـد مـن المـاء من المحلـول المتحصل عليه من المرحلة السـابقة بغرض الحصول على بلورات السكر ، ويتم ذلك بإضافة محلول السكر في أوعية كبيرة تسـمى أوعية التفريغ (vaccum pans) التي تمتـاز بدرجة حـرارة وضغـط منخفضين. عندمـا يمتلىء الوعاء فإنـه يحتوي على ٥٠ طناً من خليط من بلورات السـكر والسـائل المركـز، ويتـم تفريـغ المحتويات فـي أوعية خاصة تسمى أوعية البلورة.

● الفصـل

تعـد هـذه المرحلـة هـي المرحلـة الأخيـرة، وتهـدف إلـى فصـل بلـورات السـكر عـن السـائـل المركـز. ويتـم ذلك بشـكل آلي عـن طريـق أجهـزة الطـرد المركـزي الخاصـة، ثـم تجفيفهـا وفـرزهـا وتبريدهـا، ومن ثـم إرسـالها إلـى المسـتودعـات الضخمـة المقسـمـة التي تسـتطيع كـل منها تخزيـن ٥٠ ألـف طن من السكر .

بعـد ذلـك يكـون السـكـر جاهـزاً للاسـتهـلاك والتسـويـق، وأصبـح ذو مـذاق حلـو. أما السـائـل المركـز للسكر المتبقـي - يسـمـى المـولاس - فيحتـوي على المـواد السـكرية وغير السـكريـة التي لـم يتـم تنقيتهـا فـي المراحـل السابقـة .

اختبـارات جـودة السكـر

يتم تحديـد اختبارات جـودة السكـر المنتـج بواسـطـة العديـد مـن طـرق التحليـل التي تم اعتمادها مـن قبل اللجنـة الدوليـة لتحليـل السـكر بالطـرق المنتظمـة (International commission for uniform methods of sugar analyses-ICUMSA) والتـي تأسسـت عـام ١٨٩٧م، ومقرهـا الحالي ساوبيدرو-البرازيل. وذلك كما يلي :-

● تحديد الرقم الهيدروجيني

يتراوح الرقم الهيدروجيني (pH) للسكر النقي مابين ٦,٥ – ٧,٠ ، ويتم قياسه في المختبر بواسطة جهاز الرقم الهيدروجيني (pH meter). وتؤدي الزيادة المرتفعة أو الخفض الزائد للرقم الهيدروجيني للسكر أثناء مراحل المعالجة إلى عدم اكتمال تكون اللون، مما يؤدي لتكون النكهة غير المرغوبة.

● الرماد

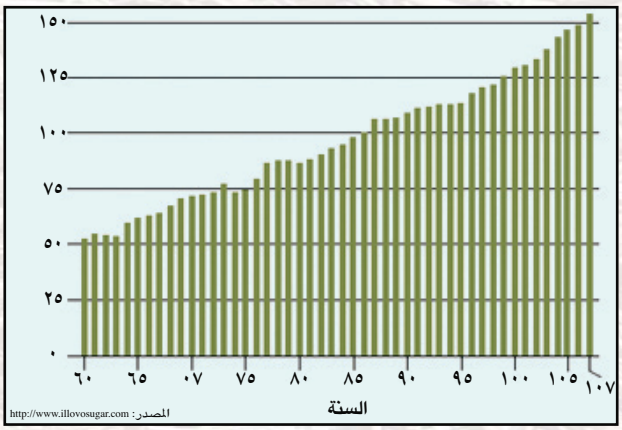
تؤدي زيادة نسبة الرماد(Ash) إلى منع تبلور السكر،ويعرف الرماد (Ash) بأنه المادة المتبقية الناتجة عن حرق المادة العضوية، يتم تحديدها إلكترونياً بواسطة جهاز قياس الموصلية الكهربائية (conductivity meter)، وتبلغ نسبة الرماد في السكر النقي ٠,٠٣ ٪، و٢,٥٪ في السكر الخام ، و٣٪ في السائل المركز للسكر، و ٣٪ في دبس السكر. ويؤدي رفع درجة الحرارة أثناء معالجة السكر إلى خفض نسبة الرماد الناتج ؛ ففي درجة حرارة ٥٠مْ تكون نسبة الرماد ٠,١٣٪، بينما في درجة حرارة ٨٠مْ تكون ٠,٠٦ ٪ .

● اللون

يوجد للسكر عدة ألوان مختلفة تتدرج من الأبيض الناصع، وحتى تصل إلى اللون البني الداكن (نسبة لاحتوائه على كمية كبيرة من المولاس بعد المعالجة).

يتم اخضاع السكر للتحلل والتفكيك ؛ لتنتج العديد من الأحماض والمركبات التي تساعد في تكوين اللون ، وتعتبر ألوان منتجات السكر حساسة للرقم الهيدروجيني في مراحل إنتاجها؛ لذا يتم قياس درجة اللون بدقة عند رقم هيدروجيني متعادل .

ويتراوح المدى اللوني للسكر بين ٦٠٠ وحدة دولية (IU) للسكر الأبيض و ٣٠٠٠ وحدة دولية للسكر البني يتم قياسها عن طريق أجهزة تحديد اللون. وعندما يتم اخضاع السكر للتحلل والتفكيك؛ تنتج العديد من الأحماض والمركبات التي تساعد في تكوين اللون. تعد ألوان منتجات السكر حساسة للرقم الهيدروجيني في مراحل إنتاجها ؛ لذا يتم قياس درجة اللون بدقة عند رقم هيدروجيني متعادل .



● شكل (١) ازدياد استهلاك السكر في العالم .

● الرطوبة

يعد محتوى الرطوبة (Moisture) للسكر مهماً كمعيار للتحكم في ميل السكر للتصلب(التكتل)، وكلما قل محتوى الرطوبة في السكر كانت جودته مرتفعة. كما أن إطالة فترة تخزين السكر تزيد من نسبة رطوبته، وبالتالي انخفاض جودته. تحدد اختبارات الجودة أن نسبة الرطوبة في السكر تتراوح بين ٠,٢٪ إلى ١,٥ ٪ كحد أقصى.

● الاستقطاب

تبلغ درجة الاستقطاب للسكر الأبيض عالي النقاوة ٩٩,٧ درجة عند درجة حرارة ٢٠مْ. ويتم قياس الاستقطاب بواسطة جهاز السكارومتر (Saccharometer) الذي يحتوي على مقياس مدرج يحدد نسبة السكروز، حيث يتم قياس تركيز السكر في المحلول عن طريق معرفة قابلية السكر لتقدير درجة الاستقطاب للضوء، وكلما كان استقطاب السكر مرتفعاً كانت جودة السكر عالية.

● الحجم البلوري

يتفاوت متوسط الحجم البلوري للسكر باختلاف نوعه، حيث يبلغ مابين ٠,٠٥ – ٠,٦ ملم في سكر المائدة (السكروز)، و٠,١–١,٢ ملم للسكر الخشن، ويتم تحديد الحجم البللوري للسكر عن طريق التحليل المنخلي(Sieving analysis) من خلال المعادلة التالية: MA/CV .

حيث أن:

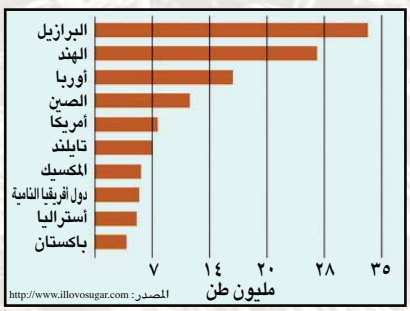
(MA): متوسط حجم بلورات السكر.

(CV) : معامل الانحراف للحجم البللوري.

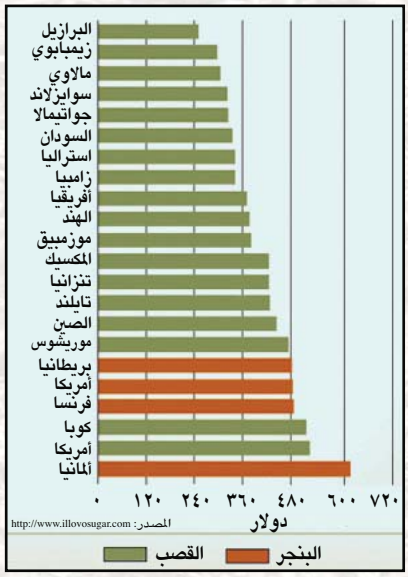
فكلما كانت قيمة (CV) أكبر كلما كانت بلورات السكر غير منتظمة الحجم .

اقتصاديات صناعة السكر

تطورت صناعة السكر في العالم تطوراً ملموساً بمرور الوقت، وذلك بمساعدة عوامل عدة أولها: الدعم المادي من الحكومات للمصانع، وكثرة الأيدي العاملة، وتوفر وسائل النقل التي سهلت تسويقه، كما تعددت منتجات السكاكر، مثل: الحلوى، والمربى، والمولاس(العسل الأسود).كذلك دخل السكر في صناعة العديد من الأغذية، مثل: البسكويت، والفطائر، والآيس كريم، مما أدى لازدياد الاستهلاك العالمي له ليصل إلى أكثر من ١٥٠ مليون طن سنوياً عام ٢٠٠٧ م، شكل(١). ويأتي أغلب إنتاج السكر من قصب السكر بنسبة ٧٨٪ ،



● شكل (٢) أهم الدول المنتجة للسكر .



● شكل (٣) تكلفة إنتاج السكر في بعض الدول بالدولار .

بينما يساهم بنجر السكر بنسبة ٢٢٪. تتصدر البرازيل والهند ودول الاتحاد الأوروبي قائمة الدول المنتجة للسكر في العالم وتنتج مايزيد عن ٤٠ ٪ من الإنتاج العالمي، شكل(٢) .أما الدول العربية فتنتج مايقارب ٢,٩٥٥,٩٠٠ طن من السكر (احصائية عام ٢٠٠٤م)، ولكنها تستهلك ٧,١ مليون طن سنوياً. ومن الجدير بالذكر أن نسبة ٦٩٪ من إنتاج العالم من السكر يستهلك في الدول المنتجة له، أما الباقي فيتم تصديره للخارج .

من جانب آخر يعد السكر المنتج من قصب السكر ـ بشكل عام ـ أقل تكلفة من نظيره المنتج من بنجر السكر، شكل (٣).

يتضح مما سبق أن الدول العربية تعاني من فجوة بين ماتنتجه وماتستهلكه من مادة السكر ، ولابد من زيادة الانتاج رأسياً وأفقياً في المناطق المؤهلة لذلك مثل السودان ومصر والمغرب وسوريا والتي يمكن أن تسد هذا النقص من خلال التوسع في زراعة قصب السكر.

المراجع

http://www.google.com
http://www.en.wikipedia.org/wiki/sucrose
http://www.illovosugar.com
http://www.fao.org

عالم في سطور

الدكتورة ميمني

عالمنا لهذا العدد طبيبة شابة وطموحة في مقتبل العمر، ارتكبت بحقها جريمة بشعة دون أن ترتكب أدنى فعل يستحق ما حدث لها. كان لهذه الطبيبة اكبر الأثر في قلب موازين عمليات جراحات المخ والأعصاب، كما أنها جعلت من الجراحات المتخصصة الصعبة جراحات بسيطة سهلة تتم تحت التخدير الموضعي. قررت أن تكون أول جراحة مخ وأعصاب سعودية بعد حادث مريع حصل لوالدها أدى إلى وفاته بسبب كسر في الجمجمة.

● **الاسم :** سامية عبد الرحيم ميمني

● **الجنسية:** سعودية

● **مكان وتاريخ الميلاد:** مكة المكرمة في ٨/٨/١٩٥٥م

● **مكان وتاريخ الوفاة: بالم بييتش (Palm Beach)** بأمريكا ١٩٩٧م

● **التخصص:** جراحة المخ والأعصاب

● **المؤهلات العلمية:**

– ١٩٧٥م الثانوية العامة من معهد العاصمة بالرياض.

– ١٩٧٤م الكلية الكندية للعلوم الطبية / لاهور / باكستان.

– ١٩٨٣م كلية الطب جامعة الملك فيصل بالدمام.

● **التدريب**

–١٩٩٣–١٩٩٤م اجتازت اختبارات الامتياز لتنضم لجامعة من أعرق جامعات الطب في أميركا وهي جامعة شارلز درو للطب والعلوم في مستشفى مارتن لوثر كنج.

–١٩٩٥م جامعة ميجل في قسم جراحة الأعصاب / مونتريال / كندا.

● **اختراعاتها**

– **جهاز الاسترخاء العصبي:** وهو عبارة عن وحدات من أجهزة الحاسب الآلي المحاكي تستطيع من خلالها تحريك ومعالجة الأعصاب المصابة بالشلل بإذن الله تعالى.

– **جهاز الجونج:** وهو جهاز فريد من نوعه، ويعتبر الوحيد في العالم، يساعد على التحكم بالخلايا العصبية ما بين فتحها وإغلاقها.

– **جهاز (MARS):** ويساعد على اكتشاف حالات السرطان المبكرة، وقد حصلت فيه على براءة الاختراع من المجلس الطبي الأميركي(P.C.T) .

● **إنجازاتها العلمية**

جعلت من الجراحات المتخصصة الصعبة جراحات بسيطة سهلة بالتخدير الموضعي فكان لها اكبر الأثر في قلب موازين عمليات جراحات المخ والأعصاب.

عملت جاهدة على ترتيب معايير الإصابات الدماغية وطرق علاجها وقد استفاد العالم كله من أبحاثها الطبية واختراعاتها.

● **حوافز وإغراءآت**

بدأ نجمها يسطع عندما أنهت دراستها، وبدأت العمل بتخصصها، وبدأت أبحاثها الطبية تتوالى و تنفرد و تتفوق، فأبدعت بالعمليات الجراحية، إذ جعلت عمليات المخ المعقدة تجرى تحت المخدر الموضعي. وعند ذلك بدأت العروض السخية والإغراءات تتوالى عليها (٥ ملايين دولار الجنسية الأمريكية) لتتنازل الطبيبة عن براءة الاختراع، لكنها رفضت. فنصحها زملاؤها العرب بالرجوع فوراً إلى بلادها، لكنها أصرت على البقاء لتتم الجهاز و تطوره و تستكمل أبحاثها.

● **اغتيالها**

أذاعت قناة (CNN) خبر العثور على جثتها ملقاة، بثلاجة معطلة بموقف للسيارات وبالصدفة تعرف أهلها على جثتها عندما كانوا يشاهدون القناة التي تعرض الصور الحية، وبعد أسبوع من الحادثة، تم الإعلان عن القبض على رجل يعمل حارسا للعمارة التي كانت تسكن بها الطبيبة رحمها الله. وزج به في السجن المؤبد، وقفل ملف القضية بعد أن حكم عليه بسبب وجود بصماته على الشريط اللاصق الذي استخدمه لسرقة أثاث القتيلة ومعها أبحاثها وبراءة الاختراع وكل ما تملك من مال ومصاغ وأقفلت القضية رغم أن القاتل لم يعترف بأنه هو الجاني، وعلى الرغم من الحكم المخفف الذي حكم عليه. فهو لا زال ينكر بأنه هو الفاعل والسؤال: لو قلنا أن القاتل هو حارس العمارة. والذي عثر – بعد القبض عليه – على جميع الأثاث مخزن في أحد الشقق القريبة من العمارة. لكن أين ذهبت أوراق الأبحاث؟ وأين ذهبت أوراق الاختراع؟.

منتجات صناعة اللحوم

(١-٢)

د. إبراهيم عبدالرحمن الشدي

تعد اللحوم بأنواعها المختلفة ومصادرها المتنوعة من أهم المواد الغذائية، نظراً لأنها تحتوي على البروتين والدهون والفيتامينات والعناصر المعدنية الضرورية كالكالسيوم والفسفور والمغنسيوم والحديد. كانت اللحوم في شبه الجزيرة العربية، وخاصة في المملكة، تستهلك مباشرة بعد ذبح الحيوان.

كان الحصول على اللحم الطازج باستمرار أمر صعب. ولهذا فقد جرت العادة على حفظ ماتبقى من الذبيحة على شكل قديد أو قفر، وذلك بالتمليح مع التجفيف، حيث أن الملح وقلة الرطوبة يعملان على حفظ اللحم لمدة قد تصل إلى عدة شهور. وقد كانت هذه الطريقة شائعة الاستعمال في موسم عيد الأضحى، حيث تزيد كمية اللحوم الطازجة عن حاجة الإستهلاك اليومي، وكان القفر تقريباً هو المنتج المعروف لدى عامة الناس. وفي بداية نشؤ المملكة لم تكن هناك منتجات لحوم تتداول بكثرة بين الناس وكان أغلب الموجود عبارة عن منتجات لحوم معلبة مستوردة.

تُعرّف اللحوم أو منتجات اللحوم المصنعة بأنها لحوم طازجة مبردة أو مجمدة تم تحوير خواصها بواسطة طريقة أو أكثر من طرق التصنيع المختلفة كالفرم أو الهرس أو الطبخ أو التدخين أو التجفيف أو التعليب أو إضافة مواد حافظة أو محسنة للنكهة والطعم واللون.

أغراض تصنيع اللحوم

هناك عدة أغراض من تصنيع اللحوم:

١ـ الحفظ من تأثير الميكروبات لمنع فسادها وإطالة فترة صلاحيتها للإستهلاك الأدمي.

٢ـ المحافظة على قيمتها الغذائية وتحسين خواصها الحسية بما في ذلك النكهة.

٣ـ توفير منتجات مختلفة النوعية سهلة التجهيز، كاللحم المفروم (هامبرجر) والسجق بأنواعه.

٤ـ زيادة العائد والأرباح للمنتج، وذلك عن طريق إستخدام قطعيات من اللحوم رخيصة الثمن أو ذات قيمة اقتصادية منخفضة (اقتصادي للمستهلك ومربح للمنتج).

تتفاوت المكونات التي تدخل في صناعة منتجات اللحوم حسب نوعية المنتج، فمثلاً في منتجات السجق، بالإضافة إلى اللحم كمادة رئيسة، يضاف ملح الطعام من أجل إعطاء المنتج طعم مستساغ ونكهة جيدة إضافة إلى كونه مادة حافظة. أيضا تضاف أملاح التقديد مثل نيتريت الصوديوم أو البوتاسيوم كمواد مكسبة للون والنكهة ومانعة لنمو بكتيريا الكلوستريديوم السامة. أيضا قد يضاف حامض الأسكوربيك (فيتامين ج) كمادة مانعة لتزنخ الدهن. ومن المواد الممكن أيضا إضافتها لمنتجات اللحوم المصنعة لتحسين قوام المنتج النهائي، كل من فول الصويا والحليب المجفف والنشا والدقيق ومسحوق الأرز، جدول (١).

المادة المسموح بإضافتها	الحد الأقصى المسموح بإضافته
الماء	٣٪ من وزن المنتج النهائي في حالة المنتجات غير المطبوخة، أو نسبة البروتين x ٤ + ١٠٪ في حالة المنتجات المطبوخة مثل النقانق والمرتاديلا.
الملح	٣٪ من وزن المنتج النهائي
المحليات مثل: السكروز – الدكستروز الجلوكوز التجاري – العسل	غير مقيدة عدا في حالة استخدام شراب الذرة كحد أقصى ٢,٥٪
أملاح النترات والنيتريت	١٢٥جزء بالمليون مقدرة كنيتريت الصوديوم في المنتج النهائي
أملاح أيروثوربات الصوديوم، أملاح سترات وأسكوربات الصوديوم	لايتعدى ٥٥٠ جزء بالمليون ويمكن أن تضاف سترات الصوديوم كبديل لنصف الكمية.
ثاني أكسيد الكبريت	٤٥٠ جزء بالمليون في المنتج النهائي
جلوتامات الصوديوم الأحادية	٥٠٠٠ جزء بالمليون في المنتج النهائي
أملاح الفوسفات	٠,٣٪ في المنتج النهائي
مضادات الأكسدة ١- هيدروكسي انسول ٢- هيدروكس بيتانول ٣- توكوفيرول	٠,١٪ ٠,١٪ ٠,٣٪
مواد رابطة(حليب، كازينات، شرش..الخ)	٣,٥٪
مواد مالئة (نشا، ...)	٣,٥٪
توابل وبهارات	غير مقيدة
ألوان غذائية	ألوان طبيعية، ولا يسمح بذلك في حالة اللحم المفروم
دهون	٣٠٪ من وزن المنتج النهائي
طبقة التغطية (بقسماط)	٣٠٪ من وزن المنتج النهائي

● جدول (١) أمثلة للمواد المسموح بإضافتها إلى منتجات اللحوم المصنعة والقيود عليها.

المواصفات القياسية السعودية لمنتجات اللحوم المصنعة

وضعت بالهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس اشتراطات ومتطلبات لمعظم منتجات اللحوم المصنعة. وترتبط معظم هذه الاشتراطات والمتطلبات بالخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبية وكذلك الحسية للمواد الخام والمنتج النهائي لكي يتسنى ضمان ـ بمشيئة الله ـ وصولها للمستهلك وهي في حالة جيدة حتى لا تسبب له أي مشاكل صحية. وحتى عام ١٤٢٦هـ (٢٠٠٦م) أصدرت الهيئة ٧٧ مواصفة متعلقة باللحوم والأسماك ومنتجاتها. شكلت نسبة المواصفات المتعلقة باللحوم والأسماك الخام المبردة والمجمدة ٢٩٪، وتلك الخاصة بمنتجاتهما المصنعة ٣٨٪، والنسبة الباقية (٣٣٪) متعلقة بطرق الفحص الفيزيائية والكيميائية والميكروبية لتلك السلع.

القيمة الغذائية للحوم المصنعة

تتميز منتجات اللحوم المصنعة بشكل عام بتنوعها وسهولة إعدادها وقيمتها

المنتج	التركيب الكيميائي (٪)			القيمة الغذائية
	بروتين	دهون	كربوهيدرات	طاقة (كيلو كلوري)
لحم مفروم	١٦	٢٥	---	٢٩٣
بورجر بقري	١٥	٢٠,٥	٥	٢٦٥
نقانق لحم	٩,٥	٢٥	٣	٢٧٤
نقانق دجاج	١٣	٢٠	٧	٢٥٧
مرتديلا لحم	١٦	٢٠	٣	٣١١
سجق بقري	٩,٦	٢٤	١١,٧	٢٩٩
كرنيد بقري	٢٦,٩	١٢	---	٢١٧
لانشون بقري	١٢,٦	٢٦,٩	٥,٥	٣١٣
لانشون دجاج	١٤	١٦	٠,٥	٢٠٠
سمك ساردين	١٩,٧	٢٨,٣	----	٣٣٤
تونة	٢٢,٨	٢٢	----	٢٨٩

● جدول (٢): التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لبعض منتجات اللحوم المصنعة (على أساس ١٠٠جم).

الغذائية العالية، حيث تحتوي على نسبة جيدة من البروتين والدهون والأملاح المعدنية والفيتامينات، بالإضافة إلى أن عملية الأعداد والتجهيز كالتقطيع والفرم والهرس والطبخ تجعلها سهلة الهضم والامتصاص. يوضح الجدول (٢) التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لبعض منتجات اللحوم المصنعة، مع ملاحظة أن القيم المعطاة تختلف حسب مصدر العينة وطريقة الأعداد والطبخ.

أنواع منتجات اللحوم المصنعة

يوجد بالأسواق الغذائية في المملكة العربية السعودية أنواع عديدة من منتجات اللحوم المصنعة التي تختلف فيما بينها إما في نوعية اللحوم المستخدمة في التصنيع (لحوم حمراء أو لحوم بيضاء) أو في طريقة الإعداد والتجهيز كعملية التقطيع أو الفرم أو التكوين (نوعية وكمية المواد المضافة كالملح، أملاح التقديد، التوابل، البهارات، المواد الرابطة والمالئة) أو في كونها مطبوخة أو غير مطبوخة مع أو بدون تدخين.

ويمكن تقسيم منتجات اللحوم المصنعة إلى:

● منتجات اللحوم غير المفرومة

تشمل منتجات اللحوم غير المفرومة (Non Comminuted Meat) مايلي:-

*** منتجات اللحوم المقددة والمدخنة غير المفرومة:** وتأتي على شكل قطعيات كاملة مع العظم أو بدون العظم، مثل قطعيات الصدر والظهر والفخذ. يتم إعداد تلك المنتجات بعد تقطيعها إلى القطع المناسبة ثم حقنها بمحلول التقديد مباشرة بواسطة مكائن الحقن ذات الإبر المتعددة. وقد تضاف بعض التوابل والمنكهات على السطح الخارجي لتلك المنتجات، ويجرى لها بعد ذلك عملية تدخين وطبخ باستخدام أفران التدخين، ومن ثم تعبأ في عبوات لها قابلية الإنكماش، وفي عبوات يتم تفريغها هوائيا بعد التعبئة.

من منتجات اللحوم المقددة غير المفرومة ما يعرف باسم الروست (Roast) أو روستو ، مثل: روستو البقر المدخن وروستو العجل المدخن وروستو الدجاج الرومي المدخن و البيكون البقري والغنم. وأيضا صدور الدجاج الرومي المدخنة والمطبوخة والجركي البقري (لحم مقدد مجفف).

*** منتجات اللحوم معادة البناء أو التكوين (Reformed or Restructured Meat Products):** وتشمل منتجات مقددة وغير مقددة، وتصنع عادة من لحوم خام مفرومة فرماً خشناً أو مقطعة إلى قطع صغيرة أو متوسطة، ومن ثم يعاد تجميعها مع بعضها (بعد عملية التقليب أو التمسيج) عن طريق الضغط أو الكبس لتعطي منتجاً متماثلاً في التركيب والشكل واللون والصفات الحسية. يمكن أن يستخدم في إعداد تلك المنتجات نوع واحد من العضلات أو عدة قطعيات من عدد من العضلات المختلفة. ويشمل ذلك لحوم الأبقار معادة التشكيل، ولحوم الأغنام معادة التشكيل ،وكرات دجاج الرومي، وصدور الدجاج الرومي، وشرائح الستيك، وكرات الدجاج (Chicken nuggets).

*** منتجات اللحوم المكسية بطبقة من معجون أو مسحوق الدقيق:** وتشمل منتجات متنوعة من اللحوم الحمراء، ولحوم الدواجن والأسماك، ومنتجات البورجر،وكرات اللحم والدجاج، وأصابع السمك، ومنتجات عديدة أخرى، والتي تغطى بطبقة رقيقة من معجون أو مسحوق الدقيق المضاف إليه بهارات وتوابل ومنكهات أخرى. يتكون مخلوط التغطية من طحين الذرة أو الأرز أو فول الصويا أو الشعير بنسبة ٨٠-٩٠٪ من الوزن الكلي للمخلوط، ويحبذ عدم استخدام طحين القمح لأنه يكوِّن غطاء قوي ومتماسك خاصة بعد خلطه مع الماء.

توجد عدة أنواع من مساحيق التغطية تختلف فيما بينها على حسب حجم الحبيبات. فهناك مساحيق ناعمة وميزتها أنها تمتص كمية كبيرة من الماء بخلاف المساحيق الخشنة التي لاتلتصق جيداً بسطح المنتج، حيث تتساقط كمية كبيرة منها أثناء التداول والنقل.

يتم طبخ هذه النوعية من منتجات اللحوم - عادة - بالقلي في الزيت، لذلك فإن شدة وسرعة احمرار الطبقة الخارجية تعتمد على كمية المسحوق المضاف للمخلوط، فكلما كانت كمية المسحوق عالية كلما كان الزمن اللازم للتحمير قصيراً ودرجة الاحمرار شديدة. وتشمل أنواع المخاليط أو مساحيق التغطية الموجودة في السوق مسحوق فتات الخبز، ومسحوق الشابورة، ومسحوق الكيك.. إلخ.

الجدير بالذكر أن المواصفات القياسية السعودية تنص على أن لا يزيد وزن طبقة التغطية على ٣٠٪ من وزن المنتج النهائي.

تشمل خطوات إعداد برجر الدجاج أو قطع الدجاج المغطى بالمخلوط العجيني والبقسماط مايلي:

١ـ دجاج مشفى (مزال العظم) و مجمد.

٢ـ التقطيع إلى شرائح بجهاز الـ (Flaker).

٣ـ الفرم بالفرامة أو بالقاطعة الساكنة مع إضافة الماء (الثلج) و المواد الرابطة و المالئة و التوابل.

٤ـ التشكيل بواسطة ماكينة التشكيل إما إلى برجر أو قطع الدجاج.

٥ـ التغفير بمسحوق الدقيق الناعم.

٦ـ الغمس في المخلوط العجيني.

٧ـ التغطية بالبقسماط (مجروش الخبز الجاف).

٨ـ الطبخ في زيت نباتي ساخن.

٩ـ التجميد باستخدام جهاز التجميد السريع إلى أن تصل درجة حرارة المركز الحراري للمنتج – ١٨° م.

١٠ ـ التعبئة والتغليف .

١١ ـ التخزين عند – ١٨° م .

١٢ـ التوزيع .

*** منتجات اللحوم المنقعة (Marinated Meat Products):** وهي عبارة عن قطعيات كبيرة أو صغيرة من اللحوم الحمراء أو البيضاء (دواجن وأسماك) يتم نقعها في محلول يحتوي على ماء وملح وخل أو حامض الليمون مع بهارات وتوابل ومنكهات مختلفة لفترة كافية لإكسابها طعم ونكهة خاصة ومميزة. يتم النقع عادة على درجة حرارة الثلاجة ـ تفاديا لنمو الميكروبات التي قد تسبب الفساد أو التسمم ـ لمدد تختلف على حسب حجم قطعية اللحم ونوعيتها، قد تصل إلى ٢٤ ساعة أو أكثر.

● منتجات اللحوم المفرومة

تشمل منتجات اللحوم المفرومة (Comminuted Meat Products) مايلي:ـ

*** اللحم المفروم (Ground Meat):** وينتج عن فرم لحم طازج مبرد أو مجمد بعد إزالة العظم منه بطريقة يدوية أو ميكانيكية.

ـ أصناف اللحم المفروم، ويتم ـ حسب المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٤/٩٥٨ـ طبقاً لمحتوى الدهن الكلي فيه كالتالي:

١ـ لحم مفروم منخفض الدهن لايزيد محتوى الدهن الكلي فيه على ١٠٪.

٢ـ لحم مفروم متوسط الدهن لايزيد محتوى الدهن الكلي فيه على ٢٣٪.

٣ـ لحم مفروم عالي الدهن لايزيد محتوى الدهن الكلي فيه على ٣٠٪.

ـ شروط اللحم المفروم، تشترط المواصفة السعودية عدة شروط في اللحم المفروم، منها على سبيل المثال:

١ـ لايستخدم أي من الأحشاء الداخلية أو أجزء منها أو أعضاء الجهاز التناسلي أوالضرع أوالرئة أو أجزاء من الرأس في إعداد المنتج.

٢ـ لا يتم خلط لحم النوع الواحد مع أي لحوم من أنواع أخرى.

٣ـ أن يكون المنتج خالياً من النشا النباتي أو الألياف النباتيه و أية بروتينات غير حيوانية، ماعدا المنتجات المضاف اليها منتجات فول الصويا.

٤ـ في حالة استخدام فول الصويا يجب أن لا تزيد نسبة بروتين فول الصويا المضاف عن ٣٠٪ من نسبة البروتين الكلي للمنتج، و يوضح ذلك على البطاقة.

٥ـ لا يضاف للمنتج أي مواد ملونة أو حافظة، ويسمح بإضافة حامض الأسكوربيك كمادة مضادة للأكسدة فقط.

٦ـ تكون مدة صلاحية اللحم المفروم المبرد (٠,٥ ± ١° م) عشرة أيام من تاريخ الذبح، أما المجمد (–١٨° م) فتكون تسعة شهور من تاريخ الذبح.

*** لحم البورجر (Burger Meat):** ويحضر من لحوم الأبقار أو الأغنام أو الإبل أو الدجاج بعد فرمها و تشكيلها بأشكال مختلفة ـ غالباً تكون على هيئة أقراص دائرية ـ ومن ثم باستخدام مجمدات سريعة، تجميدها عند درجة حرارة لا تزيد على –١٨° م، ومن ثم تغلف تلك المنتجات بأغلفة مناسبة، وتحفظ مجمدة لحين الاستخدام. أحياناً يتم إضافة ملح و توابل وبصل ومواد رابطة مثل بروتينات فول الصويا وبروتينات الحليب ومواد مالئة مثل النشا والدقيق ونكهات طبيعية ومواد مانعة للأكسدة والتزنخ.

وتشترط المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٧/١٢٦١ عدة اشتراطات، منها ما يلي:ـ

١ـ يجب ألا تقل نسبة اللحم في البورجر العادي (بدون مواد رابطة أو مالئة) عن ٧٠٪، أما البورجر الذي يحتوي على مواد رابطة ومالئة فيجب ألا تقل نسبة اللحم عن ٦٥٪.

٢ـ يمنع استخدام المعدة (الكرش) والأمعاء والمخ والبنكرياس كمصدر للحم.

٣ـ يجب أن لا تزيد نسبة الدهن على ٣٠٪.

٤ـ يجب أن لا تزيد نسبة كل من المواد الرابطة والمواد المالئة عن ٣,٥ ٪.

٥ـ يجب أن لا تزيد نسبة الملح على ٢٪ من وزن البورجر.

٦ـ يجب ان يكون المنتج خالياً تماماً من المواد الملونة الاصطناعية.

و وفقاً للمواصفة، يصنف البورجر حسب محتوى الدهن إلى:

١ـ بورجر منخفض الدهن (لا تتعدى (نسبة الدهن ١٥٪).

٢ـ بورجر متوسط الدهن (نسبة الدهن بين ١٥ – ٢٤٪).

٣ـ بورجر عالي الدهن (نسبة الدهن بين ٢٤–٣٠٪).

كما حددت المواصفة مدة صلاحية لحم البورجر المبرد (–٠,٥ + ١ °م) خمسة أيام من تاريخ التصنيع،وا لمجمد (–١٨ °م) تسعة شهور من تاريخ صنعه.

وتشمل خطوات إعداد وتصنيع برجر اللحم أو الدجاج مايلي :

١ـ لحم أودجاج مشفى (مزال العظم) ومجمد.

٢ـ التقطيع إلى شرائح بجهاز الـ (Flaker) .

٣ـ الفرم بالفرامة أو بالقاطعة الساكنة مع إضافة الماء (الثلج) والمواد الرابطة والمالئة والتوابل .

٤ـ التشكيل بواسطة ماكينة التشكيل إلى أقراص البرجر بالحجم و السمك المطلوب.

٥ـ التجميد باستخدام جهاز التجميد السريع إلى أن تصل درجة حرارة المركز الحراري للمنتج –١٨ °م .

٦ـ التعبئة و التغليف .

٧ـ التخزين على –١٨ °م .

٨ـ التوزيع .

*** منتجات السجق (Sausage Meat Products):**

وتقسم حسب منظمة الزراعة الأمريكية (USDA) إلى ستة أقسام رئيسة، ـ هي السائدة في الوقت الحاضر في كثير من دول العالم ـ وهي كالتالي:ـ

● سجق طازج.

ـ السجق الطازج: ويصنع من لحوم مبردة أو مجمدة كلحوم الأبقار أو الأغنام أو الإبل، مع إمكانية إضافة بعض أجزاء أو أحشاء تلك الحيوانات مثل لحمة الرأس والقلب. ولكن في حالة إضافتها يجب أن تذكر على بطاقة المنتج (المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٥/١١١٥ والخاصة بالسجق تمنع اضافة تلك الأجزاء مع السجق). وفي مثل هذا النوع من السجق عادة لاتضاف إليه مكونات التقديد خاصة النترات أو النتريت. تصل نسبة الدهن في المنتج النهائي إلى ٣٠٪, ويجب أن يحفظ مبردا (٠,٥+١ م)، ليتم طبخه قبل أن يؤكل وفي ماء مغلي أو بالتحميص أو الشي، مثل السجق اللبناني، السجق الإنجليزي، السجق الأرميني والسجق الفلبيني وسجق الباربكيو.

ـ السجق المدخن غير المطبوخ: ويشابه تماما السجق الطازج، إلا أنه يتم تدخينه ـ لإكسابه طعماً مقبولاً ونكهة ولونا مميزاً ـ بواسطة الدخان الناتج من الإحتراق غير الكامل لنشارة الخشب الطبيعي، أو يتم تدخينه باستخدام محلول التدخين السائل (Liquid Smoke).

ـ السجق المطبوخ: وهو يشبه السجق الطازج، غير مدخن، قد يكون مقدداً أو غير مقدد. يطبخ عادة في ماء مغلي ,مثال ذلك سجق الكبد (Liver Sausage).

ـ السجق المطبوخ المدخن: ويعد من أكثر أنواع السجق إنتشاراً وأهمية من الناحية الاقتصادية، حيث يرغبه كثير من المستهلكين. وتشمل منتجات السجق التي تندرج تحت هذا التقسيم النقانق (Frankfurter)، البلونا (Bologna)، المرتدلا (Mortadella) وبعض أنواع السلامي (Salami). تقدم هذه المنتجات عادة باردة للأكل ماعدا النقانق التي تقدم ساخنة عن طريق طبخها في ماء مغلي أو بالتحميص.

ـ السجق الجاف ونصف الجاف: ويصنع عادة من لحوم طازجة يتم لها عملية تقديد ومن ثم تخمر. وتتم عملية التخمير إما طبيعيا أو باستخدام بادئات تجارية من بكتيريا حامض اللبن متجانسة التخمر، حيث تحلل هذه الميكروبات السكر المضاف إلى حامض اللاكتيك الذي يعد المسؤول عن الطعم الحامضي اللاذع والنكهة المميزة لتلك المنتجات.

● لحوم الغذاء (Luncheon Meat).

الجدير بالذكر أن السجق نصف الجاف مثل السجق الصيفي يطبخ قبل الأكل، أما السجق الجاف مثل السلامي والبيروني فيؤكل بدون طبخ.

ـ اللحوم المطبوخة الخاصة: وهي من منتجات السجق ولكن تصنع بطريقة خاصة، حيث يغلب عليها الحجم الكبير ويتم بيعها على شكل شرائح رقيقة وتؤكل عادة مبردة، حيث تقدم مع السندوتشات. من أمثلتها لحوم الغذاء (Luncheon Meat) واللوف (Meat Loafs).

طرق حفظ اللحوم

من أهم طرق حفظ اللحوم ما يلي:

● الحفظ بالتجفيف

تهدف عملية تجفيف اللحوم إلى التخلص من أكبر قدر من الماء الموجود أو المرتبط بالأنسجة العضلية والدهنية، وبالتالي خفظ النشاط المائي (Water Activity) إلى حد لا يسمح بنمو الأحياء الدقيقة وكذلك حدوث التفاعلات الكيموحيوية والإنزيمية، وبالتالي بقاء المادة المجففة صالحة للاستهلاك لفترة

● لحوم مجففة بأشعة الشمس.

طويلة من الزمن.

يوجد نوعان من التجفيف هما: ـ

* **التجفيف الطبيعي:** ويتم بالاعتماد على أشعة الشمس والهواء الطبيعي، وفيه يتم تقطيع اللحم إلى شرائح رقيقة وتعريضها للشمس في مكان بعيد عن الحشرات. يستخدم هذا النوع من التجفيف كثيراً في بعض البلدان خاصة في تجفيف السمك، ولكن يعاب عليه أن التجفيف غير كاف حيث تبقى نسبة رطوبة تصل إلى ١٤٪ – ١٥٪، كما يعاب عليه أيضا تعرض اللحم للغبار والحشرات ويرقاتها والقوارض والقطط، وأن أشعة الشمس تساعد على تزنخ الدهن أثناء التجفيف.

قد يصاحب التجفيف تمليح، وفي هذه الحالة فإن الملح يعمل على إبطاء نشاط الميكروبات قبل الوصول إلى نسبة الرطوبة المطلوبة. ومن اللحوم التي كانت تنتج بهذه الطريقة اللحم المقدد (المملح والمجفف) والذي كان ينتج في معظم مناطق المملكة أثناء عيد الأضحى المبارك، والذي يعرف في بعض المناطق بـ (القفر)، والبسطرمة.

* **التجفيف الصناعي:** ويتم باستخدام طاقة حرارية مولدة بصورة إصطناعية عند درجة حرارة ورطوبة وتيار هوائي مسيطر عليها.

يتم في بعض البلدان تجفيف اللحوم ميكانيكيا باستخدام أفران تجفيف خاصة تنزع الرطوبة تحت ظروف يمكن التحكم بها، ففي أفران التجفيف الحديثة يتم التحكم في عملية التهوية والرطوبة النسبية وكذلك درجة الحرارة.

يتم تجفيف اللحوم اصطناعياً إما باستخدام الهواء الحار أو باستخدام التجفيد، وهو تحويل الماء الموجود في اللحوم إلى صورة بلورات ثلجية بالتجميد، ثم التخلص من هذا الماء المتجمد عن طريق التسامي (Sublimation) برفع درجة الحرارة تدريجيا تحت تفريغ شديد.

عند تجفيف اللحوم يتم ـ عادة ـ تنظيفها ومن ثم تقطيعها إلى قطع صغيرة أو شرائح رقيقة، ويفضل إزالة الشحوم لتفادي التزنخ لأن ازالتها ـ الشحوم ـ تساعد في إعاقة عمليات التجفيف، ثم يتم وضعها في الأفران، وضبط درجة حرارة الهواء وكميته وسرعته وكذلك الرطوبة النسبية حتى تجف. بعد التجفيف تكون الرطوبة في المنتج بين ٥–١٥٪، وكمية الدهن بحدود ٢٥٪ قد تزيد أو تنقص حسب نسبة الدهن في اللحم قبل التجفيف.

● الحفظ بالتدخين

استخدم التدخين منذ قديم الزمان كأحد طرق حفظ اللحوم. بالإضافة إلى أن اللحوم المدخنة تتميز بطول فترة صلاحيتها لدى مقارنتها باللحوم الطازجة، إلا أنها أيضا تتميز بنكهة وطعم ولون خاص يميزها عن اللحوم المصنعة غير المدخنة.

يهدف تدخين اللحوم إلى:ـ

١ـ إعطاء طعم ونكهة خاصة.

٢ـ الحفظ من الفساد الميكروبي.

٣ـ إضافة منتجات لحوم جديدة.

٤ـ تحسين اللون.

٥ـ منع أكسدة الدهون، حيث تعمل المركبات الفينولية (البيروكالول ـ الكاتيكول) كمضادات للأكسدة.

يتم الحصول على الدخان من الحرق غير الكامل لأخشاب بعض الأشجار أو نشارتها مثل شجر البلوط والقارية والزان والحور والتبولا (حشب خشن) أو خشب التفاح، العنب، أو السبريس (Sprace)، وهذه أخشاب ناعمة.

ويمكن في حال عدم توفر أفران تدخين استخدام سائل الدخان (Liquid Smoke) أو مسحوق الدخان (Smoke Powder).

● الحفظ بالتعليب

إن الغرض الأساسي من تعليب اللحوم هو الحصول على منتج يتميز بمدة حفظ طويلة بدون الحاجة لإستخدام التبريد، مثال خلوه من الميكروبات المسببة للتسمم أو المرضة، وفي نفس الوقت يتميز بأنه مطبوخ (جاهز للأكل) بنكهة وقوام ومنظر مقبول.

تعتمد فكرة عملية حفظ اللحوم بالتعليب على تسخينه لفترة معينة وفي درجة حرارة عالية داخل علب مقفلة قفلاً محكما، وعليه يتم القضاء على الأحياء الدقيقة كما يمنع تلوث اللحم فيما بعد.

تمتاز اللحوم المعلبة ومنتجاتها بأنها ذات قيمة غذائية عالية ونوعية جيدة. وفي الوقت الحاضر تعلب كميات كبيرة من اللحوم بحيث تصل إلى المستهلكين في صورة جاهزة للتناول. وتعلب اللحوم ـ عادة ـ مع مواد غذائية أخرى مثل الخضروات وكذلك المعكرونة، أيضا يتم تعليب اللحوم مع الحساء (كما في تعليب ذيول الثيران)، وأيضا يتم تعليب منتجات اللحوم مثل اللانشون (Luncheon Meat) وكذلك (Corned beef) وتعليب السجق (النقانق) في محلول ملحي. ومن منتجات اللحوم المعلبة الأخرى كرات اللحم (Meat balls) المعبأة مع صلصة الطماطم، أيضا هناك أنواع عديدة من لحوم الدواجن المعلبة، مثل: دجاج كامل معلب، أنصاف دجاج، أرجل دجاج وخلافه.

● أحد منتجات اللحوم المعلبة.

صناعة الزيوت النباتية

د. محمد الفواز

الزيوت النباتية (Vegetable Oils)، هي جزء زيتي أو دهني مستخلص من البذور أو الثمار الزيتية، تمت معاملته بمجموعة من العمليات التقنية ليصبح صالحاً للاستهلاك الآدمي ، حيث تعد البذور والثمار الزيتية المصدر الرئيس الذي تستخلص منه الزيوت النباتية. أما الجزء الباقي وهو (الكسب) فيستخدم في تغذية الحيوانات والدواجن على هيئة علائق (أعلاف مركزة).

تعد الزيوت النباتية من المواد الغذائية الأساسية في تغذية الإنسان، حيث تمد الجسم بما يعادل ثلث حاجته من الطاقة اللازمة، والأحماض الدهنية الضرورية للنمو، والحماية من أمراض عدة.

من أهم مصادر الزيوت والدهون النباتية المعدَّة لتغذية الإنسان والمنتجات الغذائية ما يلي:

١- البذور الزيتية: وتشمل بذرة فول الصويا، ودوار الشمس، والقرطم، والقطن، والسمسم، واللفت، والفول السوداني.

● بذور زيتية

٢- الثمار الزيتية: وتشمل ثمار الزيتون، ونخيل الزيت، وجوز الهند.

٣-أجنة الحبوب: وتشمل جنين الذرة، والقمح والأرز.

تختلف الخواص الوظيفية للزيوت النباتية باختلاف مصدرها، والغرض الذي تستعمل من أجله، فقد تستخدم كوسط لنقل الحرارة، وتحسين النكهة كما في حالة القلي والتحمير، أو قد تضاف لمنتجات المخابز لتطريتها، أو تضاف لمنتجات اللحوم والحلويات لتحسين طعمها ونكهتها، أو قد تستهلك مباشرة، مثل: الزبد والمرجرين.

الجدير بالذكر أنه لا يصلح زيت نباتي واحد لكل هذه الأغراض، ولذلك تلعب تقنية صناعة الزيوت دوراً هاماً في توفير الزيوت المناسبة لكل غرض على حده، وذلك بخلط الزيوت النباتية، أو إجراء عملية الهدرجة أو عملية التبلور الجزيئي، وفصل المكونات إلى غير ذلك من الطرق التقنية.

يتناول هذا المقال العمليات التقنية التي تجرى على البذور أو الثمار النباتية الزيتية للحصول على زيت أو دهن نقي بصورة صالحة للاستهلاك.

الأهمية الاقتصادية للزيوت النباتية

تحتل الزيوت النباتية المرتبة الأولى من حيث الإنتاج العالمي للزيوت والدهون الغذائية، إذ تشكل ٧٣٪ بينما يمثل إنتاج الدهون الحيوانية ٢٤٪، والزيوت البحرية ٢٪.

بلغ الإنتاج العالمي من الزيوت النباتية الرئيسة في عام ٢٠٠٥م-٢٠٠٦م حوالي ١٤٧ مليون طن، وهذا يفسر انتشار زراعة المحاصيل الزيتية على نطاق واسع في معظم بلدان العالم.

وتهدف صناعة الزيوت النباتية الوطنية إلى سد فجوة الطلب المحلي، وتحويل الثمار والبذور الزيتية غير القابلة للاستهلاك بشكلها الطبيعي إلى مواد غذائية قابلة للاستهلاك، مثل: الزيوت النباتية والزبد والسمن النباتي، وإيجاد فرص عمل جديدة لأفراد المجتمع، وفتح فرص استثمارية للقطاع الخاص.

مراحل تصنيع الزيوت النباتية

تتم المعاملات التقنية للزيوت النباتية للحصول على زيت أو دهن نقي أو مشتقاته، وفقاً للمراحل التالية:

● استلام وتخزين البذور

يتم استلام البذور في المصنع وفق شروط مسبقة، مثل: الحد الأدنى لنسبة الزيت في البذور، ونسبة الشوائب، مثل: البراعم، بذور الحشاش، والنسبة المئوية للبذور المعطوبة...إلخ ، ثم تتم عملية التخزين بكميات كبيرة تناسب الطاقة الإنتاجية للمصنع حتى يمكن تشغيل المصنع على مدار العام ، وتحت ظروف مناسبة حفاظاً على جودتها.

● إعداد البذور

تخضع البذور بعد استلامها من قسم التخزين إلى عدد من المعاملات، التي تهدف إلى تحسين جودة الزيت، وزيادة نسبة استخلاصه. وتشمل هذه المعاملات ما يلي:

* **التنظيف:** ويهدف إلى إزالة المواد الغريبة المصاحبة للبذور الزيتية ـ مثل: التراب (الرمل)، والأحجار، وقطع المعادن، والبذور المصابة والمكسورة (البذور المعطوبة)،.. الخ ـ بواسطة مناخل وهزازات وتيار هواء ومغناطيس، وتكمن أهمية هذه العملية في تحسين نوعية الزيت المنتج وحماية الأجهزة المستعملة من العطب.

* **إزالة القشور:** وتتم في حالة البذور التي تحتوي على قشرة سميكة أو ملتصقة بالبذرة، مثل: بذور الفول السوداني، ودوار الشمس، وفول الصويا. أما البذور التي لا تحتوي على قشور، مثل: بذور اللفت، والكتان، والسمسم، فلا تحتاج إلى تقشير. وتتم إزالة القشرة لبذور الفول السوداني بواسطة أجهزة سحق البذور، أما بذور دوار الشمس فيتم تقشيرها بواسطة الطواحين القرصية، أو قذف البذور بسرعة عالية جداً، تنفلق بموجبها البذرة من شدة الصدمة، بينما يتم تقشير بذور الصويا بواسطة التكسير.

* **الطحن (الهرس):** ويعمل على تحرير الزيت من داخل الخلايا الزيتية في البذور، أما الثمار الزيتية مثل ثمار نخيل الزيت فتحتاج إلى تكسير لتحرير اللب.

* **المعاملة الحرارية بالبخار:** وتتم لبعض البذور الزيتية التي تحتاج إليها قبل عملية استخلاص الزيت ، وتهدف إلى:

١- تمزيق جدار الخلايا الزيتية مما يؤدي إلى سهولة استخلاص الزيت.

٢- خفض لزوجة الزيت، وبالتالي سهولة استخلاصه.

٣- نزع البروتين، مما يؤدي إلى تقليل خروج المواد البروتينية مع الزيت أثناء عملية الاستخلاص.

٤- تثبيط نشاط الإنزيمات التي تسبب تحلل الزيت أو الأكسدة.

٥- تقليل الحمل الميكروبي.

٦- التخلص من المواد السامة مثل (الجوسيبول) التي قد توجد في بذور القطن أو فول الصويا.

● استخلاص الزيت

من أهم طرق استخلاص الزيت ما يلي:

* **الاستخلاص بالضغط الميكانيكي (Mechanical Extraction):** وهي تناسب الثمار الزيتية، وفيها يستخلص الزيت من الرقائق المطبوخة بالضغط الميكانيكي (الكبس)، بواسطة الآلات الحلزونية التي تستعمل بشكل كبير في الأغراض التجارية أو بواسطة الضغط الهيدروليكي، ولكن يعاب على هذه الطريقة – طريقة الضغط الميكانيكي – ما يلي:

– ارتفاع نسبة الزيت المتبقي في الكسب (٤-٦٪).

– استخلاص الماء مع الزيت (تكوُّن مستحلب).

– ارتفاع تكاليف الإنتاج.

– محدوديتها، حيث أنها تناسب فقط الثمار الزيتية.

* **الاستخلاص بالمذيبات (Solvent Extraction):** وفيها تستعمل المذيبات العضوية، مثل: الهكسان (Hexane) والإيثر البترولي (Petroleum Ether) ذات الكفاءة العالية في استخلاص الزيت، حيث تقل نسبة الزيت المتبقي في الكسب عن ١٪، لذلك فهي واسعة الانتشار لزيادة العائد منها، ولكن يجب أن تتوفر في المذيب الشروط التالية:

– أن يكون قادراً على إذابة المادة المراد استخلاصها.

– أن يكون درجة غليانه منخفضة، حتى يتم التخلص منه بسهوله أثناء عملية التقطير.

– أن يكون غير سام وغير قابل للاشتعال، ولا يسبب تآكل أجهزة الاستخلاص.

– أن يكون منخفض اللزوجة، حتى يتم ضخه بسهولة.

– أن يكون متوفراً واقتصادياً.

الجدير بالذكر أن الزيت المتحصل عليه بعد عملية الاستخلاص يسمي بالزيت الخام، وهو يحتوي على ٩٥٪ جليسريدات ثلاثية، والباقي ٥٪ مركبات طبيعية مثل:

١- الجليسريدات الأحادية والثنائية

٢- الأحماض الدهنية الحرة .

٣- الفوسفوليبيدات.

٤- الشموع (الصموغ).

٥- البروتينات.

٦- الهيدروكربونات.

٧- الأسترولات.

٨- الصبغات (كاروتينات وكروفيلات).

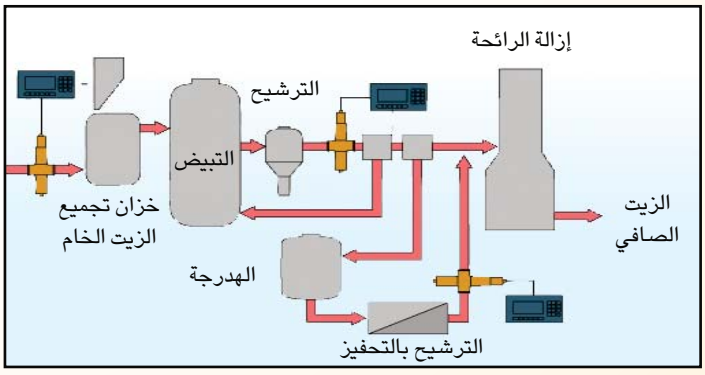
٩- الفيتامينات الذائبة في الدهون.

١٠- العناصر الفلزية (الحديد والنحاس).

يمكن إزالة المركبات الدهنية الطبيعية من خلال خطوات تقنية متلاحقة، ولكنها تعد غير مرغوبة للزيت باستثناء الفيتامينات الذائبة في الدهون، مثل: فيتامين(هـ) الذي يعد مضاداً للأكسدة، لذلك تجرى العمليات التقنية بطريقة تحافظ على كميات هذا المركب.

● التكرير

تشتمل عمليات التكرير (Refining) على مجموعة من العمليات التقنية التي تجرى بهدف تحويل الزيت الخام إلى زيت صالح للاستهلاك (Edible Oil) ،وذلك



● مخطط تكرير الزيوت النباتية.

بإزالة الشوائب والمواد غير المرغوبة، من خلال بعض أو كل العمليات المذكورة في جدول(١).

* **إزالة الصموغ (Degumming):** وتجرى على الزيت الخام من أجل إزالة المواد مثل الشمع، والفوسفوليبيدات (الليسثين)، والتي تتراوح مابين ٢٪ إلى٣٪. وتتم هذه الطريقة: بإضافة الماء الساخن إلى الزيت الخام بنسبة ١-٣٪، وتقليب الخليط لمدة ١٥ دقيقة حتى يصبح متجانساً، ثم رفع درجة حرارته حتى تصل إلى مدى يتراوح مابين ٧٦-٨٢مْ لمدة ١-١,٥ ساعة، ثم ضخه إلى جهاز طرد مركزي ليتم فصل الزيت عن المواد الشمعية.

تهدف عملية إزالة الصموغ إلى:

١- تسهيل التعامل مع الزيت أثناء إجراء عملية التكرير.

٢- تقليل الفاقد من عملية التكرير بسبب أن معظم المواد التي تتم بهذه العملية عبارة عن مستحلبات.

٣- تحسين جودة الزيت وصفات الحفظ.

٤- الحصول على بعض المواد الشمعية ذات القيمة الاقتصادية خاصة الليسثين الذي يستعمل كمواد استحلاب.

* **التعادل (Neutralization):** وهي عبارة عن إزالة المواد الدهنية غير الجليسريدية الموجودة في الزيت الخام بواسطة محاليل مائية قلوية: لكي ينتج زيت ذو جودة وصفات حفظ عالية، وتشمل المواد التي يتم إزالتها:

١- الأحماض الدهنية الحرة

٢- الفوسفوليبيدات

٣- الصبغات (كاروتين وكلوروفيل)

٤- الشموع

٥- البروتينات

٦- الهيدروكربونات

٧- العناصر الفلزية (الحديد والنحاس)

يجب عند إجراء عملية التعادل مراعاة تقليل الفاقد من الجليسريدات الثلاثية، ومضادات الأكسدة الطبيعية.

ويمكن إجراء عملية التعادل بطريقتين هما:

- **التعادل بمحلول قلوي:** ويستخدم فيها هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) ولكن قبل إجراء المعادلة، يجب تقدير كمية الأحماض الدهنية الحرة، التي على أساسها تضاف كمية مكافئة من المادة القلوية مع زيادة بسيطة، لضمان التخلص من كل الحموضة الموجودة بأقل فاقد من الزيوت.

يضاف المحلول القلوي إلى الزيت عند درجة حرارة ٣٢-٣٨مْ، ثم يقلب الخليط باستمرار ويسخن إلى درجة حرارة تتراوح مابين ٧٥-٨٢مْ، للمساعدة على تكون الصابون، وبالتالي فصل أكبر كمية من الزيت بواسطة عملية الطرد المركزي، أما المتبقي منه فينفصل بواسطة إضافة ماء ساخن (٨٢مْ) بنسبة ١٠-١٥٪، ومن ثم تعريضه لعملية الطرد المركزي.

- **التعادل بالبخار:** وهي تناسب الزيوت الغذائية التي تحتوي على كمية منخفضة من الفوسفوليبيدات والأحماض الدهنية قصيرة السلسلة، مثل: زيت النخيل، وزيت جوز الهند. إذ يمكن من خلالها استرجاع الأحماض الدهنية ونزع مركبات الرائحة من الزيت، ولكن يعاب عليها محدوديتها - تناسب للزيوت ذات الأحماض الدهنية منخفضة الوزن الجزئي - وأنها لا تتم إلا بعد نزع المواد الشمعية بالكامل.

* **التبييض (Bleaching)** : ويتم فيها إزالة الصبغات الذائبة في الزيت مثل الكاروتين والكلوروفيل، فيكتسب الزيت النباتي بعدها اللون الخفيف الشفاف. تعتمد طرق التبييض للزيوت والدهون الغذائية على إدمصاص الصبغات بواسطة مواد ذات قدرة عالية على الادمصاص ، وتضاف بنسبة ١-٢٪ من وزن الزيت المعادل.

ومن أهم مساحيق الادمصاص المستخدمة ما يلي:

١- مسحوق التبييض :(Fuller's Earth) ويتكون من سيليكات الألمونيوم المائية (Hydrated Aluminum Silicate)، وجل السيليكات (Silica Gel).

٢- التراب المحمض (Acidic Earth) بحمض الكلور أو حمض الكبريتيك.

٣- الكربون المنشط (Activated Carbon).

* **إزالة الرائحة (Deodorization):** وتهدف إلى إزالة المركبات المتطايرة التي تسبب رائحة أو نكهة غير مرغوبة في الزيت، كمركبات الأكسدة الثانوية، مثل: الألدهيدات، والكيتونات، والكحولات، والهيدروكربونات، والأحماض الدهنية الحرة قصيرة السلسلة.

تتم عملية إزالة الرائحة بإمرار تيار من بخار الماء عند درجة حرارة ٢٣٠ مْ، وتحت ضغط منخفض يتراوح ما بين ٣ إلى ١٠مم زئبق، وبمعزل عن الهواء ، فتكون مركبات

العملية	المادة المستخدمة	المركبات المزالة أو المختزلة
إزالة الصموغ	حامض الفسفور أو حامض الليمون والماء عند (٧٠-٨٠مْ)	الفوسفوليبيدات والصبغات والكربوهيدرات والبروتينات العناصر النزرة.
التعادل	محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) أو أي محلول قاعدي.	الأحماض الدهنية الحرة والفوسفوليبيدات والصبغات والفلزات الثقيلة والمواد الذائبة في الماء.
الغسيل	الماء.	الصابون.
التجفيف		الماء.
إزالة الشموع	ماءوكبريتات لوريل الصوديوم (٥مْ عدة ساعات).	الشمع.
التبييض	تراب التبييض.	الصبغات ونواتج الأكسيد والفلزات الثقيلة، وآثار الصابون
الترشيح		تراب التبييض المستهلك
إزالة الرائحة	بخار الماء تحت تفريغ عند ٢-١٠ مم زئبق ودرجة حرارته(٢٠٠-٢٧٥مْ)	الأحماض الدهنية الحرة، ونواتج الأكسدة

● جدول (١) عمليات تكرير الزيت الخام.

النكهة غير المرغوبة على هيئة مواد متطايرة ذات فروق في درجة التطاير؛ وبذلك يتم التخلص منها ومن الجليسريدات الثلاثية.

منتجات الزيوت النباتية

هناك العديد من المنتجات الغذائية التي أساسها الزيوت النباتية، أو تعد الزيوت النباتية أحد مكوناتها الأساسية. تستخدم الزيوت النباتية كزيوت طبخ، أو زيوت قلي، أو زيوت سلطة، أو لإنتاج السمن النباتي والمرجرين والمايونيز، أو في إنتاج المثلجات القشدية بعد إجراء بعض التعديلات المناسبة عليها، كما تستخدم في تغذية الحيوانات حيث تدخل في تركيب العلائق، وأيضاً تدخل في العديد من الصناعات الكيميائية.

تقسم منتجات الزيوت النباتية المستعملة في الأغذية من حيث قوامها إلى:

- **الدهون السائلة**

تعرف هذه الدهون بأنها الزيوت التي توجد في الحالة السائلة عند درجة الحرارة الاعتيادية (درجة حرارة الغرفة)- لها نقطة انصهار منخفضة - ومن أهمها ما يلي:

* **زيوت الطبخ (Cooking oils)**، وهي عبارة عن زيوت سائلة عند درجات حرارة الغرفة وصلبة عند درجات الحرارة المنخفضة، وتحتوي على كمية مرتفعة من جليسريدات مشبعة، وتستخدم في الطبخ وفي حفظ بعض أنواع الأغذية المعلبة مثل الأسماك والخضار.

تنقسم زيوت الطبخ من حيث النكهة إلى:

١- زيوت ذات نكهة طبيعية: مثل زيت الزيتون، ولا تنزع منها مركبات النكهة لأنها مرغوبة وترفع سعرها.

٢- زيوت منزوعة النكهة (متعادلة).

* **زيوت القلي (Frying Oils)**: وتعمل كوسط حراري، وكمصدر للنكهة، ورفع القيمة الغذائية، وتحسين القوام، حيث أن الزيت المستخدم في عملية القلي يحدث له امتصاص من قبل الغذاء المقلي. ويفضل عدم استخدام الزيت لمرات عديدة في حالة الاستخدام المنزلي. أما في حالة الاستخدام التجاري فتتفاوت عدد مرات استخدامه قبل استبداله.

من أهم مميزات زيوت القلي، ما يلي:

١- لها درجة ثبات جيدة ضد عملية الأكسدة.

٢- لا ينجم عنها أدخنة عند درجات حرارة القلي.

٣- لها خاصية إغماق اللون لأدنى حد.

٤- ذات توصيل جيد للحرارة.

* **زيوت السلطة (Dressing Oils)**: وتمتاز بأنها تساهم في إحساس الفم بالطعم المرغوب، وتساعد في إظهار نكهة التوابل والخل. تحضر زيوت السلطة عن طريق خلط الزيوت النباتية المشتية (زيوت منزوعة الاستيرين)، مثل: زيت بذرة القطن، وزيت فول الصويا، وزيت دوار الشمس مع التوابل والخل. تمتاز زيوت السلطة عن زيوت الطبخ باحتفاظها بسيولتها تماماً، وتبقى رائقة عند درجات الحرارة المنخفضة ٤-٧مْ أو درجة حرارة الغرفة.

- **الدهون اللينة**

تعرف هذه الدهون بأنها الزيوت التي تكون في حالة شبه صلبة عند درجة حرارة الغرفة، ومن أهمها يلي:

* **السمن النباتي أو الاصطناعي (Shortenings)**: وقد كان يعرف في الماضي بأنه عبارة عن المواد الدهنية الصلبة المستخرجة من شحم حيواني، والذي يضاف إلى البسكويت والفطائر ليجعلها طرية (لينة). ولكن هذا التعريف اتسع الآن ليشمل الدهون المستخدمة في منتجات المخابز ودهون القلي. ينتج السمن النباتي من أساس زيتي أو دهني ومادة مكسبة للمرونة ومادة استحلاب، ومن أهم مصادره ما يلي:

- **زيوت أو دهون نباتية لها نقطة انصهار مرتفعة**، مثل: زيت نخيل الزيت، وزيت نوى نخيل الزيت مع زيوت منخفضة في نقطة الانصهار.

- **الزيوت أو الدهون المهدرجة:** وتتكون من زيت نباتي واحد أو خليط من الزيوت النباتية المهدرجة جزئياً أو كلياً، وتنتج بكميات كبيرة؛ نظراً للتقدم في تقنية الهدرجة والأسترة المتبادلة. ويعد زيت الذرة وبذرة القطن وفول الصويا أكثر الزيوت النباتية استعمالاً.

يتميز السمن النباتي بقدرته على تليين منتجات المخابز، حيث أنه يحل بين طبقات الجلوتين (بروتين القمح) ويمنعها من التماسك مع بعضها أو مع الكربوهيدرات أثناء عملية الخلط، وبالتالي يعمل على تقصير هذه الطبقات ليصبح القوام أكثر ليونة وطراوة.

يوجد بالأسواق عدة أنواع من السمن النباتي تختلف حسب الغرض من استعمالها.

ويكتسب السمن النباتي أهمية كبيرة في الصناعات الغذائية لأنه:

١- يساهم في طراوة المنتجات الغذائية.

٢- زيادة التهوية في منتجات المخابز.

٣- يساعد على تكون رقائق هشة في الفطائر والبسكويت.

٤- تحسين النكهة.

٥- يعمل كمادة استحلاب.

* **المرجرين (Margarine)** : وهو عبارة عن مستحلب ماء في زيت (W/O)، بحيث تكون جزيئات الماء منفصلة عن بعضها بواسطة قطرات زيتية. وللمرجرين صفات طبيعية تجعل له طعماً يشبه طعم الزبد وقوام مماثل لقوامه، حيث ينصهر عند وضعه في الفم، ويكون متماسكاً (صلب) عند درجة حرارة الثلاجة، وقابلاً للدهن بسهولة عند درجة حرارة الغرفة.

● المرجرين

اكتشف المرجرين عام ١٨٧٠م بواسطة العالم الفرنسي (Mege-Mouries) ،عندما عرض نابليون مكافأة لإنتاج بديل للزبد. وهو ينتج الآن على نطاق عالمي بمعدل عالي، ويستخدم كبديل رخيص للزبد أو كدهن قابل للفرد. يحضر المرجرين من أنواع مختلفة من الزيوت، حيث كان أول دهن استعمل هو دهن الاوليو (Oleo Oil) الذي يفصل من شحم البقر بواسطة التبلور. وتستعمل حالياً الزيوت النباتية، مثل: زيوت الذرة وفول الصويا، ودوار الشمس، ونخيل الزيت، ونوى نخيل الزيت، وبذرة القطن، وجوز الهند، وقد تستخدم زيوت الأسماك، بعد أن تجرى عليها بعض العمليات التقنية، مثل: عمليات التجزئة، والأسترة المتبادلة، والهدرجة.

- أطوار المرجرين:- وهما:

١- الطور الدهني: وقد مر بعدة مراحل منها:

(أ)-مرحلة الدهون المأخوذة من شحم البقر (Oleo Oil) ، ذو درجة الانصهار المنخفضة، والمحضر بواسطة التبلور باستخدام التبريد، وله صفات طبيعية شبيهة بالزبد، حيث يكون صلب القوام عند درجات الحرارة المنخفضة، وينصهر في الفم بسهولة.

(ب)-مرحلة استعمال الزيوت النباتية، وذلك بعد التطور في تقنية عملية الاسترة المتبادلة، والهدرجة، وعملية نزع الرائحة.

(ج) - مرحلة استعمال زيت نخل الزيت وجوز الهند، لكن هذه الزيوت ضعيفة القوام؛ ولذلك تضاف لها زيوت أخرى، مثل: زيت نوى نخيل الزيت، ودوار الشمس، ومشتقات زيت نخيل الزيت (الأولين والأستيرين).

(د) - مرحلة انتشار استعمال الزيوت النباتية المهدرجة، وخاصة زيت فول الصويا، ودوار الشمس، والقرطم، وبذرة القطن.

(هـ)- مرحلة استخدام زيوت الأسماك، التي استخدمت حديثاً في الدول الأوربية.

٢-الطور المائي: ويتكون من الحليب منزوع الدهن أو كامل الدسم، حيث يعد الحليب مصدراً رئيساً للنكهة. وتضاف مواد استحلاب وملح الطعام وبعض الفيتامينات ومواد حافظة، مثل: بنزوات الصوديوم.

- مراحل تحضير المرجرين:- وهي:

١- الوسط الدهني: ويمثل ٨٠٪، وهو عبارة عن زيوت نباتية مهدرجة جزئياً أو كلياً، أو دهون حيوانية مهدرجة جزئياً، أو خليط منهما.

٢- الوسط المائي: ويمثل ٢٠٪، ويتكون من الماء والبروتين (بروتين الحليب أو فول الصويا)، وملح، ومواد ملونة، ومواد نكهة، وفيتامينات مثل (A,E,D) ،ومستحلبات (الليسثين، الجليسريدات الأحادية أو الثنائية)،ومضادات الأكسدة،ومواد حافظة، مثل: بنزوات الصوديوم.

٣- الخلط والتبريد: ويخلط الوسط الدهني مع الوسط المائي بنسبة ٨٠٪ دهن و ٢٠٪ماء لتكوين مستحلب. ثم تجرى عملية تبريد مستحلب الماء في الزيت (W\O) باستخدام مبادلات حرارية، حيث تبدأ العملية بتكوين النويات مصحوبة باختزال حجم قطيرات المستحلب، يلي ذلك مرحلة النضج (وصول عملية البلورة إلى مرحلة التوازن) التي قد تتم بعد عملية تعبئة المنتج النهائي.

٤- التسوية: وتتم بواسطة حفظ المنتج النهائي عند درجة حرارة ٢٥-٣٥مْ لمدة ٢-٣ أيام، حيث تساهم هذه العملية في تحسين الليونة والصفات الزبدية والنكهة.

- أنواع المرجرين:- وهي عديدة ، منها:

١- المرجرين الطري (Soft(tub.

٢- المرجرين اللزج (Stick(packed، والذي يمكن تقسيمه إلى:

- مرجرين لزج طري (Soft stick): ويستخدم كدهن قابل للفرد.

- مرجرين لزج صلب(Hard stick): ويستخدم في منتجات المخابز (Baking products).

*** المايونيز(Mayonnaise) :** وهو عبارة عن مستحلب زيت في ماء (W\O) -تنتشر خلاله قطرات الزيت في الوسط المائي- ومحضر من ٦٠٪-٨٠٪ زيت نباتي بالإضافة إلى صفار البيض أو البيض الكامل والخل والليمون والتوابل. وتعتمد جودة المايونيز - من حيث النكهة وثبات المستحلب- على جودة الزيت المستعمل .

- أطوار المايونيز، وهما:

● بعض مكونات المايونيز.

١- الطور الدهني: ويستعمل فيه الزيت المشتى فقط مثل: زيت فول الصويا والذرة وزيت بذرة القطن، أما عند استعمال الزيت غير المشتى فإن تكون البلورات أثناء التخزين في الثلاجة سيكسر نظام المستحلب، مما يتسبب في فصل الطور الدهني عن بقية المكونات.

٢- الطور المائي: ويحتوي على:

(أ)- بيض كامل أو صفار البيض: ويساهم صفار البيض في عملية الاستحلاب لاحتوائه على الفوسفوليبيدات، حيث أنه يساعد على ثبات المستحلب بتكوين القوام الجلاتيني الصلب وكذلك مصدر اللون.

(ب)- الخل والليمون: ويستعملان كمواد حافظة ضد نمو الميكروبات، كما يساهمان في النكهة وكوسط مائي.

(ج) - السكر والملح: ويعدان مصدراً للنكهة والطعم.

الاستخدامات غير الغذائية للزيوت النباتية

توجد استخدامات أخرى للزيوت النباتية غير الاستخدامات الغذائية، أهمها:

١- منتجات للأغراض المنزلية، مثل: إنتاج مواد التنظيف، والمطهرات، وبعض المنتجات الأخرى، مثل: الصابون والشامبو، ومعاجين الأسنان، وكريمات الحلاقة، ومساحيق التجميل وبعض الأدوية.

٢- منتجات للأغراض الصناعية ، مثل: إنتاج مطهرات، ومواد تنظيف، وأحبار وكذلك مواد التشحيم والدهانات.

٣- منتجات للأغراض الزراعية، مثل: إنتاج المبيدات الحشرية (كمستحلبات)، وتغذية الحيوانات (كمصدر طاقة لعمليات الأيض).

صناعة الألبان ومنتجاتها

أ.د. محمد عبدالفتاح مهيا

تعد صناعة الألبان ومنتجاتها من أكثر قطاعات الصناعات الغذائية تطوراً وأفضلها تنظيماً. ولقد كان لتأسيس الاتحاد الدولي للألبان (International Dairy Federation) في عام ١٩٠٣م مساهمة فعالة في تقدم صناعة الألبان في جميع أنحاء العالم، ويرجع ذلك إلى أنه وفر العديد من الندوات وورش العمل الخاصة بمناقشة القضايا الرئيسية التي تواجه صناعة الألبان عالمياً ومحلياً، بالإضافة إلى الرعاية والتعاون الدولي في هذا المجال.

يتناول هذا المقال صناعة الألبان ومنتجاتها المتعددة من خلال المعلومات الحديثة الموجزة التي توفرت حالياً.

الحليب الخام

الحليب الخام (Raw Milk) عبارة عن الإفراز الطبيعي للغدد الثديية (الضرع) الناتج عن الحلب الكامل لأنثي الحيوانات الحلوبة السلمية ظاهرياً والخالي من السرسوب (اللبأ)، شريطة أن يتم جمعه بطريقة صحية، دون أية إضافة أو نزع لأية مكون من مكوناته وعدم تعريضه لأية معاملة حرارية أو تصنيعية.

يعد حليب الأبقار هو المادة الخام الأساسية في عمليات تصنيع الألبان، حيث أنه ينتج على مستوى تجاري في جميع دول العالم بنسبة تبلغ ٨٥٪، يلي ذلك حليب الجاموس بنسبة ١١٪، ثم الماعز والأغنام بنسبة ٢٪ لكل منهما.

يعد الحليب من أفضل المواد الطبيعية عالية القيمة الغذائية، حيث أنه هو الغذاء الرئيسي للمواليد لاحتوائه على جميع العناصر الغذائية، جدول (١).

ويعد الحليب أيضاً من الأغذية الهامة في تغذية الإنسان في جميع مراحل العمر. يحتوي حليب الأبقار في المتوسط على نسب متفاوتة من العناصر الغذائية المذكورة أعلاه إضافة إلى نسب جيدة من الفيتامينات وبروتينات المناعة.

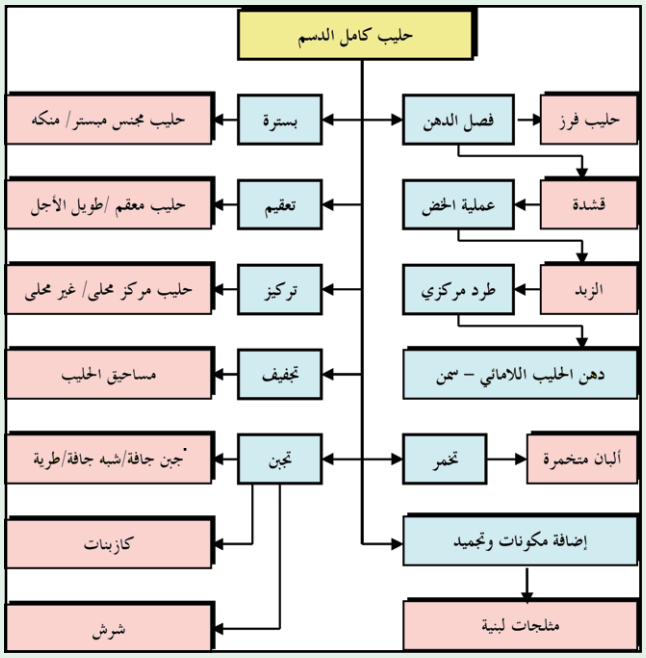
تشترك صناعة جميع منتجات الألبان في عديد من العمليات الأساسية التي تجرى داخل المصانع والتي تشمل، التنقية والترشيح، والفرز والتعديل، والتجنيس، والمعاملات الحرارية، والتبخير، والترشيح الغشائي، والتجفيف، والتعبئة والتغليف، يوضح الشكل (١) أهم منتجات الحليب.

العنصر	النسبة المئوية
ماء	٨٧,٢ ٪
لاكتوز	٤,٩ ٪
دهون	٣,٧ ٪
بروتين	٣,٥ ٪
أملاح معدنية	٠,٧ ٪

● جدول (١) مكونات الحليب من العناصر الغذائية.

منتجات الحليب السائلة

تعد صحة المستهلك ومدة حفظ المنتج من الاهتمامات الأساسية لمنتجي الحليب السائل؛ لذلك كان من الضروري معاملة الحليب الخام بحرارة مناسبة قبل تسويقه على شكل منتجات سائلة



● شكل (١) أهم منتجات الحليب

نوع الحليب (المعاملة الحرارية)	درجة الحرارة (°م)	الوقت	فترة الصلاحية
مبستر (بسترة بطيئة)	٦٢-٦٥	٣٠ دقيقة	٥ أيام
مبستر (بسترة سريعة)	٧٢-٧٤	١٥-٢٠ ثانية	٥ أيام
طويل فترة الصلاحية (الحرارة الفائقة)	١٣٥-١٥٠	٢-٦ ثواني	٤ شهور
معقم (التعقيم في عبوات)	١١٥-١٢٠	٢٠-٣٠ دقيقة	سنة

● جدول (٢) أنواع الحليب السائل وطرق المعاملة الحرارية.

(liquid milk products) تنتج تجاريا في عدة أنواع، جدول (٢). تهدف المعاملات الحرارية للحليب إلى ضمان قتل جميع الكائنات الحية الدقيقة المرضة والمتواجدة فيه ، ولكنها قد تتسبب في إتلاف كلي أو جزئي لإنزيمات الحليب، حسب درجة الحرارة والوقت المستخدمين، وليس لها تأثيراً بالغاً على القيمة الغذائية والخواص الكيميائية للحليب. يتم تجنيس الحليب أثناء بسترته بغرض تفكيك حبيبات الدهن وتوزيعها بصورة متجانسة في المنتج.

قد يختلف الحليب السائل المعد للاستهلاك المباشر في تركيبه، فقد يصنع تارةً في صورة حليب كامل الدسم (٣٪ دهن)، وتارةً أخرى في صورة حليب قليل الدسم (١-٢٪ دهن)، كما قد يصنع في صورة حليب منزوع الدسم (أقل من ٠,٥٪ دهن). وفي بعض الاحيان يتم تعزيز الحليب السائل بإضافة جوامد صلبة لادهنية، وفيتامين (د)، جدول(٣).

يمكن استهلاك الحليب السائل كشراب، وفي هذه الحالة يضاف له بعض المنكهات(محسنات النكهة)؛ ولذلك تنتشر حاليا في الأسواق مشروبات حليب بنكهات مختلفة (الشكولاتة، الموز، الفانيليا)، بالإضافة إلى بعض المنتجات الأخرى التي ظهرت مؤخراً والتي تشمل مشروبات الحليب المعززة بالفيتامينات والمعادن، والحليب العضوي، والحليب قليل اللاكتوز.

النوع	الدهن (٪)	الجوامد الصلبة الكلية (٪)
١- الحليب المبخر (مكثف غير محلى):		
عالي الدسم	١٥ (كحد أدنى)	١١,٥ (كحد أدنى)
حليب مبخر	٧,٥ (كحد أدنى)	٢٥ (كحد أدنى)
قليل الدسم	أعلى من١ وأقل من ٧,٥	٢٠ (كحد أدنى)
منزوع الدسم	١ (كحد أعلى)	٢٠ (كحد أدنى)
٢- الحليب المكثف المحلى:		
عالي الدسم	١٦ (كحد أدنى)	٣٠ (كحد أدنى)
حليب مكثف	٨ (كحد أدنى)	٢٨ (كحد أدنى)
قليل الدسم	أعلى من١ وأقل من ٨	٢٤ (كحد أدنى)
منزوع الدسم	١ (كحد أعلى)	٢٤ (كحد أدنى)

● جدول (٣) مكونات أنواع الحليب المبخر والمكثف المحلى.

منتجات الحليب المركزة

يعد الحليب السائل عرضة للتلف السريع، ولإطالة مدة حفظه تجرى له عمليات تركيز وتجفيف. ويمكن تركيز الحليب الكامل، والحليب الفرز، والشرش وبعض منتجات الألبان الأخرى عن طريق إزالة جزء من الماء الموجود في المنتج. توجد عدة طرق لتركيز الحليب السائل،مثل: التبخير، الترشيح الغشائي، التجميد، وتشمل منتجات الحليب المركزة مايلي :-

● الحليب المبخر

يصنع هذا الحليب من حليب طازج مجنس بعد نزع جزء كبير من الماء بالتبخير تحت التفريغ بغرض التحكم في ثبات المنتج عند تعرضه للحرارة ، ويستخدم في تصنيعه معدات التبخير متعددة المراحل ،ثم تتم تعبئته وتعقيمه في أجهزة التعقيم المستمرة، ثم تبريده لدرجة حرارة الغرفة.

يصنع الحليب المبخر من حليب كامل الدسم، أو منزوع الدسم أو حليب فرز معاد ذوبانه مع دهن الحليب اللامائي. كما تضاف بعض المركبات لمنتجات الحليب، – مثل: أورثوفوسفات الصوديوم، كلوريد كالسيوم أو كربونات

كالسيوم، مركبات الفوسفات أو السترات – بغرض التحكم في ثبات المنتج ضد الحرارة. وتضاف المركبات المذكورة تبعاً لقوانين دستور الأغذية الأوروبي (Codex Alimentarius) بحد أقصى ٠,٢-٠,٣٪. وقد يضاف مركب مكثف للقوام، مثل: كاراجينان (Carrageenan) بنسبة تتراوح بين (٠,٠٠٥ إلى ٠,٠١٥٪)؛ بغرض منع تكوين الطبقة القشدية.

● الحليب المكثف المحلى

يعد الحليب المكثف المحلى من أقدم منتجات الألبان المعروفة والمنتجة بصورة تجارية، ويصنع بإزالة نسبة ماء كبيرة من الحليب الطازج المجنس– تقدر بحوالي ٥٥٪ – باستخدام طريقة التبخير تحت التفريغ، مع إضافة سكر السكروز ؛ بغرض حفظه بدلاً من الحفظ بالتعقيم كما في حالة الحليب المبخر.

تتحدد مكونات الحليب المبخر والحليب المكثف المحلى طبقاً لدستور وقوانين الأغذية في كل دولة، جدول (٣). ويجب ألا تزيد نسبة البروتين في الجوامد اللادهنية عن ٣٤٪. يسمح دستور الأغذية بإضافة السكروز أو خليط من السكريات عند تركيز يسمح بالحفاظ على جودة المنتج بصورة آمنة دون حدوث تبلور للسكر، ويقدر هذا التركيز بحوالي ٦٢,٥٪ في المحتوى المائي.

في حال عدم توفر الحليب الطازج في بعض الدول، يصنع الحليب المكثف من مسحوق الحليب ودهن الحليب اللامائي أو الزبد، ويسمى المنتج في هذه الحالة "الحليب المكثف المعاد تكوينه". يستبدل دهن الحليب في حالة الحليب المحلى المعاد تكوينه بزيوت نباتية، مثل: زيت النخيل ، زيت دوار الشمس، زيت فول الصويا، ويجب أن يكتب على المنتج في هذه الحالة عبارة "حليب يحتوي على زيوت نباتية" مع الأخذ في الاعتبار ثبات هذه الزيوت ضد الأكسدة.

مساحيق الحليب

عرفت مساحيق الحليب (Milk powders) منذ قرون بعيدة، لكن صناعة منتجات الحليب المجففة بدأت في القرن الثامن عشر عندما اكتشفت طرق تركيز وتجفيف الحليب. ورغم ذلك لم ينتشر إنتاج الحليب المجفف بصورة صناعية إلا في عام ١٩٠٥م ،عندما صنعت أول آلة للتجفيف بالرذاذ التي تعد من أكثر طرق تجفيف منتجات الحليب كفاءة رغم وجود طرق أخرى، مثل:التجفيف بالأسطوانات ، التجفيف بالأسرّة الخاضّة، التجفيف بالتجميد (التجفيد). تلا ذلك ظهور عدة اكتشافات بغرض تحسين

● علب حليب جاف (مسحوق).

المكون (٪)	كامل الدسم	منزوع الدسم	شرش	لبن خض
دهن	٢٦	١	١	٥
لاكتوز	٣٨	٥١	٧٢	٤٨
كازين	١٩,٥	٢٧	٠,٦	٢٦
بروتينات الشرش	٤,٨	٦,٦	٨,٥	٦,٢
رماد	٦,٣	٨,٥	٨	٦,٨
حمض اللاكتيك	–	–	٢-٠,٢	–
ماء	٢,٥	٣	٣	٣

● جدول (٤) مكونات بعض مساحيق الحليب.

جودة وكفاءة طريقة التجفيف بالرذاذ، مثل إضافة طريقة لإنتاج الحليب المجفف لحظي الذوبان. وفي بداية السبعينيات من القرن الماضي اكتشفت تقنية الترشيح الغذائي في صناعات الألبان، حيث أعطى تطبيقها فرصاً عظيمة في تقنية تصنيع العديد من الألبان المجففة إضافة إلى الشرش ومكوناته وليس الحليب فقط . ويوجد في الأسواق الآن العديد من منتجات مساحيق الحليب ، تشمل كلاً من :

١- مساحيق الحليب الكامل.

٢- الحليب منزوع الدسم.

٣- الشرش.

٤- بروتينات الحليب والشرش.

٥- مشروبات الألبان.

٦-مساحيق أغذية الرضع.

٧-منتجات الأجبان.

٨- سكر اللاكتوز.

٩- مبيضات القهوة ومخاليط الآيس كريم.

يوضح الجدول (٤) مكونات بعض مساحيق الحليب، بينما يوضح الجدول (٥) مكونات أنواع مساحيق الحليب أو القشدة تبعاً لمواصفات دستور الأغذية. ويجب ألا تزيد نسبة البروتين في الجوامد اللادهنية عن ٣٤٪.

الجدير بالذكر أن مساحيق الحليب تمتلك العديد من المميزات منها :

١- حفظ المنتج بجودة عالية دون الحاجة إلى ظروف تخزين خاصة.

٢- خفض كتلة وحجم المنتج مما يسهل تداوله ونقله وتخزينه.

٣- الحفاظ على التوازن بين الحليب المنتج والمستهلك.

٤- يعتبر منتج غذائي مناسب للمناطق ذات المناخ الحار.

٥- غذاء ثمين احتياطي للطوارئ.

٦- مناسب لتصنيع الحليب المعاد تكوينه والمعاد ذوبانه.

٧- مناسب للاستخدام في تصنيع العديد من المنتجات الغذائية وأغذية الرضع.

الحليب المعاد ذوبانه والمعاد تكوينه

الحليب المعاد ذوبانه (Recombined Milk) هو الحليب السائل المتحصل عليه بإضافة ماء إلى مسحوق الحليب الكامل أو منزوع الدسم، بينما الحليب المعاد تكوينه (Reconstituted milk) هو الحليب السائل المتحصل عليه بإضافة ماء إلى مسحوق الحليب منزوع الدسم .وإضافة دهن الحليب منفصلا بكمية تكفي للحصول على نسبة الدهن المطلوبة في المنتج.

بدأت تقنية صناعة منتجات الحليب المعاد ذوبانه والمعاد تكوينه أثناء الحرب العالمية الثانية، بغرض تزويد قوات الجيش الأمريكي بالحليب. بعد ذلك انتقلت تلك التقنية إلى كثير من مناطق العالم الفقيرة بإنتاج الحليب الطازج.

النوع	الدهن (٪)	الماء (٪)
مسحوق القشدة	٤٢ (كحد أدنى)	٥ (كحد أعلى)
مسحوق حليب كامل الدسم	من ٢٦ إلى أقل من ٤٢	٥ (كحد أعلى)
مسحوق حليب قليل الدسم	أعلى من ١,٥ وأقل من ٢٦	٥ (كحد أعلى)
مسحوق حليب خالي الدسم	١,٥ (كحد أعلى)	٢ (كحد أدنى)

● جدول (٥) مكونات أنواع مساحيق الحليب أو القشدة تبعا لمواصفات دستور الأغذية الأوربي.

تستعمل – حديثاً – منتجات الحليب المعاد تكوينه، كمصادر مركزة لمكونات الحليب في عملية تعديل الحليب، بغرض تحسين جودة منتجاته وكفاءة عمليات التصنيع. يوجد الآن العديد من منتجات الحليب المعاد تكوينه والمعاد ذوبانه، مثل: منتجات الحليب السائل، والحليب المركز، والألبان المتخمرة، والقشدة، والزبد، والأجبان والمثلجات اللبنية.

يستخدم الحليب المعاد تكوينه أيضاً في تحضير مزارع البادئات في صناعات الألبان، حيث أنها تعطي الظروف القياسية المطلوبة للكائنات الحية الدقيقة. تستخدم بعض الزيوت النباتية وبعض مركبات الحليب المركزة – مثل مركزات بروتينات الشرش – وبعض المكونات غير اللبنية عن طريق دمجها مع مكونات الحليب في إنتاج بعض المشروبات ومنتجات غذائية مختلفة.

من مميزات عملية إعادة تكوين الحليب ومنتجاته ما يلي:

١– تصنيع منتجات بتركيب معدل على حسب رغبة المستهلك.

٢– إنتاج أغذية جديدة لها نفس خصائص وصفات منتجات الألبان .

٣– الاهتمام بالمتطلبات الغذائية في بعض المناطق الجغرافية .

٤– تمديد فترة الصلاحية وثبات المنتجات أثناء التخزين.

منتجات الألبان المتخمرة

الألبان المتخمرة (Fermented dairy products) هي مجموعة من منتجات الألبان يستخدم في تصنيعها مزارع البادئات – كائنات حية دقيقة غير ضارة بالصحة منتقاة تنمو بصورة نشطة في الحليب – التي تقوم بتحويل جزء من اللاكتوز الموجود في الحليب إلى حمض لاكتيك إضافة إلى بعض المركبات، مثل: حمض الخليك، وثنائي الأسيتايل، وأسيتالدهايد، وثاني أكسيد الكربون، وبعض المركبات الأخرى التي تعطي كل منتج صفات النكهة والقوام المرغوبة. وقد يتكون في بعض منتجات الألبان المتخمرة – مثل الكفير والكوميس– كحول الإيثايل وثاني أكسيد الكربون.

تعد منطقتي الشرق الأوسط والشرق الأدنى منشأ ظهور منتجات الألبان المتخمرة وذلك في عصور الفينيقيين والتتار، وانتقلت بعد ذلك عن طريق غزو القبائل المغولية لمناطق روسيا وشرق ووسط أوروبا. يتواجد حول العالم حوالي ٤٠٠ منتج لبني متخمر، بأسماء مختلفة، تصنع بطرق تقليدية معروفة وطرق صناعية حديثة. ويرجع أساس تنوع الألبان المتخمرة إلى اختلاف عملية التخمر نتيجة اختلاف أنواع الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة كبادئات والخاصة بكل منتج ،وكذلك إلى طريقة وظروف التصنيع. وعليه تختلف الصفات الحسية للمنتج اللبني المتخمر مثل صفات النكهة والقوام. :–

من الأمور المهمة عند تصنيع أي منتج لبني متخمر هو الاهتمام بالاختيار الدقيق لنوع أو أنواع الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة كبادئات مع الاهتمام بالنواحي الصحية وظروف التصنيع وخاصة درجة حرارة التحضين.

يعد اللبن الزبادي (yoghurt) من أشهر أنواع الألبان المتخمرة المعروفة، حيث تختلف تقنية تصنيعه تبعاً لنوع المنتج المرغوب (ثابت، مخلوط، مشروب)، ونوع المكونات المراد إضافتها (منكهات، مثبتات)،إضافة إلى فترة صلاحية المنتج (مبستر، طويل فترة الصلاحية).

● بعض منتجات الألبان المتخمرة.

ويقسم اللبن الزبادي إلى عدة أنواع:

١– لبن زبادي ثابت شبه صلب (Set yoghurt)، يحضن ويبرد في العبوات.

٢– لبن زبادي مخلوط أو مقلب (Stirred yoghurt)، يحضن في خزانات التخمر، ثم يبرد قبل التعبئة في العبوات.

٣– مشروب اللبن الزبادي (Drinking yoghurt) الذي يشابه في تصنيعه اللبن الزبادي المخلوط، ولكن يتم تكسير الخثرة ليتحول إلى صورة سائلة قبل عملية التعبئة في عبوات.

٤– لبن زبادي مجمد (Frozen yoghurt)، حيث يحضن في خزانات التخمر، ثم يجمد في مجمدات المثلجات القشدية ويعبأ ويخزن في حجرة التجميد.

٥– لبن زبادي مركز (Concentrated yoghurt) المعروف باللبنة – يحضن في خزانات التخمر، ثم يركز ويبرد قبل التعبئة في عبوات.

الألبان المتخمرة العلاجية

يوجد حالياً في الأسواق بعض منتجات الألبان المتخمرة المضاف لها بعض البكتيريا التي لها تأثيرات صحية خاصة تعرف ببكتيريا المعاونات الحيوية (Probiotic bacteria).

تعد بكتيريا المعاونات الحيوية من البكتيريا المهمة والموجودة طبيعياً ضمن

ميكروفلورا أمعاء الإنسان. وقد يقل إنتاج مثل هذه البكتيريا عند بعض الأفراد نتيجة استخدام بعض الأدوية. يمكن أن يؤدي الضغط النفسي أو التقدم في العمر، إلى ظهور بعض الاضطرابات في القناة الهضمية، مثل: الانتفاخ، سوء الهضم وأمراض أخرى. وقد وجد أن تناول الألبان المتخمرة المحتوية على مثل هذه البكتيريا الحية من الطرق المثالية لإعادة توازن ميكروفلورا الأمعاء بالإضافة إلى أنها قد تؤدي إلى :

١- خفض نسبة كولسترول الدم.

٢- تحسين هضم سكر اللاكتوز.

٣- تعزيز نظام المناعة في الجسم.

٤- خفض خطر الإصابة بسرطان القولون.

٥- القضاء على البكتيريا الضارة.

إضافة لذلك توجد بعض منتجات الألبان المتخمرة التي تصنع لأغراض علاجية و/أو الحمية الغذائية، مثل:

١- لبن زبادي خالي الكولسترول.

٢- لبن زبادي منخفض السعرات.

٣- لبن زبادي نخالة القمح.

٤- لبن زبادي قليل اللاكتوز.

٥- لبن زبادي فول الصويا الغذائي.

٦- لبن زبادي معزز بفيتامين (ج).

المراجع

- **أبولحية، إبراهيم حسن** (١٩٩٠م) تقنية مساحيق الحليب ومنتجاته - مطابع التقنية للأوفست - الرياض.

- **عيسى، محسن سليمان و منصور، أحمد عبد الرحمن ، حرفوش، محسن رجب** (١٩٩٨م) أساسيات إنتاج وتصنيع الحليب. جامعة تشرين - مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية - مطبعة الدينة - دمشق - سوريا.

- **مهيا ، محمد عبد الفتاح** (٢٠٠٥م) أسس تقنية الألبان - دار الناشر الدولي - الرياض - المملكة العربية السعودية.

الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية

لا فروقات بين نباتات الزراعة العضوية والزراعة التقليدية

أشارت دراسة حديثة نشرت بمجلة علوم الاغذية والصناعة عدم وجود أي دليل يؤيد تفوق الفواكه والخضروات المزروعة بالسماد العضوي على نظيراتها المزروعة بالأسمدة والمبيدات الكيميائية .

يزيد سعر الفواكه والخضروات المزروعة بالسماد العضوي بأكثر من ٣٣٪ من سعر نظيراتها المزروعة بالأسمدة والمبيدات الكيميائية؛ بسبب الاعتقاد السائد أن السماد العضوي يكسب تلك الفواكه والخضروات قيمة غذائية أكبر مقارنة بالأسمدة والمبيدات الكيميائية .

من جانب آخر توضح دراسة قامت بها **سوزان بوقيل** (Susanne Bugel) وزملاؤها من قسم التغذية بجامعة كوبنهاجن أنه لايوجد دليل يؤيد الاعتقاد المذكور ،فقد قاموا في أول دراسة من نوعها بمقارنة امتصاص المواد الغذائية بواسطة حيوانات تجارب، تم تغذيتها بنباتات زرعت باستخدام ثلاث طرق خلال موسمين للزراعة، حيث تمت زراعة خمسة أنواع من الخضر والفاكهة المستهلكة كثيرا لدى أغلب الاسر هي:-

الجزر، والكرنب،والبازلاء، والتفاح، والبطاطس، في تربة تم تسميدها بطرق ثلاث هي :-

١-إضافة سماد عضوي مستخرج من روث الحيوانات بدون مبيدات حشرية باستثناء التربة المزروعة بالكرنب التي أضيف لها مبيد عضوي مرخص به مع السماد العضوي .

٢-إضافة سماد عضوي من روث الحيوانات مع مبيدات حشرية حسب ماتسمح به قوانين حماية البيئة .

٣-إضافة أسمدة كيميائية بدلاً من السماد العضوي مع مبيدات حشرية،اختيرت كمياتها وأنواعها حسب ما تسمح به قوانين حماية البيئة.

تمت زراعة المحاصيل الخمسة في مكررات عشوائية متجاورة في نفس التربة المعاملة بطرق التسميد الثلاث؛ لضمان خضوعها لظروف طبيعية وجوية متشابهة . بعد وصول المحاصيل للنضج تم تغذيتها للحيوانات خلال موسمين زراعيين،ومن ثمَ قياس كمية العناصر الكبرى والصغرى التي دخلت معدة تلك الحيوانات، وكذلك التي خرجت منها .

أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروقات في كمية العناصر المذكورة،والتي تم امتصاصها بواسطة الحيوانات سواء سمدت التربة بالسماد العضوي فقط،أم بالسماد الكيميائي.

وتذكر بوقيل أنه اتضح بما لايدع مجالاً للشك عدم تفوق الزراعة العضوية على الزراعة التقليدية من حيث كمية العناصر الكبرى والصغرى للنباتات الخمسة تحت الدراسة . ويضيف **ألان بايلس** (Alan Baylis) السكرتير الفخري لجمعية الكيمياء الصناعية (SCI)، أن الطرق الحديثة لاستخدام المواد الكيميائية في الأسمدة،ومبيدات الحشائش، ومبيدات الحشرات والأمراض، يتم تقيمها على الدوا لضمان فعاليتها، والتأكد من عدم إضرارها للبيئة والإنسان والحيوان، وعليه فإن تلك المواد عند إضافتها للتربة سوف تتفاعل معها، بحيث لا يفرق النبات بين العناصر الكبرى والصغرى المتحصة،سواء كانت من الأسمدة العضوية أو الكيميائية. ويستطرد **بايلس** أن التسميد العضوي ينتج عنه في العادة محاصيل متدنية الإنتاج لوحدة المساحة،وأن الإقبال على تلك المحاصيل ليس إلا اختياراً شخصياً .

المصدر :

http://www>sciencedaily>com/releases/2008/08/080807082954.htm

المشروبات الغازية والمياه المعبأة

محمد عبدالمتجلي أبوريه

تعد صناعة المشروبات الغازية من الصناعات ذات الطابع المتنامي على مستوى العالم وذلك لزيادة الطلب عليها ، مما أدى إلى حدوث تغييرات رئيسية في طريقة الإنتاج والتعبئة ، وذلك لتلبية احتياجات السوق ، أضف إلى ذلك المكاسب المادية التي أصبحت السمة الرئيسية لاقتصاديات السوق في عصرنا الحالي.

بداية تعد السوائل المختلفة من مياه الشرب مروراً بالمشروبات الطبيعية الطازجة ، وانتهاء ببعض أنواع الفاكهة والخضروات ذات المحتوى المائي العالي من أهم الضروريات الغذائية التي يحتاجها الإنسان بصفة يومية ، وذلك للحفاظ على المحتوى المائي للجسم وترطيبه وصيانة أعضائه للقيام بوظائفها الحيوية.

ومع تطور الصناعات الغذائية عبر القرون وصولاً إلى القرن الحادي والعشرين، برزت صناعة المشروبات الغازية كأحد أهم الصناعات الغذائية التي حدثت فيها مجموعة من التطورات بل والطفرات، وذلك بسبب الطلب المتنامي عليها. وقد بدأت هذه الصناعة في منتصف الستينيات من القرن الثامن عشر عن طريق إنتاج ماء مكربن ، بواسطة الدكتور **جوزيف بريستيلي** عام ١٧٦٠م، وبمرور الوقت أصبح في لندن وحدها مايقارب الـ٥٠ مصنعاً لإنتاج المشروبات الغازية لدرجة أن شركة **جي شويبس** قامت ببيع مليون قنينة في معرض المشروبات والأغذية الذي أقيم بلندن عام ١٨٥١ م .

تصنف المشروبات الغازية في المواصفات الغذائية العالمية على أنها «منتج غذائي» وبالتالي يجب أن تتوفر الظروف الصحية السليمة لإنتاجها ، وذلك للحد من أية تلوثات أو تسممات غذائية.

● بعض أنواع قوارير مشروبات غازية من القرن الماضي.

وكما تطورت صناعة المشروب ذاتها تطورت باقي عناصر المنتج وفي مقدمتها تقنيات مواد التغليف والتعبئة التي لعبت دوراً هاماً في زيادة نمو هذه الصناعة على مستوى العالم. فبعد أن كان الحديد والزجاج هما المادة الخام لصناعة عبوات المياه الغازية. أصبح البلاستيك و الألومنيوم هما المادتان الأوسع والأشهر لصناعة العبوات ، وكان لهما الفضل في ازدهار هذه الصناعة ونموها، حيث يقارب سعر العبوات المصنوعة من مادة البولي إيثيلين تريفثاليت (Poly Ethylene Terephthalate-PET) أو العبوات المعدنية المصنوعة من الألومنيوم سعر العبوات الزجاجية المرتجعة ، بل قد يكون أقل منها تكلفة. ومن الجدير بالذكر أنه منذ ٢٠ عاماً تقريباً كان خط إنتاج الزجاجات يعطي ٣٠٠ زجاجة في الدقيقة ، ويحتاج إلى حوالي ٢٥ مشغلا بين مهندس إنتاج وفني وعامل، بينما ينتج خط إنتاج عبوات الألومينوم (Cans) أكثر من ٢٠٠٠ عبوة في الدقيقة الواحدة ، أي أكثر من ستة أضعاف سلفه الزجاجي ، ويحتاج إلى ٣ مشغلين يقفون فقط لمتابعة الخط ومطالعة شاشات الحاسوب.

إنتاج المشروبات الغازية

يتم إنتاج المشروبات الغازية طبقاً لمكونات المشروب وتعريفه، فالمشروب الغازي حسب المواصفات القياسية الخليجية «عبارة عن مشروب محضر من محلول سكري مضاف إليه واحد أو أكثر من مكسبات الطعم والرائحة الطبيعية أو الصناعية، ومشبع بغاز ثاني أكسيد الكربون، عليه فان المكونات الأساسية للمشروب تشمل ما يلي:

- **مياه شرب نقية**

يلعب ماء الشرب دوراً هاماً وحيوياً في إنتاج الغذاء والدواء الذي نتناوله، وهذا ينطبق على المشروبات الغازية، حيث يجب أن يكون الماء المستخدم في صناعة المشروبات الغازية نقياً وصالحاً للشرب. ولذا تقوم المصانع ببعض المراحل الإنتاجية للحصول على مياه ذات جودة عالية لإنتاج

المشـروب، وتنـص تعليمـات تصنيـع كل شـركة على شـروط جـودة وسـلامة لمياه إنتاج المشروب، ومنها:

– أن تكـون نسـبة الأملاح والمعـادن ضمن الحدود المسموحة بها.

– أن تكون عديمة اللون والطعم والرائحة.

– أن تكون خالية من المواد العضوية.

– أن تكـون منزوعـة الأكسـجين (نسـبة الأكسجين الدائم أقل ما يمكن).

– أن تكون معقمة وخالية من الكائنات الحية الدقيقة الممرضة والمتلفة.

كمـا أن هنـاك حـدود قصـوى لمقـدار الأملاح الصلبة الكلية الذائبة (TDS)، والرقم الهيدروجيني، وتركيزات أملاح الكالسيوم والمغنيسـيوم، إضافة لبعض العناصر التى يمكنهـا أن تؤثر على جودة المشـروب، مثل الحديـد والفلـزات الثقيلة التي تعـد ملوثات يجب أن يكون المنتج خالياً منها،جدول (١).

● غاز ثاني أكسيد الكربون

يرجع الفضل لرواج المشروبات الغازية – يطلق عليها اسم «المشـروبات المكربنة»– لغـاز ثانـي أكسـيد الكربون والذي سـماه **بولـي** في عام ١٦٨٥م في بداية اكتشـافه، بـ «الهواء الصناعـي» وهو غاز خامل عديم اللـون والطعـم والرائحـة يـذوب فـي الماء ليكون حمـض **الكربونيـك** ، وتعتمد درجة ذوبانه على درجة حرارة الماء ، ومحتواه من الأكسجين والأملاح.

وتعـد عمليـة إنتـاج غـاز ثاني أكسـيد الكربـون عالـي الجـودة وبسـعر منخفض هدف يجـب الوصول إليه، وذلـك حتى يتم بيع المشـروبات الغازية بسعر مقبول يكون في متناول الجميع، إذ يندر أن نرى شخصاً لا يشربها أو تكون جزأً من وجباته الغذائية اليومية، وقد تحقق الهدف حتى أصبح سعر المشـروبات الغازيـة في بعـض دول العالم يقارب أو يقل بقليل عن سـعر مياه الشـرب المعبئة.

*** طـرق الأنتـاج :** وتتنوع بنـاء على توفر المواد الخام لإنتاجه في بيئة الدولة أو المكان المنتج له، ففي بعض الأماكن يتم اسـتخدامه كناتج ثانوي من عمليات التخمر في صناعة الكحـول الإيثيلي والخل، ولكـن تعد الكمية

١– مياه الشرب المعبأة	
المادة الكميائية	الحد الأقصى للتركيز*
ألومنيوم	٠,١ ج.م.م **
نشادر	١,٥ ج.م.م
كبريتيد الهيدرجين	٠,٠٥ ج.م.م
كبريتات	٠,٣ ج.م.م
حديد	٢٥٠ ج.م.م
خارصين	٠,١ ج.م.م
مغنيسوم	١٥ ج.م.م
العسر الكلي	٢٠٠ ج.م.م
المواد الصلبة الذائبة	١٠٠ – ٥٠٠ ج.م.م
تولوين	٤٠ ميكرو جرام / لتر
العكارة	٥ وحدات عكارة
اللون	١٥ وحدة لون حقيقي
الرقم الهيدروجيني	٧,٥–٧
٢– مياه الآبار والمصادر الأخرى	
زرنيخ	٠,٠١ ج.م.م
باريوم	٠,٧ ج.م.م
بورون	٠,٥ ج.م.م
كروم	٠,٠٥ ج.م.م
منجنيز	٠,١ ج.م.م
موليبدنم	٠,٠٧ ج.م.م
سلينيوم	٠,٠١ ج.م.م
فلور	٠,٨ – ١,٥ ج.م.م
يورانيوم	٠,٠١٥ ج.م.م

* الحد الأقصى المسموح بوجوده حتى تصبح به المياه صالحة للشرب
** ج. م. م = جزء من مليون

● **جدول (١) الحد الأقصى لملوثات مياه الشرب المعبأة ومياه الآبار والمصادر الأخرى.**

المنتجـه من هـذه الطريقـة قليلة نسـبيا ولا تغطـي الطلـب علـى الإنتـاج بشـكل كبير. ويتـم انتـاج غاز ثانـي أكسـيد الكربون في بعـض الدول كناتج من حرق الغاز الطبيعي المسـتخدم فـي إنتـاج الطاقـة فـي محطات الكهربـاء، وفي هذه الحالة ينقى من الغازات الأخـرى مثـل الأكاسـيد الكبريتيـة ، والتي يتـم الحصول عليها عـن طريق تمريرها في المياه. وبعد ذلك يتم تمرير الغازات في أبراج امتصـاص يستخدم فيها محلول أمين أحادى الإيثـــانـــول (mono ethanol amine) فـى عمليـــــة امتصاص واسـتخلاص ثاني أكسـيد الكربـون من بقيـة الغـازات والتي يتم التخلص منها فى الجو. وتتم اسـتعادة ثاني أكسـيد الكربون من المحلول عن طريق تسـخين المحلول أوليا بواسـطـــة البخـار، ثم تمريـره خـــلال أبراج خاصة تسـمى أبـراج الانتـزاع (stripping tower) التـي تقوم بنزع الغاز من المحلول لاسترجاع ثاني أكسـيد الكربون، وإعادة دورة أمين أحادى الإيثانـول المتبقـى وتدويـره لاسـتخدامه فى أبـراج امتصاص ثاني أكسـيد الكربون من جديـد، بينما تسـتخدم الطاقة الحرارية الناتجـة عن عمليـة الحرق فـى الغلايات أو المراجل فى إمداد الأبـراج بالحرارة اللازمة لاسـتخلاص ثانـي أكسـيد الكربـون. تتـم بعد ذلـك تنقيـة ثاني أكسـيد الكربـون من آثار بخار المـاء (التجفيف) ومن أبخرة أمين أحـادى الإيثانول، ثم تبريده بواسـطة المياه فى مبـادلات حرارية حيث يتكثـف البخار. وبعدهـا تمـرر الغـازات عبـر جهاز لغسـل الغاز مكون من طبقـة مثبتة من برمنجانات البوتاسيوم (مادة مؤكسدة) تعمل على إزالة كبريتيد الهيدروجين وأمين أحادى الإيثانول المتكونـان من الإنتاج، ثم تتم إزالة آثار أمين أحادى الإيثانـول عن طريق امتصاصها فى المياه أو فى محلول كربونات الصوديوم.

تتم في المرحلة النهائية لإنتاج غاز ثاني أكسـيد الكربون عملية التنقيـة بتمرير ثاني أكسـيد الكربـون خـلال عمـود امتصـاص يحتـوى على أكسـيد الألومنيـوم الهلامى، ثـم عمود امتصـاص يحتوى علـى الكربون المنشـط لامتصـاص الروائح وأية شـوائب غازية من عملية الإنتاج. تتم بعد ذلك إسالة غاز ثاني أكسيد الكربون– تمت على مستوى صناعي عام ١٨٧٧م على يد العالم الدكتور **هنريك بينـر** في هولندا– مـن خلال دائرة تبريد تعمل بغاز تبريد غير ضار بالبيئة.

*** المواصفـات:** يجـب أن يتصـف بصفات تميزه عن أي غاز ثاني أكسـيد كربون آخر، مـن حيث كونـه «ذا رتبة غذائيـة « أي يجب أن يتميـز بدرجـة نقـاوة عاليـة وأن يكون خالي من الشوائب والملوثات ، ومن الغازات والرطوبـة وغيرها من الشـوائب التي يمكن أن تؤثـر على جودة الغـاز المنتـج وبالتالي

المشروب الغازي.

● مركز المشروبات

يتم استخدام شراب سكر الفركتوز عالي التركيز في تحلية المشروبات الغازية، حيث تقوم مصانع خاصة بإنتاجه من الذرة، وفي بعض الأحيان يُستبدل بشراب مركز من محلول سكري للسكروز (سكر القصب). ويعتمد استخدام سكر الفركتوز أو السكروز على توفر أي منها ، كما يمكن استخدامها معاً. ويتم نقل شراب الفركتوز عالي التركيز من مصانع إنتاجه إلى مصانع إنتاج المشروبات الغازية عن طريق حاويات بخزانات ذات جودة عاليه مصنوعة من الحديد غير القابل للصدأ (Stainless Steel)، لتجنب تلوثها أو حدوث أية امتصاصات للرطوبة بالفركتوز.

يُمزج الفركتوز والسكروز بالمياه المعالجة لإعداد الشراب المركز الابتدائي. ولإعداد الشراب النهائي يمزج الشراب المركز الابتدائي بمركزات النكهات حسب نوع المشروب المراد إنتاجه (تختلف نوعية المشروب على النكهة أو عصير الفاكهة المضاف). بعد ذلك يُخفف الشراب المركز النهائي بالماء ويضبط تركيز السكر (BRIX) (وحدة قياس تركيز السكر/لنسبة السكروز بالمحلول)، ثم يحقن المحلول بعد ذلك بثاني أكسيد الكربون و يمرر إلى أجهزة تعبئة العبوات.

● المحليات الصناعية

أحدثت المحليات الصناعية طفرة كبيرة في كل من صناعة المشروبات الغازية وحجم أسواقها على مستوى العالم، وقامت الشركات على مستوى العالم بتحديث خلطات العديد من منتجاتها من المشروبات الغذائية وأضافت لها بدلاً من شراب الفركتوز أو السكروز بعض أنواع المحليات الصناعية مثل مادة الاسبارتيم أو السكرولوز ، ويمكن- حسب الحاجة الصناعية والإنتاج- استخدام أحداها أو خلطها لاكساب الطعم السكري المرغوب فيه للمشروب الغازي.

وقد حددت المواصفات القياسية العالمية قيم يومية لاستهلاك المشروبات التي تحتوي هذه المحليات الصناعية.

● المشروبات الغازية غير التقليدية

نظراً لتشبع الأسواق وأذواق المستهلكين بعدد من النكهات والطعوم المعروفة اتجهت الشركات إلى إنتاج مشروبات بصيغ جديدة تستطيع فتح أسواق جديدة لها، فمثلاً تم التركيز على مشروب الشعير المكربن الخالي من الكحول، والعصائر الطبيعية المكربنة، ومحاليل أيونية تحتوى على عناصر تغذوية وجلوكوز يستخدمها ممارسو الرياضة لتعويض الفاقد من السوائل وغيرها من الأشكال والألوان التي دخلت الأسواق. وقد اعتمدت جميع هذه التراكيب المختلفة على أساس إنتاج المشروب الغازي - استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون - حيث عكف المطورون للتراكيب على دراسة أذواق المستهلكين المختلفة والبحث عن طرق إرضائها.

كما دخل عنصر هام - إضافة للتغيير في الصيغ والتركيب الخاصة بالطعم واللون والرائحة- وهو «الحمية» وتقليل الوزن كأحد وسائل التسويق لإنتاج مشروبات غازية، تم اطلاق اسم جديد عليها «صفرية السعرات الحرارية Zero Calorie" أي التي لا تحتوي على سعرات حرارية ، حيث لاقت هذه النوعية من المشروبات الرواج في الأسواق وخاصة بين أوساط الشباب والفتيات، وذلك خوفاً من زيادة الوزن.

كذلك أدت الوسائل المسموعة والمرئية دوراً في التسويق لمشروبات غير تقليدية دخلت السوق العالمية مؤخراً، مما أدى إلى جذب الأطفال وصغار السن فضلاً عن الكبار والشباب ، واشتملت تلك المشروبات على عنصر تنويع أشكال وألوان عبوات تعبئة المشروبات واضفاء الصفات المشوقة والجذابة عليها مع بعض اللمسات الرياضية الانسيابية غير التقليدية "قنينات رياضية الشكل". وقد تم إنتاج مشروبات لم تكن موجودة من قبل ذات ألوان حمراء وخضراء وصفراء، وتشكل هذه الألوان

● مصنع تشكيل العبوات البلاستيكية.

العديد من نقاط الجدل كون أكثرها ألوان صناعية المنشأ، وهنا يأتي دور هام للجهات الرقابية لتقوم مختبراتها بتقدير هذه الألوان للتأكد من السماح باستخدامها في إنتاج المشروبات الغازية.

● تعبئة المشروب

تمر تعبئة المشروب الغازي بعدة مراحل هي:

* **خزانات المشروب:** وفيها يتم تجميع المشروب بعد عمليات الخلط وإضافة النكهات والمواد الحافظة اللازمة في خزانات مصنوعة من الحديد غير القابل للصدأ، ثم يتم دفعه لوحدات الخلط والتبريد قبل إضافة ثاني أكسيد الكربون والماء المكربن إليه.
* **وحدة الكربنة:** وتمرر فيها مياه إنتاج المشروب التي تمثل أهم مرحلة من مراحل جودته، والتي يمكن للمستهلك من خلالها الحكم عليه من حيث احتوائه على القدر الكافي من غاز ثاني أكسد الكربون. ولضمان محتوى ثابت من غاز ثاني أكسيد الكربون ،يجب أن يؤخذ في الاعتبار مايلي:

- أن تكون نسبة الأكسجين بالمحلول أقل من ٠,٥ جزء في المليون.
- أن تكون درجة حرارة المحلول منخفضة أثناء عملية الكربنة.

* **نفخ وتشكيل العبوات،** ويتم فيها نفخ وتشكيل العبوات البلاستيكية والتي تأتي من مصانع إنتاج عبوات البولي إيثيلين تريفثاليت الأولية التشكل(perform) حسب الحجم المراد إنتاجه ، في أكياس نظيفة ومعقمة.

يجب أن يمتاز الهواء المستخدم في عملية النفخ بالجودة والنقاوة العالية وخال من أية شوائب أو مواد هيدروكربونية ناتجة من

أجهزة توليد الهواء المضغوط. ويتم تركيب مجففات ومرشحات هوائية بقطر أقل من ٠,١ ميكرون وذلك للحفاظ على بيئة نقية خالية من الملوثات والعوالق ومعقمة تضمن عدم تلويث العبوات قبل عملية التعبئة.

المشاكل البيئية لصناعة المشروبات الغازية:

تمثل حماية البيئة أهم الركائز التي تؤمن سلامة الغذاء والمشروبات ، وذلك بسبب الآثار البيئية السيئة والملوثات التي تصاحب عمليات الإنتاج، والتي تؤثر بدورها على صناعة المشروبات الغازية والصناعات الأخرى (الدورة البيئية)، ومن أهم هذه الملوثات:

- بقايا عمليات إنتاج المياه وتتسبب في انسداد شبكة الصرف لارتفاع محتواها من المواد الصلبة نتيجة عمليات الترشيح والترويق، إلا أن استخدام المياه المعالجة الصالحة للشرب ساعد في تقليل تكون هذه المواد الصلبة، وتوجد العديد من قوانين حماية البيئة التي تنظم عمليات الصرف للمصانع ومصانع إنتاج المشروبات الغازية.
- بقايا عبوات الإنتاج البلاستيكية.
- المواد الكيميائية الناجمة عن غسيل الخطوط، ويؤدي صرفها بشبكة الصرف العامة بدون إجراء معالجة عليها إلى تأثيرات سلبية على الشبكة. وللتقليل والقضاء على التأثير البيئي السلبي لهذه الصناعة صدرت العديد من التشريعات والقوانين المنظمة لصرف مخلفات المصانع الغازية ومصانع المشروبات الغازية ومعالجتها قبل الصرف.

المياه المعبأة

تعد المياه المعبأة أحد أهم الصناعات في منطقة الخليج العربي، وذلك بسبب ندرة مصادر المياه العذبة في هذه المنطقة، حيث تتم عمليات إنتاج مياه الشرب «بالتحلية» عن طريق تحويل المياه المالحة إلى مياه خالية من الأملاح والمعادن صالحة للشرب والاستخدام لأغراض الإنتاج الغذائي المختلفة.

ويتم اختيار طريقة التحلية حسب نوعية مياه البحر ، حيث تعتمد معظم محطات التحلية الكبيرة بمنطقة الخليج العربي على طريقة التحلية بالتقطير، ويتم فيها رفع درجة حرارة المياه المالحة لدرجة الغليان، وبعد تكوُّن بخار الماء يتم تكثيفه ومعالجته ليصبح ماء صالحا للشرب والاستخدام في الصناعات الغذائية المختلفة بعد إضافة بعض العناصر ضمن الحدود المسموحة بها.

يعتمد اختيار الطريقة المناسبة للتحلية على العوامل التالية:-

● نوعية مياه البحر

تصل كمية الأملاح الكلية المذابة في المياه الخليج العربي إلى حوالي ٥٥ ألف جزء بالمليون ولهذا السبب تفضل معظم محطات التحلية استخدام طريقة التقطير لإنتاج كميات كبيرة.

● درجة حرارة مياه البحر

يجب مراعاة قيم درجة حرارة مياه البحرعند تصميم المحطات بسبب توقف كمية الماء المنتجة على هذا العامل المهم ، كما أن للعوامل الطبيعية مثل «المد والجزر وعمق البحر وبعد مصدر المياه عن مصادر التلوث» دوراً في كمية الماء المنتج.

● إنتاج وتعبئة مياه الشرب

تصنف المياه المعبأة ضمن المواصفات الغذائية، ويسري عليها ما يسري على المياه الغازية من حيث الجودة والسلامة وذلك لضمان خلوها من بقايا المعالجة ومواد التنقية وملوثات أنابيب النقل وأجهزة المعالجة كما يوضح الجدولان (٣,٢). ولذا

المادة الكيميائية	الحد الأقصى
١- بقايا مواد المعالجة	
كلور	٠,٦ ج.م.م
أحادي كلورأمين	٠,٣ ج.م.م
٢- نواتج التعقيم الثانوية	
برومات	١٠ ميكرو جرام / لتر
برومات ثنائي كلور وميثان	٦٠ ميكرو جرام / لتر
بروموفورم	١٠٠ ميكرو جرام / لتر
كلورال هيدرات (ثلاثي كلورو استيتالدهيد)	١٠ ميكرو جرام / لتر
كلورات	٧٠٠ ميكرو جرام / لتر
كلوريت	٧٠٠ ميكرو جرام / لتر
كلوروفورم	٢٠٠ ميكرو جرام / لتر
كلوريد السيانوجين	٧٠ ميكرو جرام / لتر
ثنائي برومو أسيتونيتريل	٧٠ ميكرو جرام / لتر
ثنائي برومو كلورو ميثان	١٠٠ ميكرو جرام / لتر
ثنائي كلورو أسيتات	٥٠ ميكرو جرام / لتر
ثنائي كلورو اسيتونيتريل	٢٠ ميكرو جرام / لتر
ميثان ثلاثي الهلوجين	١ ميكرو جرام / لتر
٣- ملوثات المعالجة والتنقية	
أكريلاميد	٠,٥ ميكرو جرام / لتر
(إيبي كلورو هيدرين)	٠,٤ ميكرو جرام / لتر

● جدول (٢) الحد الأقصى لملوثات المعالجة والتعقيم والتنقية لمياه الشرب .

● جمع بقايا عبوات مياة غازية لإعادة تصنيعها.

الملوث	الحد الأقصى (ميكروجرام/ لتر)
أنتيمون	٢٠
بنزو الفابيرين	٧
نحاس	١٠٠٠
رصاص	١٠
نيكل	٢٠
فينيل كلوريد	٣

● جدول (٣) الحد الأقصى لملوثات أنابيب نقل المياه وأجهزة المعالجة.

تتم معالجتها داخل مصانع إنتاجها على عدة خطوات:

* **الاستقبال من الشبكة الرئيسة:** حيث يتم استقبال المياه الداخلة إلى المصنع داخل خزانات مصنوعة من الحديد المقاوم للصدأ (Stainlees steel) أو من مادة البولي إيثيلين وتتم معالجتها بمادة معقمة حسب درجة الحمل الميكروبي . في بعض الأحيان- ونظراً لعدم وصول جزء كافي من مادة التعقيم "الكمية المتبقية" والمسؤولة عن إزالة الميكروبات من المياه أثناء مرورها بشبكات التوزيع- تقوم المصانع بإضافة مواد تعقيم مناسبة لا تسبب لون أو طعم أو رائحة للمنتج. كما يستخدم بعضها مصدر طاقة "الأشعة فوق البنفسجية" لتعقيم المياه. يلي ذلك ترشيح المياه باستخدام مرشحات أولية بقطر ٢- ٥ ميكرون، يتبعه تمرير المياه على مرشح ميكروني بقطر ٠,٤٥ ميكرون. وذلك للتخلص من جميع أنواع البكتيريا والكائنات الدقيقة، كما أنه يكون بمثابة وسيلة ميكانيكية للتعقيم. وللحفاظ على هذه الدرجة من النقاوة يتم حفظ المياه داخل خزانات مغلقة تماما ومزودة بمرشحات هوائية، وذلك لضمان عدم مرور أية ملوثات من بيئة المصنع للمياه وضمان انسيابية المياه وخروجها من الخزان دون الحاجة لمضخات ذات قوة عالية.

التعقيم والتطهير: وتؤديان دوراً هاماً في الحفاظ على سلامة المياه وجودتها عن طريق تعقيم والقضاء على أو تقليل عدد الكائنات الحية الدقيقة المرضة والمتلفة التي يمكن أن تتواجد في المياه قبل عملية التعبئة، وتتم عملية تعقيم وتطهير المياه بعدة وسائل منها:

- **الوسائل الحرارية:** وفيها يتم استخدام مصدر حراري لقتل الكائنات الحية الدقيقة بالمياه، وتعد هذه الوسيلة غير عملية نظراً لاستهلاكها العالي من الطاقة ورفع تكلفة المنتج.
- **الوسائل الميكانيكية:** وتتم بعد عملية التعقيم الكيميائي لإزالة أي شوائب أو مواد عالقة ، وفيها تمرر المياه على عدة مرشحات ميكرونية متدرجة من القطر الأكبر حتى الأصغر حيث تمر المياه مثلاً بمرشح ٥ ميكرون ، ثم إلى مرشح أقل قطراً إلى ٢ ميكرون وهكذا حتى ٠,٤٥٠ ميكرون كمرشح نهائي.-
- **الوسائل الضوئية (الأشعة):** وتستخدم فيها الأشعة فوق البنفسجية (UV) قصيرة الطول الموجي للقضاء على المحتوى الميكروبي، حيث تركب مصادر أشعة (UV) على خط الإنتاج ويتم ضبط معدل سريان المياه المتدفقة بحيث يوفر فترة كافية لبقائها أمام مصدر الأشعة للقضاء على الميكروبات بالدرجة المطلوبة لتطهيرها.
- **الوسائل الكيميائية:** وفيها تستخدم مواد كيميائية لها تأثير مؤكسد قوي وهدام لجدار الخلية للكائنات الحية الدقيقة.

ومن أمثلة أشهر مواد التعقيم المستخدمة في إنتاج مياه الشرب:

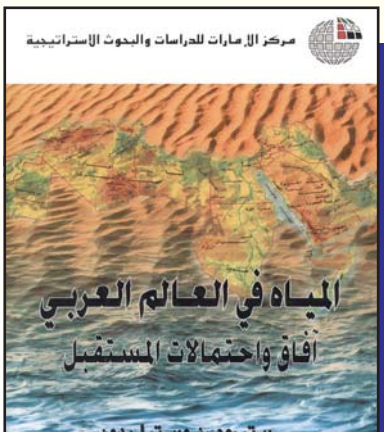
١- **الكلور (Chlorine):** ويعد أشهر مواد التعقيم المستخدمة في تعقيم مياه الشرب لما له من مميزات تقنية ، ويندر استخدامه في مصانع إنتاج مياه الشرب أو المشروبات الغازية نظراً لما له من رائحة وخطورة في التعامل معه، حيث يتم استخدام بدائل أكثر أمنا و أقل من ناحية السمية والخطورة تقوم بتوليد الكلور مثل هيبوكلوريت الصوديوم، وهيبوكلوريت الكالسيوم.

٢-**ثاني أكسيد الكلور (Chlorine dioxide):** ويستخدم بواسطة بعض المصانع كمعقم ابتدائي يقضي على المحتوي الميكروبي في بداية دور الإنتاج، كما يتم استخدامه في تعقيم أدوات وخطوط الإنتاج ، إلى جانب استخدامه في تعقيم القناني المستعادة والمصنوعة من الزجاج.

٣- **فوق أكسيد الهيدروجين (Hydrogen Peroxide):** ويتميز بالقضاء على الميكروبات، وله صفات تميزه عن غيره من مواد التعقيم الأخرى، نظراً لعدم تأثر الخواص الحسية للمياه المنتجة بسبب عدم وجود رائحة له. وقد أجريت في السنوات القليلة الماضية العديد من الأبحاث لتثبيت مادة فوق أكسيد الهيدروجين باستخدام جزيئات الفضة الغروية.

٤- **غاز الأوزون Ozone:** وهو غاز مؤكسد يقضي على الكائنات الدقيقة بكفاءة عالية ولايسبب أي رائحة، وقد تم اختراع أول جهاز تفريغ كهربائي لإنتاجه عام ١٨٤٠م عن طريق شركة سيميز.

المياه في العالم العربي آفاق واحتمالات المستقبل



عرض: د. علي بن عبدالله الجلعود

صدر هذا الكتاب عام ١٩٩٧م، وهو من تأليف بيتر روجرز وبيتر ليدون، وترجمة شوقي جلال، وإصدار مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية - أبو ظبي - الإمارات العربية .

يمثل الكتاب أحد مطبوعات مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية الذي أصدر ٨٥ كتاباً حتى مايو ٢٠٠٨م، و ١٢٩ سلسلة من الدراسات الاستراتيجية حتى إبريل ٢٠٠٨م، إضافة إلى ١١٥ محاضرة وعدد من الكتب والمحاضرات باللغة الإنجليزية، حيث حرص المركز أن تكون في متناول الجميع . وقد ساهت هذه الدراسات في إثراء المكتبة العربية، ويسعى المخططون والباحثون للحصول عليها لما لها من أهمية استراتيجية .

بدأ المركز في هذه الإصدارات منذ أكثر من ١٤ عاماً، ووضع على رأس أولوياته هدف نشر الثقافة العلمية في مختلف القضايا والموضوعات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والمعلوماتية الاستراتيجية والتي تهم دول الخليج العربي بصفة خاصة والقضايا المتعلقة بالعالم العربي والمستجدات الدولية بصفة عامة .

يقع الكتاب في أربعمائة وست وتسعين صفحة، وينقسم إلى: مقدمة وأحد عشر فصلاً، ومراجع إنجليزية .

تتحدث المقدمة عن خلفية ومشكلة المياه، والتي من أهم أسبابها انخفاض نسبة الأمطار وتعذر التنبؤ بها، إضافة إلى الزيادة المضطردة في السكان الذي يصل معدله حوالي ٣٪ سنوياً. كذلك أصبحت المياه سلعة اقتصادية ولا مناص من اعتراف الحكومات والمجتمعات العربية بالطبيعة الاقتصادية للمياه، وأن هذا المبدأ لا يتناقض مع شرط العدالة الذي يقضي بأن المياه الضرورية للصحة يجب أن تتوفر لجميع أفراد المجتمع بتكلفة معقولة .

يرى المؤلف في **الفصل الأول** أن مشكلات المياه في العالم العربي تنحصر في إدارة الموارد النادرة، حيث تواجه مختلف دول المنطقة مشكلات متفاوتة في قطاعات المياه بها، فبعض الدول لا تملك إلا قدراً ضئيلاً من المياه أو لا يوجد بها مجال لموارد إضافية، بينما تملك دول أخرى موارد كافية، ولكن لا تحسن تنظيم مواردها . تشكل الموارد المائية في العالم العربي بشكل عام ١٪ من الموارد العالمية، بينما يشكل السكان ٣٪ من سكان العالم. وورد في هذا الفصل حصة الفرد من المياه المتجددة وجداول للاستخدامات المختلفة من المياه ونسبة للاكتفاء الذاتي من السلع في الدول العربية من عام ١٩٧٠ - ١٩٩٠م والسياسات والإجراءات الحكومية وضرورة صياغة سياسات قومية منسقة؛ للحد من مشكلة تناقص المياه .

خُصص **الفصل الثاني** للحديث عن المياه العابرة للحدود ومعوقات التعاون الدولي في الشرق الأوسط، مشيراً إلى أن مسألة استخدام المياه في أحواض الأنهار العابرة للحدود في الشرق الأوسط تشكل نموذجاً واضحاً للتحدي الذي يستلزم العمل الجماعي، ولكنها مسألة قلما يتصدى لها أحد، أو يصل إلى حلول لها. ويشبّه البعض أنهار الشرق الأوسط بالسلعة العامة، وهذا غير صحيح؛ لأن الوصول إليها ليس أمراً خالياً من القيود مع وجود تناقض بين المبادىء وأنها بين طرفي نقيض، حيث يوجد مبدأ حق السيادة الكاملة على المياه داخل الحدود، ومبدأ آخر يعطي لكل المنتفعين بالنهر الحق على الاعتراض لأي إجراء منفرد، وضرب بعض الأمثلة المحددة مثل: الواقع بين تركيا والعراق .

استعرض **الفصل الثالث** نظرة شاملة إلى الدول والأقاليم، مشيراً إلى أن أشكال الحياة وسبل العيش في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا خضعت على الدوام للمياه المتاحة وعانت شعوب المنطقة منذ القدم من نقص المياه، حيث يذكر التاريخ أن الدولة العثمانية أوفدت بعثات إلى أعالي النيل لحل مشكلة نقص مياهه عام ١٩٢٩م، كما أن بريطانيا حينما وضعت اتفاقية مياه النيل عام ١٩٤٩م، استطاعت فرض قيود على مستعمراتها في أعالي النيل وشرق أفريقيا تقضي بعدم استخدام مياه روافد النيل، ولكن هذه الاتفاقية لم تنفذ . وتحاول بعض الحكومات أن تظهر التزامها بزيادة ميزانيتها القومية من المياه عن طريق إضافة مياه جديدة على الأقل بالبيانات العامة عن طريق الخزانات متعددة الأغراض، كما هو الحال في مصر والعراق أوالنقل عبر مسافات طويلة كما في ليبيا أو التحلية في الدول النفطية .

استعرض **الفصل الرابع** المنطقة العربية والمشكلات والآفاق للمياه، موضحاً أن المنطقة العربية تعد من أقل المناطق في حصة الفرد من المياه، إذ تبلغ حصة الفرد فيها ١٧٠٠م^3/سنوياً مقارنة بالمعدل العالمي الذي يصل إلى ١٣٠٠٠م^3/سنوياً للفرد. وتشير التقديرات الواردة في دراسات ووثائق كثيرة أن المتوسط السنوي لموارد المياه في المنطقة العربية هو ٣٣٨ بليون م^3 منها ٢٩٦ بليون م^3 مياه سطحية و ٤٢ بليون م^3 مياه جوفية متجددة. ويقدر الاستخدام الحالي للمياه ١٧٢ بليون م^3، منها ١٤٠ بليون م^3 من المياه السطحية، كما يقدر أن يصل في عام ٢٠٣٠م إلى ٤٣٥ بليون م^3، أي أن الفجوة تصل ١٠٠ بليون م^3 سنوياً .

تناول **الفصل الخامس** المشرق العربي وتاريخ المياه ومشكلاتها وآفاقها المستقبلية ودور المياه في تاريخ المنطقة، حيث يؤكد الدين والتقاليد القديمة على أهمية المياه في المشرق العربي. فقد جاء في القرآن الكريم في قوله تعالى ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ الأنبياء: ٣٠، ووصف

القرآن والعهد القديم كيف ضرب موسى الصخرة وتفجر الماء، كما عبر سفر التكوين بوضوح عن أن ندرة المياه والغذاء كانت منذ القدم مشكلة تواجه البشر، خاصة أن جميع الامبراطوريات التي ظهرت في المنطقة كانت تعتمد على الزراعة والمياه. وورد في هذا الفصل خصائص ومصادر الأنهار في المنطقة (دجلة ، الفرات ، الليطاني والأولى ، العاص ، الأردن وبحيرة طبرية واليرموك).

تطرق **الفصل السادس** الى تنمية موارد المياه في المغرب العربي، حيث أدركت شعوب المغرب العربي– مثل بقية الشعوب منذ فجر التاريخ– الدور الاستراتيجي للمياه في حياة الإنسان خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، فقد أقيمت المدن قرب مصادر المياه واستغلت جميع الموارد المائية، وعاشت شعوب المنطقة منذ تلك القرون في تناغم مع البيئة والمياه حولها، مستفيدة من السنوات المطيرة وتحسن التعامل مع سنوات الجفاف . ولكن تغيرت الظروف الاجتماعية والاقتصادية تغيراً ملحوظاً منذ مطلع القرن الحالي بسبب تزايد نمو السكان وتحسن الظروف المعيشية والتوسع الحضري . ولمواجهة الارتفاع في الطلب على المياه الذي تسارع كثيراً خلال النصف الثاني من القرن العشرين؛ لجأت دول المنطقة إلى تنفيذ سياسات واستراتيجيات محددة لتطوير موارد المياه تتكامل داخل إطار سياسات التنمية الاجتماعية والاقتصادية والقومية، وأمكن إحراز التقدم في تنظيم موارد المياه بالمنطقة، غير أن الأمر لايزال يحتاج إلى جهود جبارة تضع في الاعتبار حساسية وضع المياه.

خصص **الفصل السابع** للمياه في شبه الجزيرة العربية مشكلات وآفاق المستقبل، حيث تقع شبه الجزيرة في منطقة شديدة الجفاف ولديها موارد محدودة من المياه العذبة القابلة للتجدد، وأن هذه الموارد المحدودة تم استغلالها إلى أبعد مدى ممكن. وخلال العشر سنوات (١٩٨٠ – ١٩٩٠م) تضاعف الطلب على المياه للأغراض الزراعية إلى حوالي ٨ مرات رغبة في تحقيق الاكتفاء الغذائي، كما تزايد الاستهلاك المنزلي للمياه بمقدار ٣ أضعاف خلال نفس الفترة. ولمواجهة الطلب عن الزيادات ركزت بعض الدول إلى الزيادة في إنتاج المياه المحلاة، إذ من المتوقع أن يزيد الطلب على المياه إلى الضعف للصناعة والاستهلاك المنزلي. أما الطلب على المياه للأغراض الزراعية فسوف يرتفع إلى النصف مع افتراض نسبة نمو سنوية منخفضة تصل إلى ١٪ خلال الفترة من ١٩٩٠ – ٢٠١٠م. ولمواجهة الطلب على المياه مستقبلاً لابد من إجراء بنية تحتية مؤسساتية قادرة على التنسيق وتنظيم السياسات المعقدة للمياه داخل كل دولة وبين الدول المجاورة .

تطرق **الفصل الثامن** إلى التحلية كأسلوب جديد لتوفير المياه، حيث أن صناعة تحلية المياه مهيأة لكي تصبح من أهم الصناعات الكبرى، ومن المحتمل أن يكون لها أثار إيجابية على البيئة، وستكون هذه الصناعة مطلوبة على نطاق واسع في الدول الصناعية والنامية على السواء، ولذلك ينبغي أن تتضافر الجهود في هذا المجال الحيوى والاستفادة على نحو أفضل من الخبرة التي تم اكتسابها حتى الآن خاصة خبرة الدول النفطية. ويتعين الجمع بين هذه الخبرة وبين الخبرة المتاحة في الدول الصناعية، وذلك عن طريقة إنشاء المؤسسات الدولية اللازمة للنهوض بهذه الصناعة والتوسع في نطاق أعمال البحوث العامة، ومساعدة العملاء المحتملين لوحدات التحلية على اختيار الوحدات المناسبة، وكذلك إنشاؤها وإدارتها .

تناول **الفصل التاسع** تغير المناخ العالمي وآثاره على توافر المياه في العالم العربي، حيث أنه من الملاحظ أن التغيرات الجارية والمتوقعة في المناخ بكل أبعادها العالمية والإقليمية؛ يمكن أن تتفاقم بشكل خطير مع مشكلة تأمين المياه لسكان المنطقة العربية وتأمين الأغذية التي تعتمد على المياه خاصة في منطقة ذات حرارة مرتفعة شحيحة المياه. وتشير الدراسات التي أجريت حديثاً أن زيادة الغازات تدفئ الغلاف الجوي وتعمل على زيادة الحرارة ليلاً، حيث أن هذه الزيادة مهمة لنمو النبات وزيادة تنفسه. كما أن انخفاض النمو في مناطق معينة هي أصلاً مرتفعة الحرارة؛ يجعل النبات يستهلك المزيد من المياه من خلال البخر نتح، مما يتطلب بعض الاجراءات المعينة للتحولات المناخية المرتفعة، وهي التخطيط للمستقبل ووضع الاعتبار لجميع عناصر التغير المناخي في نواحي الهيدرولوجيا والاقتصاد والبيئة والأمن، وإجراء تقييم للمكاسب قصيرة المدى مقابل التكاليف بعيدة المدى، والتعاون والتنسيق على المستوى الاقليمي.

استعرض **الفصل العاشر** الصراع على المياه واستخدامها في الشرق الأوسط، مشيراً إلى وجود قائمة نموذجية للمسائل التي تدور حول المياه وغيرها من الموارد، والتي يمكن بشكل مشروع وقانوني إدراجها تحت عنوان أعم من مصطلح الأمن، مثل: الزراعة وهي عنصر مهم عسكرياً وإقتصادياً. ويستلزم الأمن الغذائي– يختلف عن الاكتفاء الذاتي– تأمين الغذاء الكافي لتلبية الحد الأدنى من غداء السكان. كما تمثل الضغوط السكانية ضغوط على المياه والموارد، مما يشكل خطراً على الأمن القومي، حيث أن ندرة المياه التي تتعدى عواقبها حدود الدولة تعد مصدراً مهماً للأمن والقوة السياسية .

تناول **الفصل الحادي عشر** جدول أعمال للأعوام الثلاثين القادمة، حيث نجم عن ارتفاع أسعار النفط خلال السنوات الماضية تغير في شروط التجارة بين الدول المتقدمة والدول النفطية خاصة العربية منها، وأدى هذا التغير إلى تكوين ثروات قومية ضخمة، وتحسن عام في مستوى معيشة الدول العربية، وزيادة هائلة في مستلزمات رفاهية الطبقة المتوسطة، حيث جاءت على رأس هذه المستلزمات الزيادة الكبيرة في كميات المياه المطلوبة أولاً للاستخدام المنزلي ثم لأغراض الزراعة والصناعة، الأمر الذي يتطلب إيجاد خطة للمياه في الدول العربية وعلى مدى ثلاثين عاماً. تتضمن هذه الخطة مجالات الاهتمامات المشتركة مثل الزراعة، والتي تعد أكبر مستهلك للمياه الأمر الذي يتطلب رفع كفاءة استخدام مياه الري واستخدام محاصيل أقل استهلاكاً للمياه .

يعد الكتاب إضافة جديدة للمكتبة العربية، حيث يتطرق إلى استراتيجيات وإدارة أهم مورد طبيعي في العالم بشكل خاص، وهو الماء. وقد أوضح الكتاب الأسس التي يجب أن يتبعها المختصون ومتخذو القرار في الوطن العربي من المحيط إلى الخليج لإدارة هذا المورد الهام، وعلاقة الدول العربية بالدول المجاورة التي ترتبط معها بعلاقات اقتصادية وسياسية، وتسيطر على هذا المورد الحيوي من الناحية الجغرافية، مثل نهري دجلة والفرات ونهر النيل. وبالرغم من أن المعلومات الواردة في الكتاب تعتبر الآن قديمة، إلا أنها تعد أساسية ومفيدة. يُقترح على الباحثين والمخططين في الوطن العربي أن يطلعوا على هذا الكتاب والاستفادة من المعلومات الجيدة التي تضمها دفتيه.

كتب صدرت حديثا

الانحراف الفكري وأثره على الأمن الوطني في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٧/١٤٢٦م عن الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية ، وهو عبارة عن البحث الفائز لجائزة المجلس للبحوث الأمنية لعام ١٤٢٦هـ/ ٢٠٠٥م ، الذي أعده الدكتور / **محمد دغيم الدغيم** ، من كلية التربية الأساسية بدولة الكويت.

يقع الكتاب في ٢٦٣ صفحة من القطع المتوسط، ويضم بين دفتيه خمسة فصول وتوصيات ومراجع وملاحق.

تتناول فصول الكتاب الخمسة ما يلي: الانحراف الفكري المفهوم العام ، الأمن الوطني ، الانحراف الفكري والأمن الوطني – الآثار والمخاطر ، الوقاية والعلاج من الانحراف الفكري ، الدراسة الميدانية.

التعليمات الوطنية لإدارة نفايات المواد المشعة الطبيعية ونقلها

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ، وهو من إصدارات معهد بحوث الطاقة الذرية **بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.**

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٨٨ صفحة من القطع المتوسط تتناول موضوعه من خلال خمسة أبواب موثقة بجداول وأشكال توضيحية وملحق المصطلحات.

جاءت عناوين فصول الكتاب بالترتيب كما يلي :-

الأسس التنظيمية العامة لإدارة نفايات المواد المشعة الطبيعية، مسؤوليات ومتطلبات إدارة نفايات المواد المشعة الطبيعية، تصنيف نفايات المواد المشعة الطبيعية، إدارة نفايات المواد المشعة الطبيعية، نقل نفايات المواد المشعة الطبيعية.

سلامة وصحة الغذاء

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام ١٤٢٨ هـ – ٢٠٠٧ م عن دار الزهراء للنشر والتوزيع وهو من تأليف كل من : **أ.د. زبيدة عبد رب النبي بخيت و أ. د. فادية يوسف عبد المجيد، والدكتورة نوال عبد الله البدر**. تبلغ عدد صفحات الكتاب ٣١١ صفحة وقد تناولت فصوله – بالترتيب – ما يلي :

المصطلحات ، سلامة الغذاء ، أسس طرق حفظ الأغذية ، التسمم الغذائي ، التسمم الكيميائي ، إجراءات سلامة الغذاء ، معيقات الاستفادة من الغذاء ، الدواء والغذاء، الحساسية الغذائية ، الغذاء والسرطان ، الجودة ، المواصفات القياسية للأغذية .

من أجل
فلذات أكبادنا

حاسة الذوق

خلق الله الإنسان في أكمل صورة ﴿ لَقَدْ خَلَقْنَا الإِنسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴾ التين: آيه (٤)، فركبه من أجهزة وأعضاء لكل منها وظيفة أو وظائف محددة، مثل أجهزة الحواس التي تجعل الإنسان يتكيف ويحس بالبيئة من حوله (السمع، والبصر، واللمس، والشم، والذوق).

موضوع فلذات أكبادنا لهذا العدد يتعلق بحاسة الذوق التي يقوم بها اللسان إضافة إلى مهامه الأخرى كتحريك الطعام داخل الفم والمساعدة على هضمه وبلعه، والمساعدة على الكلام وتنظيم مخارج الحروف والكلمات.

ومع أن اللسان عضو واحد، إلا أن الخالق سبحانه وتعالى أودع فيه خصائص متميزة، إذ أن لكل مساحة منه خاصية معينة لتذوق نوع من أنواع الطعام (حامض، حلو، مر، مالح). يمكن رسم خارطة توضح المناطق المختلفة لكل نوع من أنواع الطعام.

يسعدنا أن نقدم لفلذات أكبادنا التجربة التالية التي يمكن بواسطتها تحديد المناطق المختلفة من اللسان.

● الأدوات

ملح، وعصير ليمون، ومحلول سكر، وشاي أسود غير محلى(مر)، ومناديل، وماء .

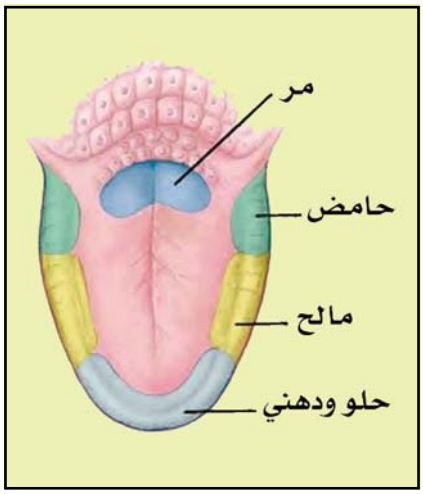
● خطوات العمل

١- جفف لسانك بمنديل، ثم ضع قطرة من الليمون على رأس اللسان ثم على الجانبين، ثم على ظهره، ثم على وسطه، ماذا تلاحظ؟

٢- كرر نفس الخطوات السابقة - بعد غسل اللسان بالماء وتجفيفه بمنديل - مع محلول السكر، ماذا تلاحظ؟.

٣- كرر نفس الخطوات السابقة - بعد غسل اللسان بالماء وتجفيفه بمنديل - مع محلول الملح، ماذا تلاحظ؟.

٤- كرر نفس الخطوات السابقة - بعد غسل اللسان بالماء وتجفيفه بمنديل - مع الشاي المر، ماذا تلاحظ؟.



● شكل (١)

● الاستنتاج

١- نلاحظ من الخطوة الأولى أن جانبي اللسان فقط هما اللذان أحسا بطعم الليمون.

٢- نلاحظ من الخطوة الثانية أن منطقتي طرف اللسان ووسطه فقط هما اللتان أحستا بطعم السكر.

٣- نلاحظ من الخطوة الثالثة أن طرف اللسان فقط أحس بطعم الملح.

٤- نلاحظ من الخطوة الرابعة أن ظهر(مؤخرة) اللسان فقط أحست بطعم الشاي المر.

من خلال تلك الملاحظات يمكن رسم خريطة توضح تلك المناطق كما في الشكل المرفق.

المصدر

مدخل إلى علم الأحياء (٤٢)

سلسلة أوسبورن

المؤسسة العربية للدراسات والنشر

مساحة للتفكير

مسابقة العدد

تقسيم الإبل

اشترك عدد من الرعاة في شراء مجموعة من الإبل ، وبعد عدة سنوات بلغ مجموعها ٦٨ بعيراً، حيث اتفقوا على تقسيمها فقال أحدهم إن لي نصفها وقال الثاني إن لي ثلثها وقال الثالث إن لي تسعها ، وأتفقوا على أن يكون التقسيم عليهم أحياء دون أن يضطروا إلى ذبح أي منها . فاحتاروا كيف يتم ذلك، وأثناء ذلك مر بهم راع إبل آخر، فعرضوا عليه المساعدة فقال إن الامر سهل جداً ، فما هو الحل الذي اقترحه الراعي عليهم بحيث أخذ كل منهم نصيبه كاملاً دون أن يضطروا إلى ذبح أي منها .

إذا عرفت الحل فلاتتردد في إرساله إلى المجلة لعلك تفوز باحدى الجوائز .

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « **تقسيم الإبل** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي : ـ

١ـ ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢ـ تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣ـ يوضع عنوان المرسل كاملاً مع ذكر رقم الاتصال (هاتف، فاكس، بريد إلكتروني).

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة منهم جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله تعالى .

حل مسابقة العدد السابق

الكأس والمـــاء

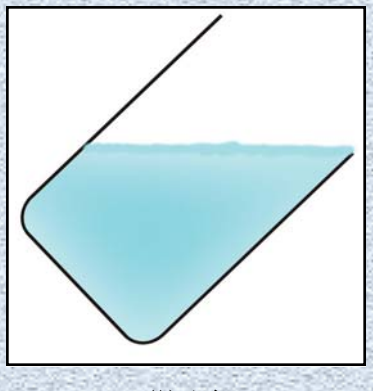
قراءنا الأعزاء

هـذا السؤال من الأسئلة التي لا يحتاج حلها إلى معادلات معقدة ولا إلى مقاييس دقيقة، بل يحتاج إلى فطنة القاريء ودقة ملاحظته، حيث يتمثل الحل في أن يقوم أسامة بإمالة الكأس إلى أن يقترب الماء من حافته السفلية الخارجية، ثم ينظر إلى داخل الكأس. وهنا توجد ثلاثة احتمالات، هي:

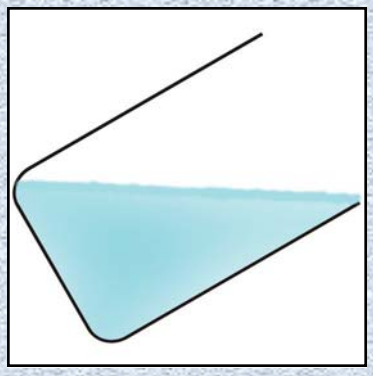
١- أن يكون سطح الماء يغطي أكثر من حافة قاع الكأس العلوية، وفي هذه الحالة تكون كمية الماء أكثر من نصف الكأس، شكل (١).

٢- أن يكون سطح الماء يلامس تماماً الحافة العلوية لقاع الكأس، وفي هذه الحالة تكون كمية الماء مساوية لنصف الكأس تماماً، شكل (٢).

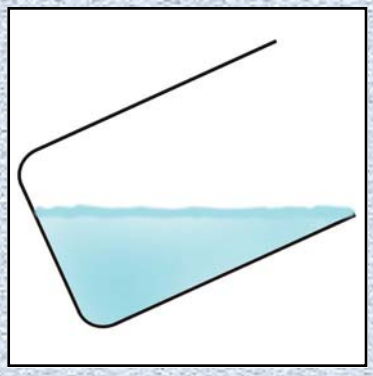
٣- أن يكون مستوى الماء أقل من حافة قاع الكأس العلوية، وفي هذه الحالة تكون كمية الماء أقل من نصف الكأس، شكل (٣).



شكل (١)



شكل (٢)



شكل (٣)

أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة **العدد السابق**، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة .

ونتمنى لمن لم يحالفهم الحظ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة.

الأكياس الهوائية

إعداد : د. ناصر بن عبدالله الرشيد

كيف تعمل الأشياء

شغلت حوادث السيارة وما ينتج عنها من وفيات وإعاقات حركية وفكرية تفكير مصممي ومصنعي السيارات فجعلتهم يبحثون عن أفضل الطرق للتقليل من أضرارها؛ فظهر حزام الأمان الذي أصبح استخدامه إجبارياً في معظم دول العالم.

شكل حزام الأمان لعدة سنوات الكابح المجهول في السيارات، ومع ذلك دار – لعدة سنوات – حول فعاليته جدل كبير، خصوصاً بالنسبة للأطفال، ولكن مع مرور الوقت قامت كثير من الدول بتعديل قوانين المرور لكي تلزم مصنعي السيارات بتزويد السيارات بالأحزمة المناسبة وجعل استخدامها إلزامياً. لتحسين وسائل السلامة فكر العلماء في وسيلة أخرى أطلق عليها الأكياس الهوائية (Air bags).

أنقذت الأكياس الهوائية حياة الآلاف منذ استخدامها في بداية الثمانينات من القرن الماضي، لأنها عندما تصدم السيارة بجسم ما، فإن الكيس الهوائي سينتفخ في أقل من عشر الثانية لحماية السائق أو الراكب من الاصطدام باللوحة الأمامية للسيارة.

هدف استخدم الأكياس الهوائية

نظراً لأن جسم الراكب يكتسب سرعة السيارة حسب قانون القصور الذاتي **لنيوتن**، فإن توقفها الفجائي نتيجة للاصطدام بجسم ما، مما يؤدي إلى ارتطام هذا الجسم بعجلة القيادة أو اللوحة الأمامية؛ ولذلك فإن الهدف من الأنظمة الداعمة مثل حزام الأمان أو الأكياس الهوائية هو المساعدة في إيقاف اندفاع الراكب بسهولة ويسر دون أن يتعرض لأضرار خطيرة.

أنواع الأكياس الهوائية

تصنف الأكياس الهوائية حسب موقعها في المركبة والوظيفة التي تؤديها إلى ثلاثة أنواع، هي:

● الأكياس الأمامية

تجهز معظم السيارات الحديثة بكيس هوائي للسائق وآخر للراكب الأمامي؛ لحمايتهم – بإذن الله تعالى – عند حدوث التصادم الأمامي، خصوصاً عندما تستخدم بطريقة صحيحة مع حزام الأمان. فهي تحمي كل من الأطفال الكبار والبالغين، ولكنها لا تعمل بطريقة سليمة مع كراسي الأطفال الرضع التي تكون مواجهة للخلف، بل قد تسبب لهم إصابات خطيرة، وقد تقتل الأطفال، وكذلك البالغين غير المربوطين جيداً بحزام الأمان، إذا كانوا يجلسون قريباً من اللوحة الأمامية، أو الذين يندفعون بقوة إلى الأمام أثناء التوقف المفاجيء.

● الأكياس الجانبية

تشير الدراسات إلى أن حوالي ٤٠٪ من الإصابات الخطرة تحدث نتيجة للاصطدام الجانبي، وأن ٣٠٪ من جميع الحوادث تتم نتيجة اصطدامات جانبية؛ ولهذا استجاب معظم مصنعي السيارات مع هذه الدراسات وقاموا بتدعيم أبواب السيارات وحلوقها، وأرضياتها، وسقوفها.

● الأكياس الجانبية

● الأكياس الأمامية

وقد اتجهت حديثاً صناعة السيارات إلى توفير أكياس هوائية جانبية لحماية راكبي المركبات. ويقول المهندسون: إن تصميم أكياس هوائية جانبية أصعب بكثير من تصميم أكياس هوائية أمامية.

اختبر مهندسو سيارات فولفو طرقاً مختلفة لتثبيت الأكياس الهوائية التي تقي من الصدمات الجانبية، فاختاروا ظهر المقعد لأنه يحمي الركاب من جميع الأحجام، بغض النظر عن وضع المقعد، مما يسمح بوضع حساس ميكانيكي قادح (Triggering Mechanical Sensor) على جانب وسادة المقعد تحت السائق أو الراكب، وهذا يمنع الكيس الهوائي من الانطلاق في حالة الصدمة التي لا تتلف جانب السيارة. كما أن تثبيت الكيس الهوائي في ظهر المقعد يوفر ميزة هامة تتمثل في عدم انطلاق الكيس نتيجة لاصطدام المشاة أو دراجة هوائية في جانب السيارة، إذ أنها تحتاج إلى اصطدام بسرعة لا تقل عن ١٩كم لانطلاق الكيس.

أما مهندسو سيارات (BMW) فقد اختاروا تثبيت الكيس الهوائي في الباب، حيث يمتلك فراغاً كبيراً يسمح بوجود كيس كبير يوفر أماناً أكثر للسائق والراكب.

● أكياس الرأس

● أكياس الرأس

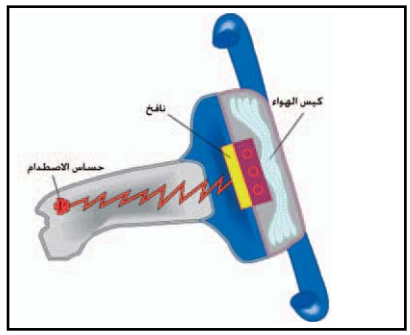
يشبه الكيس الهوائي الخاص بالرأس – يطلق عليه التركيب الأنبوبي المنتفخ (Inflatable Tubular Structure) – تقريباً السجق الكبير. يختلف هذا النوع عن الأكياس الهوائية الأخرى، من حيث أنه مصمم لكي يبقى منتفخاً لمدة خمس ثواني، مما يوفر حماية كافية للرأس ضد الصدمات، ومن خلال عمله مع الأكياس الهوائية الجانبية فإن التركيب الأنبوبي القابل للانتفاخ يوفر حماية أفضل في حالة الاصطدام الجانبي، كما يوجد هناك خيار آخر لحماية الرأس من الاصطدامات الجانبية تتمثل في الأكياس الهوائية المصممة على شكل ستارة (Curtain Airbag).

مكونات الكيس

يتكون نظام الكيس الهوائي من ثلاثة أجزاء، شكل (١) هي :

● الكيس

يتكون الكيس (Bag) من نسيج رقيق من النايلون مطوي داخل عجلة القيادة أو في اللوحة الأمامية للسيارة للراكب بجوار



● شكل(١) أجزاء نظام الكيس الهوائي

السائق. يستخدم مصنعو الأكياس الهوائية مسحوق نشا القمح أو مسحوق التالك؛ لإبقاء الكيس مرن وطري أثناء وجوده في مستودعه؛ ولتسهيل عملية انزلاقه أثناء الانتفاخ وخروجه من مستودعه.

● الحساس

يوجد حساس (Sensor) يوجه الأمر للكيس الهوائي بالانتفاخ، حيث يتحسس قوة الاصطدام التي تعادل قوة اصطدام سيارة تسير بسرعة ١٦–٢٤ كم/ساعة في جدار من الطوب.

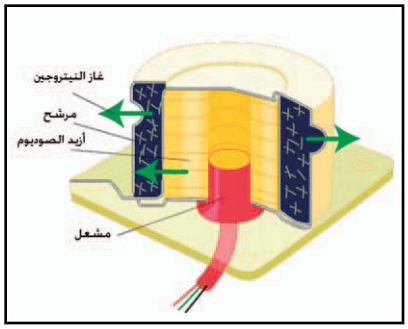
● نظام النفخ

يعمل نظام النفخ (Inflation system) شكل (٢) بطريقة مشابهة تماماً لما يحدث في صواريخ الوقود الصلب، حيث يحتوي على مادة أزايد الصوديوم (Sodium azide) (NaN_3)، ونيتريت البوتاسيوم (KNO_3). تتفاعل هاتين المادتين بسرعة هائلة منتجة كمية كبيرة من غاز النيتروجين الحار، فيعمل هذا الغاز على نفخ الكيس فيندفع خارج مستودعه في عجلة القيادة أو اللوحة الأمامية. ينتفخ كيس الهواء في حالة الاصطدام بسرعة عالية، مما يجعله يصطدم بأي شيء قريب من اللوحة الأمامية بقوة كافية لإحداث جروح خطيرة أو الوفاة.

مخاطر الأكياس الهوائية

منذ الأيام الأولى لاستخدام الأكياس الهوائية في السيارات والخبراء يوصون باستخدامها مترادفة مع حزام الأمان، لضرورته – بإذن الله – لأن الأكياس تفيد فقط في حالة التصادم من الأمام، أما حزام الأمان فإنه يفيد في حالة الضربات العنيفة، أو تحطم السيارة، إضافة إلى التصادم من الخلف، ومع تقدم تقنية الأكياس الهوائية فإنها لازالت غير فعالة إلا مع وجود حزام الحوض والكتف.

لم يستغرق الخبراء وقتاً طويلاً لمعرفة أن قوة اندفاع الكيس الهوائي يمكن أن تسبب أذى بالغاً للأشخاص الذين يجلسون قريباً منها، وقد حدد الباحثون بأن منطقة الخطر



● شكل(٢) نظام نافخ الكيس الهوائي

لكيس السائق تتراوح ما بين ٥إلى ٨ سم، وهكذا فإن وضع السائق على مسافة تتجاوز ٢٥سم تعطيه مجالاً واسعاً من السلامة. تقاس هذه المسافة من مركز عجلة القيادة إلى القفص الصدري، فإذا كانت المسافة الحالية أقل من ذلك فيمكن تعديلها بإحدى الطرق التالية:

١– تحريك مقعد السائق إلى الخلف إلى أبعد مسافة يستطيع معها الوصول إلى دواسة الوقود بسهولة تامة.

٢– إمالة ظهر مقعد السائق قليلاً إلى الخلف، بحيث يمكنه أن يحصل على المسافة الآمنة بتحريك مقعده إلى الخلف، وإذا كانت عملية إرجاع ظهر المقعد تعيق رؤية الطريق فإن السائق يستطيع رفع مقعده إلى الأعلى باستخدام نظام رفع المقعد– ليست جميع السيارات تمتلك مثل هذا النظام – أو يمكن استخدام وسادة صلبة وغير قابلة للانزلاق.

٣– يمكن تعديل وضع عجلة القيادة بحيث يصبح مركزها المشتمل على الكيس الهوائي متجهاً نحو الصدر، وليس نحو الرأس أو الرقبة.

أنظمة تحكم ركوب الأطفال

تختلف الأنظمة بالنسبة للأطفال، نظراً لأن الأكياس الهوائية قد تسبب إصابات خطيرة أو الموت للأطفال غير المربوطين أو الذين يجلسون قريباً جداً منها، أو يلقيهم التوقف المفاجيء نتيجة للاصطدام باللوحة الأمامية للسيارة، وقد اتفق الخبراء على أهمية النقاط التالية لسلامة الأطفال:

– يجب ربط الأطفال ذوي العمر ١٢سنة أو أقل بطريقة مناسبة، ويجب أن يكون المقعد الخلفي مكان ركوبهم.

– يجب أن لا يركب الرضيع الأقل من سنة

ووزنه أقل من ١٠كجم في المقعد الأمامي في السيارات المجهزة بكيس هوائي للراكب بجانب السائق.

– إذا كان الطفل أكبر من سنة واحدة، ويجب أن يركب في المقعد الأمامي مع وجود كيس هوائي فإن كرسيه يجب أن يكون من النوع المواجه للأمام، كما يجب أن يكون أبعد ما يكون عن الكيس الهوائي.

تعطيل الكيس الهوائي

نظراً للقلق الناتج عن الإصابات الخطيرة أو الوفيات التي يتعرض لها الأطفال أو الأشخاص ذوي الأجسام الصغيرة؛ نتيجة للقصور في الأكياس الهوائية أو للقوة الزائدة، فقد أصدرت إدارة أمن الطرق السريعة في أمريكا في عام ١٩٩٧م قانوناً يسمح لمصنعي السيارات استخدام أكياس هوائية منخفضة القوة تقل طاقتها بمقدار يتراوح ما بين ٢٠–٣٥٪، كما سمح للورش والوكلاء في عام ١٩٩٨م بإضافة مفتاح يمكن من خلاله تعطيل الكيس الهوائي.

● حالات تعطيل الكيس

يمكن تعطيل الكيس الهوائي لكل من السائق والراكب بجانبه أو لأحدهما إذا كانوا ينتمون إلى أحد المجموعات التالية:

– **السائق والراكب بجانبه**، إذا كان لديهم حالات مرضية يؤدي وجود الأكياس الهوائية إلى زيادة المخاطر على صحتهم.

– **للسائق**، إذا كان لا يستطيع أن يتحكم في وضعه لقيادة السيارة بشكل مناسب بحيث تكون المسافة الفاصلة بينه وبين مركز عجلة القيادة لا تقل عن ٢٥سم.

– **للراكب بجانب السائق**، وذلك في حالة الأفراد الذين يحتاجون لنقل الأطفال باستخدام مقاعد الأطفال المواجهة للخلف في المقاعد الأمامية؛ نتيجة لعدم وجود مقاعد خلفية في السيارة، أو حينما يكون المقعد الخلفي ضيقاً بحيث لا يتسع لكرسي الطفل المواجه للخلف، أو نتيجة لحاجة سائق السيارة إلى المراقبة المستمرة لحالة الطفل الصحية.

– **للراكب بجانب السائق**، وذلك للأفراد الذين يحتاجون إلى حمل الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين ١–١٢سنة في المقعد الأمامي بسبب عدم وجود مقعد خلفي في السيارة، أو إذا كان السائق مضطراً لحمل عدد من الأطفال أكثر من سعة المقعد الخلفي، أو نتيجة للحاجة الضرورية لمراقبة حالة الطفل الصحية.

● شروط تعطيل الكيس الهوائي

يوجد العديد من الشروط التي يجب الأخذ بها قبل الشروع في تعطيل الكيس الهوائي، منها ما يلي:

١– يجب أن يشتمل هذا النظام على مفتاح يتحكم في التشغيل مع وجود لمبة تحذير تدل على أن الكيس الهوائي في وضع التشغيل أو الإيقاف.

٢– يجب إبقاء الكيس الهوائي في وضع التشغيل للسائق الذي يستطيع البقاء على مسافة لا تقل عن ٢٥سم من عجلة القيادة حتى في حالة وجود خيار لقفلها. أما في حالة السائقين الذين لا يستطيعون ذلك فيجب إبقاء الكيس في وضع عدم التشغيل.

٣– أوصى مجموعة من الأطباء في المؤتمر الوطني حول المؤشرات الطبية لتعطيل الأكياس الهوائية أن كثيراً من الحالات الطبية الشائعة التي وردت في رسائل الجمهور إلى إدارة سلامة المرور للطرق السريعة الوطنية كمبررات لإيقاف الكيس الهوائي بأنها لا تستدعي ذلك، وهذه الحالات هي: وجود جهاز تنظيم نبضات القلب، والنظارات، والحمل، والتقدم في العمر، والجراحات السابقة في الظهر والعنق، والخناق الصدري، وانتفاخ الرئة، والربو، واستئصال الثدي، وهشاشة العظام، والتهاب المفاصل.

٤– لا يمكن تعطيل الكيس الهوائي بدون تركيب مفتاح فتح وغلق مناسب، ومع ذلك إذا كان المفتاح المناسب غير متوفر للسيارة فإن الجهات المسؤولة ستعالج كل حالة بمفردها حسب الظروف الملائمة.

٥– يجب أن لا يحاول السائق أو مالك السيارة تعطيل الكيس بنفسه، إذ عليه أن يتذكر أن الكيس الهوائي ليس مخدة ناعمة، فقد يوجه لكمة قوية قد تؤذي السائق أو الراكب إذا كان لا يعرف كيف يعطله.

تبديل الكيس الهوائي

عند انطلاق الكيس الهوائي بعد الحادث فإنه يجب تبديله بآخر جديد، ويتم ذلك من خلال الخطوات التالية:

١– أفصل القطب السالب من بطارية السيارة قبل عملية التبديل، لأن عدم فصله قد يسبب انطلاق الكيس الهوائي البديل؛ مما يؤدي إلى الاصابة بأضرار جسيمة.

٢–عطل الكيس الهوائي بنزع المنصهرات (Fuses) التي يمكن تحديدها من خلال دليل السيارة.

٣– حل مسمار غطاء عمود عجلة القيادة، ثم أزل البَراغي (Bolts) على الجانب الخلفي من عجلة القيادة، ثم اسحب الكيس الهوائي حتى تتمكن من رؤية الجانب الخلفي، ثم افصل الأسلاك.

٤– صل الكيس الهوائي الجديد في الأسلاك، ثم ضعه في مكانه على عجلة القيادة، ثم أعد غطاء عمود عجلة القيادة إلى مكانه.

٥– يتم تبديل الكيس الهوائي الخاص بالراكب الذي بجانب السائق من خلال إزالة غطاء اللوحة الأمامية، ومن ثم فصل الأسلاك الكهربائية وفك براغي الكيس الهوائي، ومن ثم سحبها إلى الأمام خارج فراغ اللوحة الأمامية، ثم وضع الكيس الجديد مكانه وإعادة ربطه بالبراغي.

٦– أعد غطاء اللوحة الأمامية مكانه، ثم أعد توصيل المنصهرات والقطب السالب لبطارية السيارة.

خاتمة

وختاماً فإن كل ما ذكر أعلاه يدل بوضوح على أن علم الأكياس الهوائية لازال جديداً ويخضع للتطور السريع، ويمكن توقع تطورات عديدة في هذا المجال إذا ما جاء المصممون بأفكار جديدة من الحياة الحقيقة.

المصادر

http://auto.howstuffworks.com/question130.htm
http://www.howstuffworks.com/framed.htm?parent=question130.htm&url=http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/airbags/Airbags.html
http://www.howstuffworks.com/airbag.htm
http://auto.howstuffworks.com/airbag1.2.3.5.htm

مصطلحات علمية

● **الباجاس** Bagasse

بقايا قصب السكر بعد نزع واستخلاص السائل السكري

● **البوتوليزم** Botulism

مرض نادر وخطير يؤثر على عضلات الجسم مما قد يصيبها بالشلل ، تسببه بكتيريا (Clostidium Botulinm)، والتي يمكن الوقاية، منها باستخدام طرق الحفظ المختلفة .

● **الكربنة** Carbonation

تحويل المركبات العضوية إلى كربون من خلال التقطير أو التحلل الحراري.

● **التجفيد** Freeze Drying

طريقة لحفظ الغذاء تقوم على تجميد محتوى الغذاء من الماء ومن ثم نزعه بتحويله للحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة باستخدام أجهزة تعمل تحت ضغط منخفض.

● **تصنيع الأغذية** Food processing

وضع المادة الغذائية سواء كانت نباتية أو حيوانية في ظروف مناسبة لتقليل أو منع فسادها حتى تكون محتفظة بخواصها الطبيعية، اعتمادا على طريقة الحفظ.

● **الجوسيبول** Gossypol

مادة توجد في نبات القطن تستخدم لمنع المرأة من الإنجاب فيما يسمى بعقم الرجال.

● **محلول التدخين السائل**

Liquid Smoke

إذابة عناصر الدخان الناتجة عن احتراق الخشب أو النشارة في الماء،لاستخدامه في تدخين اللحوم.

● **الأغذية محدودة التصنيع**

Minimally Processed Foods

أغذية مصنعة بطرق بسيطة باستخدام مواد حافظة ،للاحتفاظ بالقيمة الغذائية العالية والصفات الجيدة.

● **المولاس** Molasses

سائل بني لزج غامق ينتج من عملية البلورة النهائية للسكر،وتبلغ كثافته ١,٤جم/ سم.

● **التجنيس** Naturalization

تكسير حبيبات الدهن الكبيرة في الحليب إلى حبيبات صغيرة متساوية الحجم من خلال فتحات ضيقة وتحت ضغط عال في آلة التجنيس.

● **البسترة** Pasteurization

معالجة بعض المأكولات والمشروبات كالحليب بالحرارة لقتل الجراثيم ، سميت بذلك نسبة لمكتشفها العالم الفرنسي لويس باستور.

● **بكتيريا المعاونات الحيوية**

Probioti Becteria

بكتيريا تساعد على التخمر بالإضافة إلى تحقيق فوائد صحية مثل منع الإصابات المعوية وتقوية جهاز المناعة.

● **رادورا** Radura

رمز دولي يبين أن المنتج الغذائي معالج بالاشعة.

● **التزنخ** Rancidity

تحلل الجلسريد الثلاثي إلى أحماض دهنية أحادية، ومن ثم أكسدتها الى أكسيدات وفوق أكسيدات، ثم إلى ألدهيدات وكيتونات، مما يعطي الدهن صفة غير مرغوبة.

● **الجير المشبع** Saturated lime

مركبات تكون فيها نسبة الكالسيوم من ٣٨-٣٦٪

● **تدخين الغذاء**

Smoking The Food

تعريض الطعام وخاصة اللحوم والاسماك للدخان الناتج عن احتراق الأخشاب لإكسابه نكهة خاصة، وحفظه عن طريق إنتاج مواد تعمل على إيقاف نمو البكتيريا.

● **الأبواغ** spores

جزيئات صغيرة جدًا تقوم بتكوينها النباتات وبعض الطحالب والبكتيريا والفطريات، يتكون معظمها من خلية مجهرية واحدة تستطيع النمو إلى كائن حي؛ لاحتوائها على المادة الحية الأساسية والغذاء.

● **القيقب السكري** Sugar Maples

شجرة جذابة تنمو في المناطق ذات المناخ الرطب والبارد نسبيا مثل غرب أمريكا ، ولا تتحمل الملوحة والجفاف والتلوث.

● **كسب نباتي** Vegetable gain

مخلفات البذور والثمار الزيتية بعد استخلاص الزيت منها.

● **النشاط المائي** Water Activ

النسبة بين الضغط البخاري للماء في الغذاء إلى الضغط البخاري للماء بحالته النقية عند نفس درجة الحرارة.

خصائص دقيق أصناف القمح الصلبة والطرية والدورمية المزروعة في المملكة العربية السعودية وتأثير الخلط على أدائها

يعد القمح من أهم المحاصيل الزراعية في المملكة لأهميته كغذاء ولارتباطه بصناعات غذائية هامة مثل: صناعة الخبز، والبسكويت، والمكرونة. ولكل نوع من الصناعات المذكورة ما يلائمها من أنواع القمح، حيث يصلح القمح الصلب لصناعة الخبز، ويصلح القمح الطري لصناعة البسكويت والكيك، بينما يصلح القمح الدورمي لصناعة المكرونة.

وقد أشارت دراسات عديدة إلى إمكانية خلط دقيق الخبز مع أنواع أخرى من دقيق البسكويت أو دقيق المكرونة للحصول على جودة الخبز المنتج، وكذلك تصنيع البسكويت من مخاليط دقيق مختلفة. ويهدف هذا الإجراء لتخفيض تكلفة إنتاج الخبز والبسكويت على ضوء التغيرات التي طرأت على أسعار القمح خاصة النوع الصلب. عليه قامت **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بتمويل البحث رقم: أ ط -٤-٣٣، وقام بتنفيذه الطالب **محمد بن صالح محمد العمري**، استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في علوم الأغذية من قسم علوم الأغذية التغذية بكلية الزراعة، جامعة الملك سعود لعام ١٤١٨هـ/١٩٩٧م.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى مايلي:-

١- تحديد الخصائص الكيموطبيعية والريولوجية للدقيق الأبيض المستخلص من كل من أصناف القمح الصلبة والطرية والدورمية - يوكوراروجو، وإيدول، ويوفاروس على التوالي - المزروعة بصفة رئيسة في المملكة العربية السعودية.

٢- دراسة تأثير خلط الدقيق الأبيض لأصناف القمح المذكورة على أدائها في صناعة الخبز والبسكويت والمكرونة.

المواد والطرق

اشتملت مواد وطرق البحث على ما يلي:-

- **المواد**

تشمل مواد الدراسة مايلي:-

* **دقيق القمح الأبيض وسميد القمح الدورمي:** وقد تم توفيرها من المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بالرياض. وكان الدقيق مستخلصاً بنسبة ٧٥٪ من ثلاثة أصناف قمح صلبة وطرية ودورمية مزروعة بالمملكة في موسم عام ١٤١٥هـ، وكانت طريقة استخلاص دقيق الأصناف الثلاثة متماثلة، أما رطوبتها فكانت ١٢,٥، ١٠,٥، ١١,٦٪ على التوالي.
* **خميرة خبز:** خميرة فورية جافة.
* **سمن خبز وبسكوت:** سمن نباتي خالي من مواد الاستحلاب يحتوي على زيت ذرة وزيت نباتي مهدرج.
* **سمن كيك:** سمن نباتي يتكون من زيت بذور الصويا والنخيل المهدرج جزئياً ويحتوي على مادة استحلاب مكونة من جلسريدات أحادية وثنائية.
* **مادة رافعة للكيك:** مسحوق خبيز أحادي المفعول.
* **مادة رافعة للبسكوت:** بيكربونات الصوديم.
* **مادة محلية للبسكوت:** شراب ذرة عالي الفركتوز.
* **محسن تجاري للخبز:** يحتوي على مستخلص إنزيمي (أميليز) وإسترات حمض اللاكتيك لأحادي وثنائي جلسريدات الأحماض الدهنية وحمض الأسكوربيك.

- **الاختبارات الكيموطبيعية للدقيق**

شملت الاختبارات الكيموطبيعية للدقيق البروتين، والجلوتين، والرماد، والصبغيات، ورقم السقوط، ورقم الترسيب، وسعة احتفاظ الدقيق بالماء القلوي، والرطوبة.

- **الاختبارات الريولوجية للدقيق**

تمت تلك الاختبارات وفقاً للطرق المعتمدة من الجمعية الأمريكية لكيميائي الحبوب باستخدام أجهزة الفارينو جراف والأكستنسوجراف والأميلوجراف.

- **خلط دقيق أصناف القمح المختلفة وتقويم أدائها**

تم خلط دقيق أصناف القمح المختلفة في خلاط دقيق لمدة ٣٠ دقيقة للحصول على عينة متجانسة من الدقيق وفقاً لما يلي:-

١- (١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪، صفر) لدقيق القمح الصلب مع دقيق القمح الطري أو الدورمي.

ولقد تم إنتاج الخبز من هذه المخاليط وتقويم صفات جودته.

٢- (١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪)، لدقيق القمح الطري مع دقيق القمح الصلب أو دقيق القمح الدورمي.

ولقد تم إنتاج البسكوت وقياس تمدد أقراصه، وكذلك إنتاج الكيك الطبقي من هذه المخاليط، وتقويم صفات جودتها بعد الخلط.

٣- (١٠٠٪، ٧٥٪، ٢٥٪) من سميد القمح الدورمي مع دقيق القمح الصلب أو دقيق القمح الطري.

ولقد تم إنتاج الأسباجتي من هذه المخاليط وتقويم صفات جودتها بعد الخلط.

نتائج الدراسة

أوضحت نتائج الدراسة ما يلي:-

١- احتوى دقيق القمح الصلب - المستخدم لإنتاج الخبز - على ٨,١١٪ بروتين جلوتيني قوي، ولذلك تم تصنيفه كدقيق قوي له خواص جيدة تجعله صالحاً مرغوباً لانتاج الخبز العربي والأفرنجي.

٢- احتوى دقيق القمح الطري على ٩,٨٪ بروتين جلوتيني خفيف، كما احتوى على نسبة من الرماد والصبغة الصفراء تزيد بقليل على النسبة الموجودة في دقيق القمح الصلب. تميز هذا الدقيق بإنخفاض سعته للماء القلوي، ولذلك صنف هذا الدقيق بأنه ضعيف، وله صفات مرغوبة لصناعة الكيك والبسكويت.

٣- احتوى دقيق القمح الدورمي على صبغة صفراء بنسبة تفوق ما هو موجود في دقيق القمح الصلب والطري. كما احتوى على ٨,١١٪ بروتين جلوتيني متوسط القوة، ولذلك فإنه لا يصلح إلا لصناعة المكرونة.

٤- دلت أرقام السقوط ومعايير الأميلو جراف على ضعف النشاط الإنزيمي لكل أصناف الدقيق الثلاثة.

٥- تأثر أداء الدقيق الصلب عند خلطه بأكثر من ٢٥٪ من دقيق القمح الطري، وكانت درجة التأثير أكبر عند الخلط بدقيق القمح الدورمي.

٦- تم الحصول على خبز ذو جودة مرضية عند خلط ٧٥٪ دقيق صلب مع ٢٥٪ أو أقل من دقيق القمح الطري أو الدورمي، بعد إضافة محسن تجاري بنسبة ٣,٠٪ من وزن الدقيق.

٧- لم يتأثر أداء الدقيق الطري لصناعة الكيك والبسكويت عند إحلال نسبة لا تزيد عن ٢٥٪ من دقيق القمح الصلب، ولكنه تأثر عند إحلال قمح دورمي بنفس النسبة.

٨- تم الحصول على مكرونة اسباجيتي ذات جودة مرضية عند إحلال نسبة لا تزيد عن ٢٥٪ دقيق صلب محل سميد قمح دورمي.

إنبات أقدم بذرة نخيل

نجح علماء في الأراضي المحتلة في استنبات بذرة نخيل عمرها أكثر من ألفي عام. ويعتقد أن هذه البذرة تعود لأحد أنواع النخيل المذكورة في الإنجيل والتي ذكر القرآن أحدها في سورة مريم.

تم اقتلاع بذور نخيل متصخرة أثناء عمليات حفر في غابات للنخيل بمنطقة مسادا بالقرب من البحر الميت في ستينيات القرن الماضي، وفي عام ٢٠٠٥م قام عالم نبات بغمس هذه البذور في محلول دافئ يحتوى عناصر غذائية، ومن ثم زراعة ثلاثة بذور منها في تربة خصبة. بعد مضي ثلاثة أشهر ظهرت بادرة البذره في شكل شجيرة.

حسب التحليل بواسطة الكربون ١٤(C14) للبذور غير النابتة وبقايا البذرة التي أنبتت: فإن عمر هذه البذور يرجع إلى الفترة بين ٢٠٦ قبل الميلاد و ٣٩٢ بعد الميلاد. ويعلق **بروس سميث (Bruce Smith)** عالم الآثار النباتي بمعهد سميثسونين في واشنطن العاصمة أن الأمر مدهش للغاية، إذ لم يسجل في السابق استنبات بذرة بهذا العمر.

ويحاول علماء النبات معرفة شكل أشجار النخيل قبل ألفى عام خاصة وأن الحروب الصليبية قد قضت على الغالبية العظمى منها، وأن النخيل الموجود حالياً بالمنطقة قد استجلب من مناطق أخرى من الشرق الأوسط وكاليفورنيا.

أظهرت دراسات الحمض النووى (DNA) لشجيرة النخيل المذكورة أنها تشبه إلى حد كبير عينة البرحى العراقية وعينة هيانا المصرية، وللتأكد من هذا الأمر ينتظر العلماء نمو هذه الشجيرة لنخلة أنثى بالغة تؤتي ثمارها، التى أن كانت أرجوانية اللون وحلوة المذاق فإنهم يكونوا قد استطاعوا استزراع أقدم شجرة نخيل إلى الأرض الصحراوية القاحلة.

المصدر:

www.sciencenews.org/view/generic/id/33201/

خلايا شمسية عالية الكفاءة

أمكن التوصل إلى إمكانية تصنيع خلايا بديلة للخلايا الشمسية المصنوعة من السليكون تعد أكثر كفاءة وأقل تكلفة . تقوم فكرة الخلايا البديلة بمحاكاة ما يحدث طبيعياً في النبات وأنواع من البكتيريا من تحويل لضوء الشمس إلى طاقة .

وبالرغم من أن خلايا السليكون تعد من البدائل المقترحة لإنتاج طاقة نظيفة إلا أن استخدامها يسير ببطء شديد بسبب ارتفاع تكلفة إنتاجها وتدني كفاءتها في تحويل ضوء الشمس إلى طاقة ، ولذلك هناك كم هائل من الأبحاث لإيجاد بدائل للاستفادة من الطاقة الشمسية والتي إن كتب لها النجاح سوف تقلل الكثير من الاعتماد على الوقود الأحفوري الذي لاتخفى آثار استهلاكه على البيئة.

ويركز العلماء حالياً على الكيفية التي تقوم بها النباتات من توصيل طاقة الشمس إلى مسافات بعيدة نسبياً – بين ١٥–٢٠ نانومتر – بتحويلها داخل النبات إلى طاقة كيميائية . ويرى العلماء أن السبب في ذلك يرجع إلى أن جزئيات اليخضور (Chlorophyll molecules) في أوراق النبات تتمتع بترتيب جيد يسمح بانتقال الطاقة الشمسية بكل كفاءة وسلاسة إلى أماكن تحويلها إلى طاقة كيميائية.

قامت **أنيماري هويجسر (Annemarie Huijser)** بمحاكاة التنظيم الجيد لجزيئيات اليخضور في نقل الطاقة الشمسية باستخدام أصباغ حساسة لضوء الشمس في تصنيع خلايا ذات كفاءة عالية في تحويل تلك الطاقة إلى طاقة كهربائية. تتكون هذه الخلايا من شبه موصل مثل ثاني أكسيد التيتانيوم تمت تكسيته بطبقة من الصبغ ، حيث يقوم ذلك الصبغ بامتصاص الطاقة من ضوء الشمس ليحدث مايعرف بالاستثارات (excitons) ، فتنتقل الطاقة عبر شبه الموصل مولدة طاقة كهربائية .

وتعلق **هويجسر** أن انتقال الطاقة من الصبغ إلى شبه الموصل يمكن تشبيهه بالطريقة التي يتم فيها رص لبنات الطوب عند البناء، حيث ينبغي انتقال الاستثارات عبر الخلايا الشمسية بطريقة سلسلة بقدر الإمكان لضمان إنتاج أكبر قدر من الطاقة الكهربائية.

تمكنت **هويجسر** من الوصول إلى أفضل الطرق لترتيب جزيئات الصبغ التي تسمح بزيادة المسافة التي تقطعها الاستثارات عبر الخلايا الشمسية إلى عشرين ضعف – حتى ٢٠ نانومتر– مقارنة بما هو موجود طبيعياً ، مما أدى إلى زيادة كفاءة التحويل إلى الطاقة الكهربائية ، وليصبح تصنيع هذا النوع من الخلايا ذا جدوى اقتصادية ترى هويجسر أنه لابد من زيادة قابلية انتقال الاستثارات بحوالي ثلاثة أضعاف، وتضيف **هويجسر** أن ذلك من المؤكد تحقيقه، وعندها ليس هناك مايمنع من تطوير هذا النوع من الخلايا الشمسية وإنتاجها تجارياً.

المصدر:

www.sciencedaily.com/asses/080320095008/03/2008.htm

طاقة كهربائية من عوادم السيارات

يعمل باحثون على تصميم مولدات كهروحرارية يمكنها تحويل الطاقة الحرارية الصادرة عن عوادم السيارات إلى طاقة كهربائية تغذي النظام الإلكتروني للسيارة، مما يجعل من الممكن تخفيض استهلاكها من الوقود وتقليل انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

تستخدم معظم الآليات التي تعمل بالوقود الأحفورى حوالي ثلث الطاقة الناتجة من الوقود، بينما يهدر الثلثان الباقيان كطاقة حرارية من جسم الماكينة (٣٠٪) والغازات العادمة (٣٠–٣٥٪)، عليه يعمل العلماء في جميع أنحاء المعمورة على تطوير طرقا للاستفادة من هذه الطاقة المهدرة من مختلف الآليات وغيرها - المركبات والمحركات ومحطات الطاقة - لتقليل استهلاك الوقود.

يمكن تحويل الطاقة الحرارية المهدرة إلى طاقة كهربائية بواسطه مولدات كهروحرارية (Thermo Electric Generators - TEG) تعمل على تحويل الفرق بين درجة حرارة نظام التبريد (الراديتر) وجسم الماكينة (أنبوب الغازات العادمة)، حيث أنه كلما كان الفرق كبيراً كلما زادت الطاقة الكهربائية المنتجة. لذا يعمل الباحثون في معهد فرانهوفر للقياسات الفيزيائية بألمانيا على تطوير نظم ومواد كهرو حرارية للاستفادة من الطاقة الحرارية المهدرة بواسطة المحركات. ويذكر **هارالد بوتنر (Harald Bottner)** رئيس قسم النظم الكهرو حرارية بالمعهد المذكور أن درجة حرارة أنبوب عوادم السيارات قد تصل إلى أكثر من ٧٠٠مْ، وأن الفرق بين درجة حرارة الأنبوب الحامل للسائل المستخدم في نظام تبريد ماكينة المحرك وأنبوب العادم قد يصل إلى عدة مئات درجة مئوية. ويضيف **بوتنر** أن هذا الفرق الشاسع في درجة الحرارة يمكن تحويله بواسطه أشباه موصلات خاصة إلى تيار كهربائي، مثلما يحدث في البطاريات. وبذلك يمكن الاستفادة من هذه الطاقة الناتجة في تدوير المحرك لبعض الوقت يتم أثناءها وقف إمداده بالوقود، وبالتالي تخفيض استهلاك الوقود بنسبة ٥–٧٪. ويرى **بوتنر** أن عملية حسابية بسيطة يمكن أن توضح أهمية زيادة كفاءة السيارات في توفير الطاقة، إذا على أعتبار أنه يوجد حوالى ٥٠مليون سيارة مرخصة في المانيا تعمل كل واحدة حوالى ٢٠٠ ساعة في العام، فإن وجود نظام كهروحرارى يمكن أن يوفر حوالى كيلوات ساعة لكل سيارة، وبذلك يصل جملة التوفير إلى عشرات التيراواط للعام. ويختتم **بوتنر** أن الباحثين في المركز لا زالوا يختبرون هذا النظام، وسيعملون في المستقبل القريب على صنع أول جهاز على المستوى التجاري.

المصدر:

http://www.sciencedaily.comreleases/080603110849/06/2008.htm

مـــع القـــــراء

قراءنا الأعزاء

تـرد إلينـا الكثير من الرسـائل التـي تثني على المجلـة وما تحتويه مـن معلومات، وأنها أصبحت تشكل موسوعة علمية لايمكن لأي مكتبة خاصة أو عامة أن تستغني عنها نتيجـة لتغطيتها للعديد من المواضيع من جميع جوانبها، وأن هذا هو ما يدفع القارىء لاقتناء جميع أعدادها. ونحن بدورنا نقدر هذا الشـعور من القارىء الكريم الـذي يلقي على كواهلنـا مزيداً من المسـؤولية لتطويرهـا والرقي بها،فنسـأل الله العون.

● **الأخ الكريم / محمد مبارك مرضي ـ النويعمة**

يؤسفنا عدم اسـتمرارية وصول المجلة إليك، إلا أننا في المجلة لا نقطع إرسال المجلة عن القراء الذين تم إدراج أسمائهم في قائمة الاهـداءات، إلا بعد أن نتأكد من عدم وضوح العنـوان أو تغييـره، وذلك نتيجـة لرجوعها أكثـر مـن مـرة. نرجـو التأكـد مـن صحة عنوانك.

● **الأخ الكريم / عشيبة مصطفي ـ الجزائر**

يسـعدنا إدراج اسـمك فـي قائمـة الاهداءآت، فأنت مـن القراء الحريصين على مراسـلة المجلة وعلـى اقتنائها والاسـتفادة منها، وهذا بلا شك يسعدنا. أما حيث رغبتك الحصول علـى جميع أعداد المجلة في قرص حاسب آلي مضغوط فسنحاول تزويدك بها حسب الإمكان، ونأمل أن نوفق في ذلك. علماً بأننا جادون في وضعها على موقع المدينة ، بصورة تكون قابلة للاسـتفادة منها سواء بالقراءة المباشـرة أو بتنزيلها، شـاكرين لك حسن اهتمامك.

● **الأخ الكريم / كامل محمد عسيري ـ أبها**

يؤسـفنا عدم وصول المجلة إليك نتيجة لحذف اسـمك مـن قائمة الأهداءات بسـبب رجـوع المجلـة أكثـر من مـرة ، وسـنحاول إعادة اسـمك إلى قائمة الاهـداءات، ونرجو أن تصلـك في القريب العاجـل على عنوانك الجديد.

● **الأخ الكريم / السيد لخضر مستغانم ـ الجزائر**

يؤسـفنا إفادتـك بـأن المدينـة ليسـت مؤسسـة خيريـة، ولكنهـا مؤسسـه علمية بحثية، تقوم بتوزيع إصداراتها إلى الجهات المستهدفة، أما بخصوص طلبك لمجلة العلوم والتقنيـة فيسـرنا إدراج اسـمك فـي قائمة الانتظار، ونأمل أن لا يطول ذلك.

● **الأخ الكريم / عبـد اللـه بـن عابد آل حزام ـ وادي الدواسر**

يسـعدنا متابعتـك للمجلـة ومـا ينشـر فيهـا، وهذا بلا شـك ما نهدف إليه ونسـعى إلـى تحقيقـه، وهـو الوصـول إلـى القارئ العربي فـي المملكة العربية السـعودية وفي أنحاء العالم، وسـيتم إدراج اسمك في قائمة الاهـداءات، ونأمـل أن تصلـك فـي القريب العاجل.

● **الاخ الكريم / السيد بن الاخضر مليود ـ الجزائر**

ببالـغ الشـكر والتقدير تلقينا رسـالتك المتضمنة رغبتك الحصـول على المجلة، وأن تكون من أصدقائها الدائمين، ونحن يسـرنا ذلـك، ولكـن نظـراً لمحدوديـة الأعـداد التي تطبـع مقارنة بعـدد الطلبات التي تـرد إلينا خصوصا من الجزائر الشقيق، فإنه يصعب علينـا تحقيقهـا جميعاً، ولكن يسـرنا إدراج اسـمك في قائمة الانتظـار آملين أن لا يطول انتظارك، ولك منا الشكر والتقدير.

● **الأخ الكريم / نبيل أحمد الناصر ـ القطيف**

نشـكرك على ثقتـك بالمجلـة، ولكننا لم نفهـم مقصـودك باختيـار ما يناسـبك هل مـن الناحية المعرفية أم مـن الناحية وضعك الصحـي. نرجـو إيضـاح ذلك، وسـنحاول تحقيق رغبتك حسب الإمكان.

● **الأخـت الكريمة / الآنسـة غدير أحمد الزويه ـ الجزائر**

نشـكرك على رسـالتك المحملة بعبارات الثناء على المجلة، ويسعدنا إدراج اسمك في قائمة الانتظار. آملين أن لا يطول انتظارك.

● **الأخ الكـريم / حكيـم أحمـد حبيـب الهنقامه ـ القطيف**

نشـكرك على رسـالتك التـى تحمل في طياتها عبارات الثناء على المجلة، ويسـعدنا إدراج اسـمك في قائمة الاهداءات، ونأمل أن تصلك باستمرار.

● **الأخ الكـريم / هيدب عبـد الرحمن بو عابدر ـ الجزائر**

نشـكرك على رسـالتك، وسـيتم إدراج اسمك في قائمة الانتظار، ونأمل أن لا يطول انتظـارك، شـاكرين لـك حسـن الثنـاء على المجلة والقائمين عليها.

● **الأخ الكـريم / صالـح منصور سـعد المحيميد ـ المدينة المنورة**

نشـكرك على رسالتك ولكن نود إفادتك أن القائمـين علـى المجلـة حريصـون علـى إرسـالها إلى جميع مدارس المملكة المتوسط والثانوية(بنـين وبنـات). أمـا المـدارس الابتدائية فلا يتم إرسـالها إلا بناءً على طلب إدارة المدرسـة، وعليـه فإنـه يسـعدنا ضم مدرسـتكم إلـى قائمة المدارس التي نرسـل إليهم المجلة. آمل أن نكون عند حسـن الظن، وأن تعم الفائدة الجميع.

● **الأخ الكـريم / بو حديبـة الناصر بن عمر ـ الجزائر**

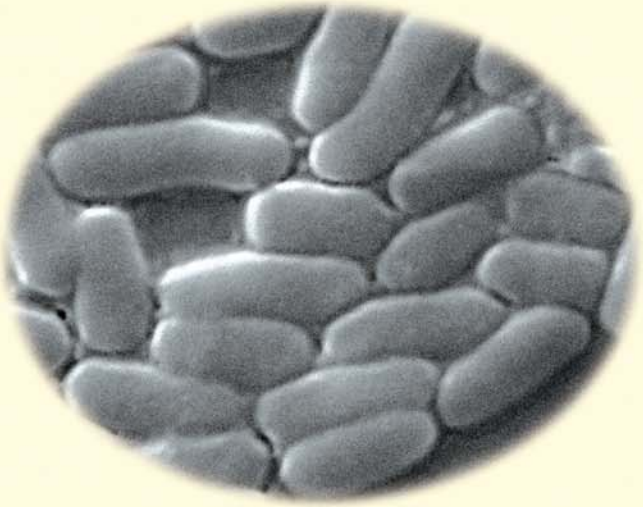
نشـكرك علـى تقييمـك المتميـز للمجلة وثنائـك على مـا تحتويه مـن مواضيع تهم القـارئ، أما من حيـث طلبك الاشـتراك في المجلة فهذا يسـعدنا، ولكن حسب الإمكانية، لأننا في الحقيقة لا نسـتطيع تحقيق رغبات جميع القراء.

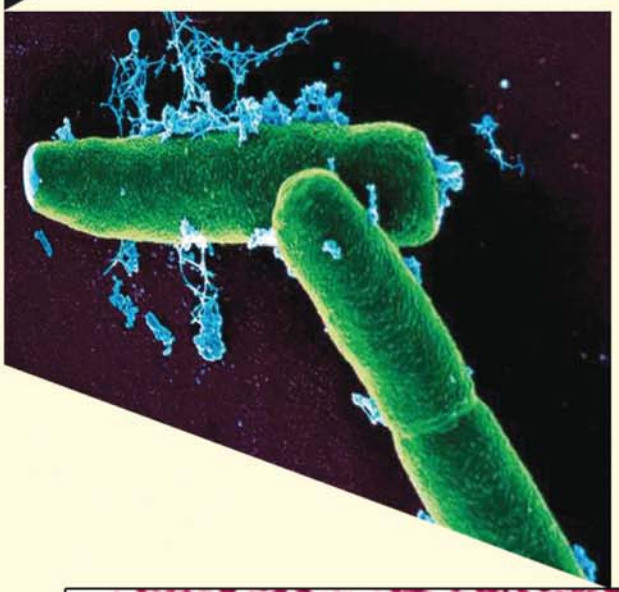
● **الأخ الكريم / مسفر بن عويض ـ الطائف**

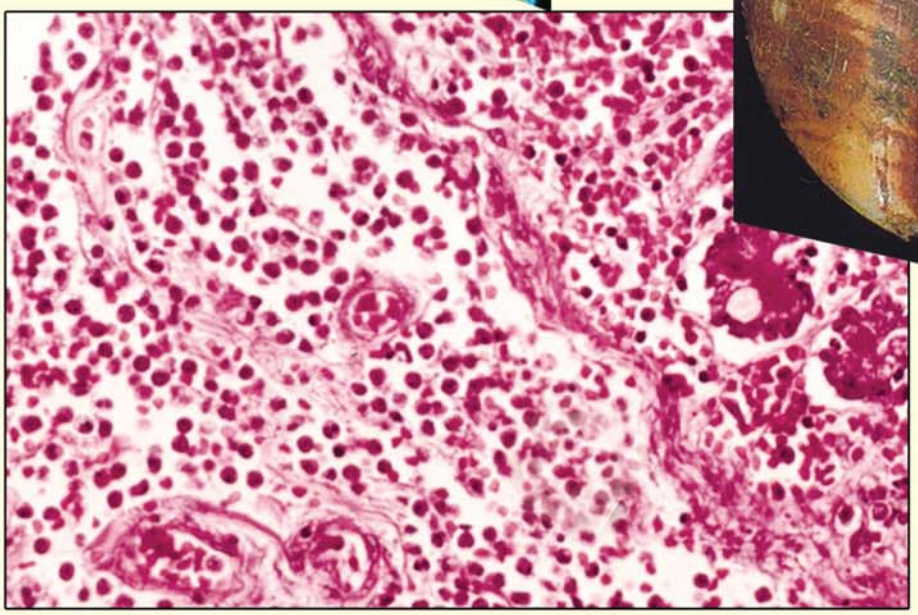
نشـكرك على إشـعارنا بتغيير عنوانك، لأن هـذا يجنبـك حـذف اسـمك مـن قائمـة الاشـتراكات، فنحـن فـي كل عـدد نقـوم بمراجعـة الطـرود البريدية المعـادة من قبل البريـد لعدم اسـتلامها من قبـل اصحابها، ومـن ثم حذفهـا من القائمة، ممـا يؤدي إلى انقطاعهـا عن القـارئ، ونحن بدورنـا دائماً ننبـه القـراء الكرام إلى إشـعارنا فـي حالة تغيير العنوان حتى يتم تلافى ذلك.

في
العدد المقبل

الأمراض المشتركة بين الحيوان والإنسان







صناعة الزيوت النباتية (ص٢٥)
مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

العلوم والتقنية

مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية • السنة الثانية والعشرون • العدد الثامن والثمانون • شوال ١٤٢٩هـ/ أكتوبر ٢٠٠٨م

الصناعات الغذائية

(الجزء الثاني)

- دقيق القمح
- صناعة التمور بالمملكة
- تقنية النانو في الصناعات الغذائية

ISSN 1017 3056

كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

بصدور هذا العدد يكون العالم الإسلامي ودع شهراً عظيماً من أشهر السنة، إنه شهر رمضان المبارك، شهر الرحمة والمغفرة والعتق من النار. نسال الله العلي القدير أن يعتق رقابنا ورقاب آبائنا وقرائنا من النار، إنه جواد كريم، كما ودع العالم الإسلامي عيداً من أعياده المباركة، نسأل الله أن يعيده علينا وعلى الأمة الإسلامية أعواماً عديدة، وأزمنة مديدة، وهي تتمتع بالأمن والسلام، والتقدم والازدهار.

قراءنا الأعزاء

يسعدنا أن نتواصل معكم لاستكمال ما بدأناه في العدد السابق حول موضوع الصناعات الغذائية، ولا شك أنه موضوع يمس حياة الإنسان اليومية، إذ لا يمكنه أن يعيش بدون غذاء، لذا فقد بذلنا جهدنا لتغطية أهم الصناعات الغذائية التي تهم القاريء العزيز.

قراءنا الأعزاء

سيتطرق هذا العدد - بإذن الله - إلى المواضيع التالية: منتجات صناعة اللحوم، وتطبيقات النانو في الأغذية والتصنيع الغذائي، وصناعة منتجات الألبان ، والعصائر والمشروبات، والشوكولاتة، وصناعة التمور بالمملكة- المنتجات والمعوقات، ودقيق القمح، وصناعة البسكويتات.

إضافة إلى ذلك يتضمن العدد الأبواب الثابتة التي درجت المجلة على تضمينها في كل عدد مثل: الجديد في العلوم والتقنية، وكيف تعمل الأشياء، ومساحة للتفكير... إلخ.

والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل،،،

العلوم والتقنية

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

سكرتارية التحرير

د. يوسف حسن يوسف
د. ناصر عبد الله الرشيد
أ. حمد بن محمد الحنطي
أ. خالد بن سعد المقبس
أ.عبدالرحمن بن ناصر الصلهبي
أ. وليد بن محمد العتيبي

التصميم والإخراج

محمد علي إسماعيل
سامي بن علي السقامي
فيصل بن سعد المقبس

*****

مختبرات مراقبة الجودة النوعية
وزارة التجارة والصناعة

شهدت المملكة العربية السعودية تقدماً مضطرداً في جميع مجالات التنمية البشرية والاقتصادية خاصةً بعد اكتمال التجهيزات الأساسية التي أصبحت تشكل ميزة نسبية فريدة ، وتعتبر الرقابة المختبرية ومتابعة السلع في الأسواق ذات أهمية بالغة خاصة مع تزايد الحركة التجارية والأخذ بمبدأ الاقتصاد الحر ونمو العلاقات التجارية مع مختلف دول العالم .

بادرت حكومة المملكة منذ عام ١٣٨٧هـ بالاتفاق مع منظمة الأغذية والزراعة، ومن خلالها مع المعهد المركزي للتغذية وأبحاث الأطعمة بهولندا على إعداد وتشغيل مختبري جدة والدمام التابعين لوزارة التجارة والصناعة. وقد أخذت مختبرات الجودة بالوزارة في التوسع أفقياً ورأسياً خاصة بعد صدور بعض الأنظمة والقرارات السامية المتعلقة بذلك، مثل :

١ـ المرسوم الملكي رقم م١ / ١ بتاريخ ٢٩ / ٥ / ١٤٠٤هـ ، الخاص بنظام مكافحة الغش التجاري ولائحته التنفيذية المادة (١٩) التي تقضي "بأن مختبرات مراقبة الجودة بوزارة التجارة والصناعة هي المختبرات الرسمية المعتمدة والمعتد بتقاريرها عند نظر المخالفات أمام لجان الحكم المختصة " .

٢- الأمر السامي رقم ٥٠٦ / ٧/م بتاريخ ٢٨/٣/١٤٠٦هـ ، ويقضي بالموافقة على قرار اللجنة العليا للإصلاح الإداري رقم ١٥٩ وتاريخ ٩/٩/ ١٤٠٥هـ ، "وبموجب الفقرة أولاً من الأمر الكريم تُوكل مهمة فحص العينات لغرض الفسح الجمركي لجميع المواد والسلع المستوردة أياً كان نوعها إلى الإدارة العامة لحماية المستهلك (مختبرات مراقبة الجودة النوعية بوزارة التجارة والصناعة) وتستثنى من ذلك المواد المتفجرة ، حيث تختص وزارة الداخلية بفحصها وتحليلها ،ومن ثم يتقرر الإذن بفسحها من عدمه " .

٣- الأمر السامي رقم ٥٠ بتاريخ ١٧ / ٣ / ١٤١٠هـ "البند ثالثاً فيما عدا البنود الموصوفة كصلاحيات للفسح عن طريق المحاجر البيطرية والزراعية فإن صلاحية فحص جميع المنتجات والسلع الأخرى من اختصاص وزارة التجارة والصناعة (مختبرات مراقبة الجودة النوعية) " .

وقد كان للمراسيم أعلاه الأثر الكبير في توسيع المظلة الرقابية لتشمل جميع المنتجات الغذائية والعديد من السلع الاستهلاكية وفي مقدمتها حديد التسليح ، الألمونيوم، العطور وما في حكمها ،المعادن الثمينة والأحجار الكريمة ،أدوات وأجهزة القياس والمعايرة، حيث تم افتتاح العديد من الأقسام المختبرية مع تجهيزها بأحدث تقنيات العصر الحديث من أجهزة الفحص الكروماتوجرافي السائلة، والغازية، والعالية الكفاءة ،والمزودة بمطياف الكتلة، وأجهزة الامتصاص الذري، وأجهزة الكشف الإشعاعي . . . إلخ.

وفي إطار خطة شاملة لتغطية جميع المنافذ الهامة ضماناً لعدم تسرب أية سلع أو منتجات غير مطابقة للمواصفات المقررة، فقد بلغ عدد مختبرات مراقبة الجودة النوعية بوزارة التجارة والصناعة العاملة حالياً عشرة مختبرات (جدة، الدمام، الرياض ، حالة عمار، جازان ، الجبيل، الحديثه، سلوى، البطحاء، جديدة عرعر).

مهام مختبرات الجودة

تتولى مختبرات الجودة العديد من المهام، من بينها:

● سحب العينات

يتم سحب العينات من جميع إرساليات المواد الغذائية والمنتجات الاستهلاكية المختلفة والأدوية .. الخ التي يتم استيرادها عبر جميع المنافذ الجمركية البرية والبحرية والجوية، وكذلك التعاون مع أعضاء هيئات ضبط الغش التجاري لسحب عينات من الأسواق والمستودعات وخطوط الإنتاج بالمصانع المحلية، وذلك من خلال مجموعات الفنيين المدربين على أعمال المعاينة والفحص وسحب العينات.

● الفحص الإشعاعي

تجرى عمليات الفحص الإشعاعي في المنافذ الجمركية باستخدام أجهزة الفحص الإشعاعي السريع، وتتم الإجازة إشعاعياً إذا ثبت تحقيق الحدود الوطنية المسموحة

وتأكيد عدم التلوث الإشعاعي . وعند الشك يتم الإحالة إلى الفحص الإشعاعي الدقيق في الأقسام المختصة بمختبرات مراقبة الجودة النوعية ضماناً لعدم تسرب أية أغذية غير مأمونة.

● الفحوصات الفيزيائية الظاهرية والحسية

يتم فحص العينات الواردة للمختبر من ناحية الخواص الفيزيائية للعينة للتأكد من عدم وجود تغير في اللون والطعم والرائحة أو وجود انتفاخ أو انكماش أو صدأ على العبوة، وكذلك التأكد من وجود بيانات متكاملة على العينة ومطابقتها لمواصفة البطاقة الخاصة بالمواد الغذائية المعبأة، مع التأكيد على عدم وجود أية بيانات أو إيضاحات مضللة أو خادعة.

● الفحوصات المختبرية

يمكن إيجاز الفحوص المختبرية التي تجرى للتأكد من جودة وسلامة الأغذية بما يلي :-

* **اختبارات وفحوص النقاوة :** وتتم لتقدير النقاوة والمقارنة بالحدود الوطنية والعالمية بها بالنسبة للعينة التي يتم فحصها سواءً من حيث وجود العيوب، أو الملوثات والقاذورات، والبقايا، والمواد الغريبة، والحشرات، والأجزاء الحشرية، والإصابات الحشرية .. إلخ .

* **الفحص الإشعاعي الدقيق :** ويتم للتأكد من عدم احتواء العينات على مواد ذات نشاط إشعاعي أعلى من الحدود المسموح بها، ومن ثم إصدار النتائج الدقيقة للفحص متضمنةً إما القبول أو الرفض النهائي للعينة.

* **الفحوص الجرثومية :** ويتم من خلالها تقدير العدد الكلي من الكائنات الدقيقة (الخمائر ، الفطريات، البكتريا .. الخ) ، وكذلك الكشف عن التلوث - مثل مجموعة الكوليفورم وميكروب القولون النموذجي (E.Coli) إضافة إلى الكشف عن الميكروبات المرضة طبقاً لنوعية العينة، مثل: ميكروب السالمونيلا في الدجاج وميكروبات التسمم الغذائي الأخرى، مثل : المكورات العنقودية ومسببات الكوليرا .. إلخ.

* **الفحوص الكيميائية :** ويندرج تحتها مجموعة من الأقسام المختصة مثل :-

- **قسم فحص الزيوت والدهون :** للتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية وعدم الغش وخلوها من منتجات الخنزير (المحرمات) .

- **قسم الكشف عن المضافات الغذائية وتقديرها كمياً :** وتشمل المواد الملونة، ومضادات التكتل، ومغلظات القوام ، ومضادات الأكسدة، حيث يتم الرفض عند استخدام مواد غير مسموحة أو بكميات أعلى من الحدود المقررة نظاماً .

- **قسم الكشف عن الأملاح والمعادن:** ويتم من خلاله تقدير الأملاح والمعادن الخفيفة والثقيلة ، والتأكد من مطابقتها للحدود المسموحة، وبالتالي التأكد من سلامة الغذاء وجودته وعدم تلوثه .

- **قسم تقدير بقايا المبيدات الحشرية :** ويتم بواسطته تقدير الآثار المتبقية (Residues) للتأكد من عدم وجود بقايا مبيدات أو مواد كيميائية ضارة أو ممنوعة، وبالتالي ضمان عدم تجاوز الحدود المسموحة.

- **قسم تقدير السموم الفطرية :** ويتولى الكشف عن السموم الفطرية (Mycotoxins) مثل: سم الأفلاتوكسين (Aflatoxin)، والتأكد من إجازة العينة وفقاً للقواعد والحدود في هذا الصدد قبل إصدار القرار النهائي بإجازة العرض في الأسواق .

- **قسم السكريات :** ويتولى الكشف عن نوع السكريات في العسل والمواد الغذائية الأخرى، وكذلك المواد الغذائية التي تحتوي على المحليات الصناعية .

- **قسم الكحوليات :** ويتم من خلاله الكشف عن الكحول في المشروبات والعصائر وشراب الشعير.

- **قسم منتجات الخنزير :** ويتولى الكشف عن منتجات الخنزير في اللحوم المطبوخة أو الشحوم أو الدهون في شعر الخنزير المستخدم في فرش الحلاقة أو فرش الرسم .

- **قسم المضادات الحيوية :** ويتم من خلاله الكشف عن بقايا المضادات الحيوية في الحليب، واللحوم، والدواجن .

● الفسح الداخلي والمباشر

يعد هذا الإجراء هو التدرج الطبيعي للخبرة العملية وإمكانية التيسير دون الإخلال بالقواعد الأساسية ، حيث يتم حالياً فسح ما يزيد على ٧٠٪ من إجمالي الواردات في زمن قياسي لا يتعدى ساعات قليلة، تكون خلالها الشحنات متوفرة في الأسواق ومستودعات المستوردين، وقد ترتفع نسبة الفسح المباشر إلى ٩٠٪ في بعض المنافذ الجمركية .

● الاستعانة بالمختبرات الخاصة

في ضوء التوسع الكبير والمستمر في النشاط الاقتصادي وانفتاح الأسواق السعودية، وتدفق السلع والمنتجات والأجهزة المختلفة على هذه الأسواق، وحيث أن عملية فحص جميع المنتجات المستوردة والمصنعة محلياً تعتمد أساساً على وجود المختبرات المتخصصة ذات التجهيزات الفنية المتكاملة، وتوفر الكوادر الفنية المؤهلة، فإنه من الطبيعي أن يكون هناك تحديث مستمر وتوسع أفقي ورأسي في حجم وطاقة المختبرات التابعة للوزارة ؛ ضماناً للقيام بجميع مهام الفحص والتحليل، ويشمل ذلك جميع السلع والمنتجات تحقيقاً لمتطلبات الوقاية وأمن وسلامة المواطنين.

إلا أنه وبالنظر لمحدودية الاعتمادات المالية المتوفرة في ظل الظروف المالية خلال السنوات العشر الماضية ، وبناءً على التوجيهات السامية بتشجيع وتعزيز دور القطاع الخاص في النشاط الاقتصادي بالمملكة، فقد أعدت الوزارة بالتعاون مع الجهات المختصة لائحة بالقواعد والضوابط الفنية اللازمة للاستعانة بالمختبرات الخاصة في إجراء عمليات الفحص والتحليل في منافذ المملكة.

وقد صدر المرسوم الملكي الكريم رقم م٣/ وتاريخ ٨ / ٢ / ١٤٢٣ هـ ، " بالمصادقة على قرار مجلس الوزراء رقم ٢٩ وتاريخ ٢٥ / ١ / ١٤٢٣ هـ القاضي بالموافقة على نظام المختبرات الخاصة " .

أنشطة مختبرات الجودة

يمكن إجمال أهم الأنشطة التي تقوم بها هذه المختبرات فيما يلي:

١ – تحليل عينات المواد الغذائية الواردة، ويجرى عليها الاختبارات الكيميائية أو الجرثومية أو الإشعاعية للتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية ومدى صلاحيتها للاستهلاك الآدمي .

٢ – فحص الحديد ،والألمونيوم ،والذهب ، والأحجار الكريمة ، والأوزان ،والقياسات المترية، وإخضاعها للمواصفات السعودية.

٣ – فحص وتحليل المستحضرات العطرية، ومستحضرات التجميل ،والأدوية.

٤ – فحص وتحليل بعض السلع الاستهلاكية، مثل: أقلام الرصاص، ومياه راديترات السيارات، وبعض المواد الكيميائية وغيرها.

٥ – التعاون مع الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس في فسح السلع الاستهلاكية غير الغذائية الخاضعة لنظام شهادات المطابقة.

٦ – فسح الإرساليات ذات الجودة الثابتة فسحاً مباشراً في الساحات الجمركية في المنافذ، تحت إشراف فنيين مدربين لذلك .

٧ – تدريب طلبة الجامعات والمعاهد الصحية على بعض التحاليل المختبرية التخصصية التي تتطلب تخرجهم الحصول على بعض ساعات التدريب في مجال التحاليل الغذائية، وكذلك تدريب بعض منسوبي الجهات الحكومية على بعض طرق التحليل .

٨ – الاشتراك في اللجان المشكَّلة لدراسة بعض الحالات ذات الصلة بمجال العمل، وإعداد التقارير والتوصيات.

٩ – الاشتراك في لجان فنية لزيارة المصانع الوطنية، وسحب العينات للتأكد من جودتها ومطابقتها للمواصفات القياسية السعودية .

١٠ – الاشتراك في اللجان العامة واللجان الفنية لوضع المواصفات القياسية السعودية.

١١ – الاشتراك في الندوات والحلقات العلمية .

١٢ – استقبال الوفود الزائرة وطلبة المدارس الحكومية والأهلية.

١٣ – إبراز أنشطة المختبر من خلال المشاركة في المعارض المصاحبة للندوات العلمية .

١٤ – تقديم الاستشارات الفنية للمستوردين لكل ما من شأنه مصلحة المستورد والمستهلك معاً .

الخطط المستقبلية

تتمثل الخطط المستقبلية لمختبرات الجودة النوعية تطوير ما يلي :

● مختبرات مراقبة الجودة النوعية

تشمل الخطط التطويرية في مختبرات مراقبة الجودة النوعية ما يلي :

١ ـ إنجاز وتنفيذ المختبرات الخاصة واقعياً لإثراء وزيادة الفاعلية ، مع مسايرة أحدث المستجدات اللازمة والضرورية في هذا المجال ؛ لتحقيق الحماية التامة ورعاية المستهلك والمحافظة على صحته وأمواله .

٢ – إنشاء مختبر رقابي مركزي ، يكون معهداً علمياً يضم أساتذة متخصصين في مجالات الفحص والتحليل الكيميائي والفحوص الميكروبيولوجية والفحوص المتقدمة ، حيث يتم التدريب الدوري للعاملين والفنيين المتخصصين وتنشيط وتنمية مهاراتهم لتنفيذ البحوث التطبيقية في مجال العمل .

٣ – إنشاء صندوق خاص لدعم المختبرات – يكون مقره مجلس الغرف التجارية الصناعية – للمساعدة والمساهمة في تطوير وتحديث أعمال مختبرات مراقبة الجودة النوعية ، وكذلك الإسراع في إنجاز عمليات الفسح للسلع المستوردة .

● أجهزة الرقابة والتفتيش الغذائي

تشمل الخطط التطويرية في أجهزة الرقابة والتفتيش الغذائي المحاور التالية :

١ – الاهتمام بنوعية المراقب / المفتش من خلال الدعم بخبرات ودرجات علمية عالية خاصة من قدامى العاملين في المختبرات والأساتذة المتخصصين ، لوضع وتنفيذ برامج تدريبية مستمرة للارتقاء بكفاءة وأداء العاملين في جهاز التفتيش الغذائي .

٢ – زيادة عدد المفتشين مع ضرورة أن تكون هناك مواقع ثابتة لهم في الأسواق والمصانع .

٣ – توفير التجهيزات والإمكانيات الضرورية لضمان أداء مهام التفتيش وسحب العينات على أفضل وجه .

٤ – إنشاء هيئة عليا للرقابة على الغذاء والدواء، تجمع تحت مظلتها جميع الأجهزة الرقابية المسؤولة عن الغذاء والدواء في المملكة، وتماثل في هياكلها ومهامها الإدارات والمنظمات الدولية العالمية المتخصصة في البلدان المتقدمة، مثل: إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية (FDA).

منتجات صناعة اللحوم

(٢ـ٢)

د. إبراهيم عبدالرحمن الشدي

تناول الجزء الأول من مقال صناعة اللحوم ومنتجاتها تصنيع اللحوم الحمراء ولحوم الدواجن، حيث تم استعراض صناعة اللحوم بشكل عام واللحوم الحمراء ولحوم الدواجن بشكل خاص، وكذلك القيمة الغذائية للحوم المصنعة وأنواعها (المفرومة وغير المفرومة والمجففة والمدخنة).

يستعرض هذا المقال منتجات لحوم الأسماك وخصائص الجودة لمنتجات اللحوم المصنعة سواءً كانت حمراء أو بيضاء .

منتجات لحوم الأسماك

تعد الأسماك مصدراً هاماً للبروتين والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية، كما أن لها استخدامات عديدة، حيث يمكن أن تكون مصدراً لمنتجات طبية، مثل فيتامين (أ) و(د). كذلك يمكن الاستفادة من مخلفات الأسماك والجلود والزيوت والبطاريخ والإنزيمات والصمغ في صناعة العديد من المنتجات.

تشمل منتجات لحوم الأسماك ما يلي:

- **الأسماك المدخنة**

عرفت طريقة حفظ الأسماك بالتدخين من عدة قرون، وخلال هذه الفترة الطويلة لم يطرأ عليها إلا تغيرات طفيفة تتعلق بتفاصيل العملية، مثل: طول الوقت الذي يعرض فيه السمك للمعاملة بالدخان، أو درجة حرارة التدخين المستخدمة. وفي الثلاثين عاماً الماضية وبظهور أفران التدخين الآلية حدثت بعض التعديلات على الطريقة التقليدية التي كانت متبعة منذ قديم الزمن .

تهدف عملية تدخين الأسماك إلى إطالة مدة حفظها، وإلى إنتاج أسماك متميزة من حيث الطعم واللون. تشمل طريقة التدخين جميع الخطوات المستخدمة في حفظ المادة الخام بدءاً من التمليح والتجفيف إلى المعاملة بالدخان، والتي ينتج عنها تغير في لون المادة الخام إلى اللون الذهبي، ويصبح القوام أكثر صلابة نتيجة لفعل التمليح والتجفيف، كما يكتسب لحم الأسماك الطعم المدخن نتيجة للمعاملة بالدخان، وقد يكتسب أيضاً الطعم الملحي نتيجة للتمليح الشديد، أما بالنسبة لرائحة الأسماك فيجب أن تظهر عليها رائحة واضحة للدخان .

ويشترط أن تكون الأسماك المعدة للتدخين طازجة وذات جودة عالية، وأن تدخل مراحل التدخين مباشرة، وإلا فيجب أن تبرد بواسطة الثلج لكي تنخفض درجة حرارتها إلى قرب الصفر المئوي (السمك الحي يأخذ درجة حرارة الوسط المحيط به لأنه ذو دم بارد) حتى بداية التصنيع، مع ملاحظة أن الأسماك المرتفعة في نسبة الدهن تكون عرضة أكثر للفساد والتلف من الأسماك قليلة الدهن إذا لم تبرد مباشرة بعد الصيد.

❋ مراحل قبل التدخين: وتشمل مايلي :

ـ الإعداد : ويشمل إزالة الأحشاء الداخلية وتجهيز السمك في شكل فيليه، ويفضل أن يكون جانبي الفيليه ملتصقين.

ـ التمليح : ويهدف إلى إزالة أو التخلص من جزء مقدر من الرطوبة الأصلية الموجودة في جسم السمكة، مما ينتج عنه تصلب عضلات الأسماك ويصبح قوامها أكثر تماسكاً، كما يؤدي الملح إلى تثبيط نمو بعض الأحياء الدقيقة خاصة البكتيريا، وأيضاً يساعد على منع حدوث التلون (discoloration) للحم السمك، ويساعد على تكوين النكهة الخاصة للأسماك بعد تصنيعها . تعتمد جودة التمليح على درجة تركيز الملح ودرجة نقاوته، ويجب المحافظة على درجة التركيز المطلوبة باستخدام ملح عالي الجودة.

تعتمد درجة تركيز الملح المستخدم ومدة التمليح على عدة عوامل منها: نوع السمك، والنكهة أو الطعم المرغوب في الناتج النهائي، ومدة حفظه. يشترط في التدخين الحديث أن تكون كمية الملح في الناتج النهائي بين ٢ـ٣٪ لذا فإن الملح بهذا التركيز يكون له تأثير ضعيف على نمو البكتيريا المسببة للفساد، أما في التدخين التقليدي الذي كان معمولاً به منذ قديم الزمن فإن الناتج النهائي للملح يكون بتركيز يصل إلى ١٥٪ ملح، ولذلك فإن هذا التركيز العالي يكون له تأثير مثبط لنمو البكتيريا المسببة للفساد.

كذلك يجب أن يخترق الملح ويتخلل إلى عضلات الأسماك، ولذلك لا بد من الأخذ في الحسبان العوامل التالية :

(أ) حجم السمك (السطح النوعي) .

(ب) شكل السمك، حيث يكون للأسماك المستديرة سطح نوعي قليل وبالتالي فإن عملية التخلل تكون بمعدل منخفض عنه في الأسماك المفلطحة التي تتميز بسطح كبير (عند تساوي الحجم).

(ج) درجة الحرارة المحيطة أثناء عملية التمليح.

(د) حجم حبيبات الملح المستخدمة .

(هـ) التركيب الكيميائي للأسماك خاصة الدهن.

(و) درجة طزاجة الأسماك أو مدى تماسك العضلات ونفاذية الجلد .

وهناك طريقتان لتمليح الأسماك هما:

١ـ التمليح الرطب: وفيه يتم غمر الأسماك في محلول ملحي مع تقليبه بلطف للحصول على وسط متجانس من المحلول والجسم الصلب (الأسماك)، وفي هذه الحالة يختلف مظهر الناتج النهائي للأسماك المملحة بهذه الطريقة حسب درجة تركيز المحلول الملحي، وذلك وفقاً لما يلي :

(أ) عند استخدام محلول ملحي مشبع ١٠٠٪ (أي تركيزه ٢٥ـ٢٦٪ ملح) على درجة حرارة الغرفة العادية، فإن بلورات الملح سوف تظهر على سطح الأسماك على هيئة مسحوق أبيض.

(ب) عند استخدام تركيز بنسبة ٩٠ـ١٠٠٪ من التشبع يكون هناك فقد في وزن الناتج النهائي بمقدار ٢ـ٣٪ نتيجة خروج الماء من العضلات (سحب الماء) .

(ج) عند استخدام محلول ملحي بنسبة ٥٠٪ من التشبع يحدث انتفاخ بسيط لجسم الأسماك نتيجة لدخول الماء إلى داخل الجسم، مما ينتج عنه زيادة الوزن بمقدار ٢ـ٣ ٪ . وعليه فإن الزيادة في الماء يجب التخلص منها في خطوة التجفيف حتى تتم عملية التدخين بصورة سليمة.

يشترط في عملية التمليح الرطب تغيير المحاليل المستخدمة كل يوم على الأقل ، وبعد كل عملية يجب تنظيف الأحواض أو البراميل تنظيفاً جيداً جداً ، وإلا فإن السمك سوف يكون عرضة للتلوث بالبكتيريا التي تستطيع النمو في المحاليل المركزة، كذلك توجد قشور وأجزاء من الأمعاء موجودة في المحلول من الأسماك السابقة يجب إزالتها. علاوة على ذلك فإن بعض البروتينات الذائبة التي تخرج مع الماء من جسم الأسماك تتجمع وتترسب على سطح الأسماك وتسيء إلى المظهر في الناتج النهائي .

٢ـ التمليح الجاف: وفيه يتم استخدام الملح الصلب، وتعد هذه الطريقة أسهل من طريقة التمليح الرطب والأكثر شيوعاً في الماضي. تتجمع المياه خارج الأسماك بعد فترة ٤ـ١٢ ساعة من التمليح بهذه الطريقة مكونة محلول ملحي مشبع سرعان ما يغطي السطح في حالة التمليح في وعاء مقفل ، أما إذا كان التمليح في أكوام (مثل: سمك البكلاي) فإن المحلول المتكون يتجمع أسفل الأسماك، وفي هذه الحالة يجب السماح له بالتسرب حتى لا يكون بيئة صالحة لنمو الميكروبات، وبالتالي الفساد لاحتوائه على بروتين ودم وأملاح مما يشجع نمو البكتيريا المسببة للفساد .

أما في حالة استخدام تمليح لمدة أسبوعين أو أكثر، فيجب نقع الأسماك المملحة لمدة يوم كامل في ماء للتخلص من جزء كبير من الملوحة الزائدة هذه (على حسب ذوق المستهلك)، ثم شطف المنتج بالماء لإزالة بلورات الملح التي كانت قد تراكمت على السطح ، لأنها لو تركت فسوف تغطي جزء من السطح، وتمنع مرور الدخان في هذا الجزء، مما يجعل الناتج النهائي بعد التدخين غير متماثل في اللون الذهبي. كما أن توزيع المركبات الفعالة ضد الفساد والموجودة في الدخان لن يكون منتظماً على سطح السمكة أو في داخلها .

ـ التجفيف الأولي بعد التمليح : ويجرى بغرض التخلص من الرطوبة السطحية وجزء من الرطوبة الداخلية قبل إجراء عملية التدخين، لأن ترسيب الدخان على السطح الجاف يتم بسرعة وبكفاءة أعلى من ترسيب الدخان على سطح رطب أو على جسم رطب.

تعتمد عملية التجفيف الأولي على الرطوبة النسبية للجو المحيط، فإذا كانت منخفضة فإنها تتم خارج فرن التدخين، أما إذا كانت عالية فإن العملية تجرى داخل فرن التدخين أو أحياناً في أفران تجفيف.

ـ المرحلة الأولى للتجفيف، وتعتمد كفاءتها على الرطوبة النسبية في الجو المحيط، وتتراوح الرطوبة النسبية المناسبة للتدخين بين ٦٠ـ٧٠ ٪ مع درجة حرارة ٢٩مْ، لأنه إذا زادت الرطوبة النسبية عن ٧٠٪ فإن التجفيف يأخذ مدة طويلة ، أما إذا قلت عن ٦٠٪ فإن التجفيف يحدث بسرعة ويؤثر على قوام الناتج النهائي . لذلك تعتمد سرعة تجفيف الأسماك أساساً على تركيب وصفات الهواء الداخل للفرن. فعندما يكون الهواء الداخل الى الفرن جاف وبارد فإنه يكون أخف بكثير من الهواء خارجه، وبالتالي يتجه بسرعة إلى أعلى الأسماك وإلى قمة فرن التدخين (Smoke klin oven). تتوقف كمية الماء التي يحملها أو يكتسبها الهواء داخل الفرن على درجة حرارة الفرن، حيث أن تسخين الهواء البارد الجاف يزيد من قدرته على التشبع بالماء، وبذلك يزيل الرطوبة، عكس الهواء الرطب الذي تكون كفاءته على التجفيف أقل.

ـ المرحلة الثانية للتجفيف، وفيها يكون سطح الأسماك قد جف وتكون درجة حرارة السمك متماثلة مع الجو المحيط بها أي درجة حرارة الفرن (مخلوط الهواء والدخان)، وفي هذه المرحلة تقل سرعة التجفيف وبالتالي لا يخرج الماء الموجود داخل العضلات بسهولة.

* **التدخين،** وينقسم في حالة الأسماك إلى نوعين :

ـ التدخين على البارد : ويتم عند درجة حرارة الغرفة (٢٩ـ٣٥°م) حيث يتم النضج باستخدام تركيزات عالية من الملح . وتمتاز هذه الطريقة بأنها عند إتباع شروط معينة يمكن أن تجعل المنتج صالحاً للأكل لمدة قد تصل إلى عام. وتصلح هذه الطريقة في البلاد النامية لأن المستهلك يهتم أكثر بمدة الحفظ وليس بالجودة أو الطعم. وتعد

● أسماك رنجة مدخنة على البارد.

أسماك الرنجة (Herring) من أبرز الأمثلة على طريقة التدخين بالبارد، وفيها تخضع الأسماك الطازجة والمبردة عند درجة حرارة صفر مئوية أو المجمدة إلى خطوات التصنيع التالية:

١- إزالة القشرة والأحشاء والبطاريخ ثم الغسيل الجيد وإزالة آثار الدم والتجهيز في صورة فيليه.

٢- إجراء عملية التمليح الرطب حسب حجم الأسماك ونسبة الدهن بها، حيث تحتاج الأحجام المتوسطة والتي بها نسبة دهن ٢٠٪ إلى ١٥ دقيقة في محلول بنسبة تشبع ٧٠-٨٠٪، أما التي بها نسبة دهن منخفضة فتحتاج إلى ١٠ دقائق فقط، بينما تحتاج الأحجام الكبيرة إلى مدة أطول (حوالي ٢٠ - ٣٠ دقيقة).

٣- وضع الأسماك على صواني شبكية لمدة ساعة ليتساقط المحلول منها. ويلاحظ أن لون الناتج النهائي يعتمد على نسبة الدهن الذي يتجه من داخل العضلات إلى السطح الخارجي. ويتم تدخينها لمدة ٤ - ٥ ساعات في أفران التدخين الحديثة أو لمدة ٦-١٨ ساعة في الأفران التقليدية، وذلك حسب تصميم الفرن وحرارة الجو المحيط. ويجب أن لا تزيد حرارة الدخان على ٢٩°م، ولكن يمكن رفعها في الفترة الأخيرة للتدخين إلى ٣٥°م من أجل الحصول على لون غامق للفيليه، وللمساعدة على تحريك الدهن من داخل العضلات إلى السطح. وتبلغ مدة الحفظ في هذه الحالة من ٢ - ٦ يوم على درجة حرارة ١٦°م.

٤- إذا كان الفيليه سيخضع لعملية تعليب فإنه يدخن لمدة ٢ - ٣ ساعة فقط في أفران التدخين الحديثة أو لمدة ٤ - ١٠ ساعات في الأفران التقليدية.

٥- يمكن تدخين أسماك الرنجة كاملة وغير مزالة الأحشاء في حالة التمليح الجاف لمدة ١٢ ساعة. وبعد الغسيل تعلق على أسياخ ثم تجفف في أفران التدخين، يلي ذلك التدخين على درجات حرارة ٢٥°م، وتكون مدة الحفظ ٢ - ٣ أيام. أما إذا استخدم تمليح شديد (١ملح: ٢ سمك) مع تدخين لمدة ٢ - ٣ أيام على درجة ٢٩°م فيمكن أن تصل مدة الحفظ على درجة حرارة الجو العادي إلى عدة شهور.

- التدخين على الساخن: ويتم للأسماك المملحة في محاليل ذات تركيز منخفض وعند درجة حرارة عالية (٥٦-٥٨°م) في مرحلتي النضخ والتدخين. وتنتشر هذه الطريقة في البلاد المتقدمة لأن المواطن في هذه الحالة يهتم بجودة المنتج وطعمه أكثر من اهتمامه بمدة الحفظ التي قد تصل إلى أسبوع.

ويعد سمك الثعابين من المنتجات المدخنة بهذه الطريقة، حيث أنها تعد أهم ناتج مدخن بهذه الطريقة في أوروبا.

ومن أهم خطوات التصنيع بهذه الطريقة ما يلي:

١- تنظيف الأسماك وإزالة المخاط الخارجي بواسطة الملح أو نشارة الخشب. وفي حالة الأسماك الكاملة يجب تنظيف الجلد بعناية للحصول على مظهر جيد للناتج النهائي.

٢- شق السمكة من أعلى إلى أسفل من ناحية البطن وإزالة الأحشاء مع العناية بعدم جرح المرارة لأنها تعطي طعم غير مرغوب في الناتج النهائي، ثم تنظيف البطن تماماً وغسلها وإزالة الرأس.

٣- التمليح الجاف ثم وضع الأسماك في أحواض من الخشب للسماح بتكوين محلول ملحي، أو وضعها في محلول ملحي مشبع لمدة ٢ - ٢٤ ساعة حسب الجو ودرجة الحرارة المطلوبة. كما يمكن التمليح في محلول ملحي ١٠٪ لمدة ١ - ٤ ساعات حسب الحجم.

٤- الغسيل تحت ماء جاري للتخلص من الملح والمخاط.

٥- تعليق الأسماك من الرأس في أسياخ مع ضرورة أن تكون البطن مفتوحة أثناء التدخين للحصول على تدخين متماثل، ويتم التدخين بعد التجفيف في الجو العادي حتى تزال الرطوبة السطحية.

٦- وضع الأسماك في أفران التدخين لمدة ١٠ - ١٥ دقيقة للتجفيف المبدئي، ثم تقفل أبواب الفرن وتترك فتحة المدخنة مفتوحة، وكذلك الفتحات الأمامية الصغيرة ليدخل الهواء فيساعد على احتراق الأخشاب، مع الحرص على أن يكون حجم النار المتكونة صغير، ولا يتكون دخان كثيف خلال هذه المرحلة التي يتم فيها إنضاج الأسماك، ثم تضاف نشارة الخشب فوق النار للحصول على الدخان وغلق فتحات الفرن وفتحة المدخنة لتكوين دخان كثيف لمدة ٢ ساعة.

٧- حفظ الأسماك المدخنة في الثلاجة لمدة من ٣ - ٤ أيام.

● الأسماك المعلبة

يقصد بحفظ الأسماك بالتعليب الإعداد الجيد للأسماك ثم التعبئة في عبوات بها وسط مناسب (صلصة - زيت - المحلول الطبيعي للأسماك)، ثم إحكام الغلق والمعاملة الحرارية التجارية التي يقصد بها القضاء على الميكروبات المرضية التي تسبب الفساد والتسمم الغذائي.

تقسم منتجات الأسماك المعلبة حسب نوع المادة الخام المستخدمة (سمك - روبيان - كابوريا - طحالب)، وحسب الطريقة المستخدمة للإعداد قبل التعليب، ومن أهم هذه المنتجات ما يلي:

١ـ منتجات طبيعية تضاف إليها فقط المواد المحسنة للطعم (ملح ـ توابل) ، ومن أمثلة هذه المنتجات أسماك الماكريل (Mackerel) والرنجة.

٢ـ منتجات وسطية يتم معاملتها أولاً بالتحمير الأولي أو التجفيف أو الطبخ أو التدخين ، تم وضعها في عبوات صفيح قبل وضعها داخل العلب مع وسط تعبئة مناسبة سواء كان محلول ملحي أو زيت أو صلصة طماطم أو حساء سمك.

٣ـ عجائن يتم فيها فصل لحم السمك ثم فرمه وخلطه مع زيوت نباتية أو دهن حيواني بالإضافة إلى بعض الخضروات لتكوين كفتة سمك، ثم التعبئة بعد التحمير في الزيت أو محلول الصلصة.

٤ـ أسماك يتم خلطها مع الخضار .

٥ـ منتجات الصدفيات مثل: الجندوفلي وبلح البحر التي تعامل بطرق مختلفة قبل تعليبها.

* **خطوات التعليب،** وتشمل ما يلي:

١ـ تجهيز صفيح التعليب المناسب للعبوة المختارة وطلي الطبقة الداخلية للعلب بورنيش طبيعي يمنع تفاعل الصفيح مع الأسماك لزيادة فترة التخزين، مثل:

(أ) أكسيد الخارصين مع راتنجات طبيعية .

(ب) طبقتين من مواد إيبوكسية .

٢ـ اختيار المادة الخام المناسبة مع الاهتمام بالجودة العالية .

٣ـ فرز وتدريج المادة الخام حسب الحجم المناسب لكل نوع من التعليب .

٤ـ غسل الأسماك والتأكد من خلوها من الميكروبات والمواد المخاطية والدم .

٥ـ إزالة القشور.

٦ـ تشذيب الأسماك للتخلص من الأجزاء غير الصالحة للتصنيع .

٧ـ التقطيع حسب العبوات المطلوبة .

٨ـ إضافة ملح ناعم بنسبة ٢,١ ـ ٢,٥ ٪ من وزن الأسماك ، أو غمر الأسماك في محلول ملحي بكثافة ١,١ ـ ١,٢ جم/سم٣ لمدة ٦ ـ ٨ دقائق .

٩ـ تجهيز الأسماك للتعبئة حسب نوع المنتج، وذلك وفقاً لما يلي :

ـ معاملة بالبخار عند درجة حرارة ٩٥ ـ ٩٨مْ للأسماك وهي في العلب لمدة ٣ـ٥ دقائق.

ـ تحمير الأسماك المغطاة بطبقة رقيقة من الدقيق بزيوت نباتية عند درجة حرارة ١٦٠مْ .

ـ إنضاج الأسماك وتجفيفها بالفرن عند درجة حرارة ١٠٠مْ .

ـ تدخين أولي في حالة الأسماك التي سوف تعبأ في زيت .

١٠ـ تجهيز وسط التعبئة الذي يوضع مع الأسماك داخل العلب قبل الغلق مثل الزيوت النباتية أو شوربة السمك أو صلصة الطماطم أو الصلصة البيضاء أو صلصة المستردة .

١١ـ تجهيز علب التعبئة بالتنظيف والتعقيم، ثم تعبئة الأسماك حسب وسط التعبئة وقطع الأسماك .

١٢ـ تفريغ الهواء داخل العبوة بإضافة وسط تعبئة ساخن أو تسخينه، ومن ثم وضع الغطاء تحت التفريغ بواسطة ماكينات القفل.

١٣ـ المعاملة الحرارية بعد القفل عند درجة حرارة ١١٥ـ١٢٠مْ للتأكد من جودة المنتج.

١٤ـ التبريد بالماء البارد ثم التحضين (Incubation) عند درجة حرارة ٧٣مْ لمدة أسبوعين، أو ٥٥مْ لمدة ٣ـ٥ أيام، بغرض استبعاد العلب التي بها عيوب تصنيعية .

خصائص الجودة لمنتجات اللحوم المصنعة

ترتبط معايير الجودة الخاصة بمنتجات اللحوم بخصائص المنتج الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية(الشكل واللون والطعم والرائحة والنكهة...إلخ). وتقَّيم هذه الخصائص ـ عادة ـ بواسطة كل من السلطات التشريعية الغذائية في البلد والمصنع وكذلك المستهلك. فمثلاً تضع المواصفات والمقاييس في السعودية متطلبات واشتراطات معينة على المواد الخام، وكذلك المنتج النهائي، بحيث تضمن صلاحيته للاستهلاك الآدمي، وخلوه من أي مادة يقصد من إضافتها غش وتضليل المستهلك. أما المصنع فيضع قيود معينة على المواد الخام، وكذلك المنتج النهائي لعدة أسباب، منها: فنية، وأخرى اقتصادية تسويقية. أما بالنسبة للمستهلك، فهناك معايير يحددها في نظره بحيث تجعله يقبل على منتج معين من مصنع دون آخر. ومن هذه المعايير على سبيل المثال : المظهر العام للمنتج، واللون، والطعم، والنكهة والرائحة، والمكونات، وشكل ولون العبوة. ومن أهم معايير جودة اللحوم ما يلي : ـ

● المعايير الطبيعية

يجب أن تتوفر في اللحوم الخام الداخلة في صناعة منتجات اللحوم و التي تضمنتها المواصفات السعودية الخاصة بمنتجات اللحوم الأتي :

١ ـ أن يكون اللحم مصدره حيوانات سليمة خالية من الأمراض، وتم ذبحها في مسلخ رسمي وفقاً للشريعة الإسلامية .

٢ ـ أن يكون اللحم خالياً من علامات الفساد والروائح والمواد الغريبة .

٣ ـ عدم احتواء اللحم على أنسجة مخاطية أو أعضاء الجهاز التناسلي أو الضرع أو الرئة أو المرئ أو الأحشاء .

٤ ـ أن تكون المواد اللحمية والمستخدمة في

إعداد المنتج مطابقة للمواصفات القياسية الخاصة بكل منها .

٥ ـ أن تكون جميع الأدوات و الأجهزة المستخدمة في تصنيع المنتج نظيفة ومعقمة.

٦ ـ أن تتم عملية الإنتاج في جو مناسب ذو درجة حرارة لا تتجاوز ١٥مْ .

● المعايير الكيميائية

هناك معايير عدة للجودة متعلقة بالمحتوى الكيميائي يجب أن تتوفر في المنتج النهائي لكي يتم مراقبة جودته من قِبَل السلطات الرقابية في البلد لضمان سلامته وصلاحيته للاستهلاك الآدمي، ومن أهم تلك المعايير ما يلي :

ـ النسبة المئوية للرطوبة في المنتج النهائي و يتبعها كمية الماء المسموح بإضافته أثناء عملية التصنيع

ـ النسبة المئوية للبروتين الكلي .

ـ النسبة المئوية للدهون .

ـ كمية ملح الطعام المضافة .

ـ كمية أملاح النترات والنيتريت المضافة .

ـ كمية المواد المحفزة لتكوين اللون الوردي المميز لمنتجات اللحوم المقددة (حمض الأسكوربيك والأيزواسكوربيك والأريثوربيك وأملاحهم).

ـ كمية المواد المساعدة على احتباس الماء في المنتج (أملاح فوسفات الصوديوم الحامضية والقاعدية).

ـ النسبة المئوية للمواد المالئة (نشا ـ دقيق ... إلخ).

ـ النسبة المئوية للمواد الرابطة (بروتينات نباتية ـ كازينات ـ حليب فرز مجفف ... إلخ).

ـ النسبة المئوية لطبقة التغطية (البقسماط).

ـ نسبة العناصر الفلزية الملوثة (زئبق، رصاص، زرنيخ، نحاس... إلخ).

ـ خلو المنتج من المواد الملونة الاصطناعية .

كل من هذه المعايير و غيرها لها حدود يجب ألا تتجاوزها في المنتج النهائي حيث في حالة تجاوزها يعتبر المنتج قد أخل بمواصفات الجودة، وبذلك فهو غير مطابق للمواصفة القياسية الخاصة به، وبالتالي يكون المصنع عرضة للعقوبات المنصوص عليها في مثل هذه الحالات .

● المعايير الميكروبيولوجية

شملت المواصفات القياسية السعودية الخاصة بمنتجات اللحوم المصنعة بنوداً خاصة تعنى بالجودة الميكروبية للمنتج .

وتهدف هذه الحدود لتمديد صلاحيته لأطول فترة ممكنة ولضمان خلوه من الميكروبات التي قد تنتقل هي بنفسها أو سمومها إلى المستهلك، ومن هذه البنود ما يلي: ـ

١ ـ ميكروبات الفساد (ميكروبات العد الكلي، متحملات البرودة، الأعفان والخمائر...إلخ).

٢ ـ الميكروبات الدالة على التلوث (بكتيريا الكوليفورم، بكتيريا (E.coli)، البكتيريا المعوية...إلخ).

٣ـ ميكروبات التسمم الغذائي (الستافلكوكس اريس، الكلوستريديم... إلخ).

٤ ـ ميكروبات العدوى الغذائية (السالمونيلا، اللستريا، الكلوستريديم برفرنجنز... إلخ).

٥ ـ السموم الفطرية وغيرها .

● المعايير الحسية والتذوقية

يعد اللون والرائحة والنكهة والطعم بالإضافة إلى المظهر الخارجي من العوامل الرئيسة التي بواسطتها يحكم المستهلك مباشرة على مدى جودة أي منتج من منتجات اللحوم المصنعة . ومن التغيرات التي تؤدي إلى عزوف المستهلك وعدم تقبل السلعة ما يلي : ـ

١ ـ تغير في لون المنتج عن اللون المألوف له، كأن يكون لون باهت أو شاحب بسبب أكسدة الصبغة أو أن يكون أخضر أما بشكل عام أو يكون الإخضرار فقط في المركز أو يكون على هيئة حلقة خارجية، نتيجة لنمو بكتيريا معينة أو زيادة في كمية النتريت المضافة، أو بسبب وجود بقع بيضاء على السطح نتيجة لأكسدة الدهون، أو نتيجة لوجود ثاني أكسيد الكبريت المستخدم كمادة حافظة، أو لنمو الأعفان، هذه التغيرات قد تؤدي إلي عزوف المستهلك وعدم تقبل للسلعة .

٢ ـ تغير رائحة ونكهة المنتج إلى تغيرات غير مرغوبة تقلل من جودته . فقد يكون هناك رائحة تزنخ بفعل أكسدة الدهون أو بفعل الإنزيمات المحللة للدهون، أو تفسخ بسبب تحلل البروتينات، أو تعفن بسبب تحلل مكونات المنتج بفعل الميكروبات المختلفة، أو تكون هناك رائحة حامضية بفعل تحلل المواد الكربوهيدراتيه بواسطة بكتيريا حامض اللاكتيك والتي قد تنمو بين الغلاف وسطح المنتج . وقد يكون هناك أيضا غياب للنكهة المميزة للتقديد وتكون نكهة المنتج مشابهة لنكهة ريش الدجاج بسبب عدم كفاية عملية التقديد .

٣ ـ تغير طعم المنتج بسبب عيب أثناء العملية الإنتاجية، كأن تضاف كمية عالية من فول الصويا أو من أملاح الفوسفات وخلافهما، أو نتيجة لسوء عملية التخزين، ومن ثم تكوّن مركبات ثانوية أما بفعل نمو الميكروبات (طعم حامضي لاذع) أو بفعل التحلل الكيميائي (طعم مر) لمكونات المنتج.

● المعايير التصنيعية

بالإضافة إلى العيوب الحسية التذوقية هناك عيوب كثيرة أخرى تصنيعية تلعب دوراً كبيراً في خفض جودة المنتج ، ومنها مايلي:

١ ـ إسالة الدهن بين الغلاف و سطح المنتج .

٢ ـ تكوّن الجيوب الجيلاتينية .

٣ ـ عدم قابلية التقشير (النقانق، المرتاديلا).

٤ ـ التجعيد .

٥ ـ الانكماش الزائد أثناء الطبخ .

٦ ـ تمزق الغلاف أثناء الطبخ .

٧ ـ وجود جيوب هوائية أو انتفاخات غازية.

٨ ـ وجود خطوط طولية وعرضية.

٩ ـ تمزق العبوات والأغلفة أثناء النقل والتداول والتخزين...إلخ).

الخلاصة

من هذا الاستعراض تبين أن هناك أنواع و أصناف عديدة من منتجات اللحوم المصنعة متوفرة في أسواق المملكة، منها ما هو منتج محلي و منها ما هو مستورد . وقد وضعت السلطات التشريعية الغذائية في المملكة ممثلة في الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس شروط ومتطلبات لمعظم هذه المنتجات وذلك لضمان جودة المنتج من جهة وصحة وسلامة المستهلك من جهة أخرى. معظم الاشتراطات والمتطلبات الذي وضعت على منتجات اللحوم المصنعة بالخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبية، وكذلك الحسية للمنتج الخام والنهائي لكي يتسنى للجهات الرقابية متابعة تلك المنتجات في الأسواق والتحقق من مطابقة كل منها للشروط الخاصة به، ومن ثم ضمان ـ بمشيئة الله ـ وصولها للمستهلك وهي في حالة جيدة غير مسببة له أي مشاكل صحية .

المراجع

- **AlSheddy, I. A.** Consumption and Preferences of Processed Meats Among Riyadh Residents in Saudi Arabia. Bull. Fac. Agric. Cairo Univ., Egypt, 2002, 53(2):197214.
- **Girard, Jean Pierre.** 1992. Technology of Meat and Meat Products. Ellis Horwood, New York.
- **Pearson, A.M and Tauber, F.M.** 1984. Processed Meat. Van Nostrand Reinhold Company. NewYork
- **Welson, N.R; Dyett, E.J.; Hughes, R.B. and Jones. C.R.** 1981. Meat and Meat Products. Factors affecting quality control. Appl.Sci. Publishers. London.
- USDA.1999. Safe Practices for Sausage Production. Distance Learning Manual.

أدخنة السفن تفسد هواء المدن الساحلية

نجح علماء الكيمياء بجامعة كاليفورنيا ـ سان دييغو، الولايات المتحدة ـ في تحديد كمية الأدخنة المنبعثة من السفن وكذلك مولدات الكهرباء الموجودة على الموانيء الساحلية؛ وبذلك أمكن تحديد مساهمة كل منهما في تلوث الهواء في تلك الموانيء.

ويشير هؤلاء الكيميائيون إلى أن الدخان المتصاعد من جراء حرق الوقود المستخدم للسفن ومولدات الكهرباء يشكل مخاطر صحية وبيئية كبيرة لاحتوائه على مركبات كبريتية، قد تصل كمياتها في بعض الأحيان إلى نصف إجمالي الأدخنة المتصاعدة في هواء تلك المدن. وتشكل نتائج هذه الدراسة أهمية كبرى لولاية كاليفورنيا التي سنّت قانوناً ـ سيتم تطبيقه في يوليو ٢٠٠٩م ـ يلزم السفن وناقلات النفط بالتحول لاستخدام وقود نظيف وآمن عند اقترابها من موانيء الولاية بمسافة ٣٨ كم، حيث سيشهد عام ٢٠١٥م بداية تطبيق قوانين عالمية مشابهة.

ويذكر **مارك ثيمينز** (Mark Thiemens)، رئيس قسم العلوم الطبيعية وأستاذ الكيمياء والكيمياء الحيوية بجامعة كاليفورنيا في سان دييغو أن الهدف من الدراسة هو معرفة مدى تأثير أدخنة السفن على تلوث الهواء في مدينة سان دييغو، وأن النتيجة كانت مفاجأة؛ حيث لم يتوقع أحد أن السفن التي تستخدم زيت الفحم (Bunker Oil) كوقود لها تطلق ثاني أكسيد الكبريت والذي يتحول في النهاية إلى كبريتات في الهواء الجوي.

وعلى الرغم من انخفاض نسبة الكبريتيك (SO_4) المنبعثة من السفن إلا أن العلماء يشيرون إلى أن حجم جسيماتها دقيق جداً ـ أقل من ٥,١ ميكرون ـ ولذلك فهي ضارة للإنسان؛ لأنها تبقى في الرئتين ولايمكن التخلص منها بسهولة، إضافة إلى سهولة انتقالها لمسافات طويلة بسبب بقائها في الجو لفترات طويلة.

يشير **جيرارد دومينغيز** (Gerardo Dominguez) ـ الباحث بمرحلة الدكتوراة في قسم العلوم الطبيعية بجامعة كاليفورنيا ـ إلى أن خطر تراكم أدخنة الكبريتات الأولية في البيئة الساحلية ـ عادة ـ يتم إهماله؛ وذلك لأن نسبتها لا تتعدى ٧٪ من مجموع غازات الكبريتات المنبعثة من السفن، والتي تتواجد على هيئة جسيمات عالقة في الهواء.

نجح **دومينغيز** بالتعاون مع **ثيمينز** في تطوير تقنية البصمة الكيميائية (Chemical fingerprinting technique) والتي مكنت العلماء من تمييز أدخنة الكبريتات المنبعثة من السفن عن باقي الأدخنة المنبعثة من الشاحنات وعوادم السيارات ووسائل النقل الأخرى، وذلك باستخدام تقنية نظير الأكسجين (Oxygen–isotope technigue) والذي تم تطويره بواسطة **ثيمينز**؛ حيث تمكن العلماء من تحديد أماكن تواجد جزيئات الكبريتات بدقة في الهواء الجوي.

اكتشف العلماء أن الكبريتات الأولية المنبعثة من محركات السفن تتحد مع جزيئات الأكسجين الذي نتنفسه، وبالتالي يسهل تمييزها عن الكبريتات الأولية المنبعثة من محركات الديزل للسيارات والشاحنات.

من جانب آخر أجرى العلماء بمعهد علوم المحيطات التابع لجامعة كاليفورنيا اختباراً لعينات من الهواء الجوي في الرصيف الممتد في البحر في ميناء مدينة لا هولا (La lolla) الساحلية؛ حيث اكتشفوا أن الأدخنة المنبعثة من السفن تشكل نسبة ٤٤٪ من إجمالي الكبريتات المتواجدة في هواء المدن الساحلية بولاية كاليفورنيا، بل إنها قد تصل إلى ٥٠٪ في بعض الأحيان.

استنتج العلماء، بمعرفة اتجاه الرياح وسرعتها، أن السفن تحرق وقود كبريت مرتفع التركيز في المنطقة الممتدة من لوس أنجلوس ـ لونغ بيتش وسان دييغو ـ حيث اتضح لهم أن الهواء في مدينة لوس أنجلوس هو الأكثر تضرراً بسبب أن هذه الجزيئات استطاعت الانتقال لمسافات بعيدة.

ويشير الباحثون إلى أن تقنية البصمة الكيميائية التي طوروها سوف تساعد المسؤولين عن سلامة البيئة في كاليفورنيا والولايات الأخرى والعديد من الدول في الحد من تلوث أدخنة السفن لموانيء مدنها الساحلية، وذلك من خلال وضع قيود صارمة للحد من استخدام زيت الفحم في السفن.

المصدر:

www. sciencedaily.com. 20 Aug.2008

تطبيقات النانو في الأغذية والتصنيع الغذائي

د. عبدالعزيز بن عبدالله الشثري

تتوقف جودة المنتجات الغذائية على جودة المواد الخام المستخدمة في تصنيعها، لذلك تدرك مصانع الأغذية أهمية انتقاء المواد التي تتأكد من مصادر إنتاجها، وأن تكون مطابقة لجميع الشروط والمواصفات المطلوبة. وعليه فإن هنالك ضوابط من قبل إدارة الجودة في المصانع لقبول المواد الخام، وفي سبيل ذلك يسعى المصنعون إلى اعتماد موردين معتمدين لتوريد المواد الخام بمواصفات مطابقة للمواصفات والمقاييس العالمية .

تحتل تقنية النانو موقعا مهما في التقنيات الحديثة من حيث تنوع مجالات تطبيقها واستخداماتها المختلفة، وبالتالي فإن الثورة الصناعية القادمة ستعتمد عليها أكثر من أي علم آخر، وذلك لدقة نتائج تطبيقاتها، ونجاحها في مجالات عديدة تهم الإنسان.

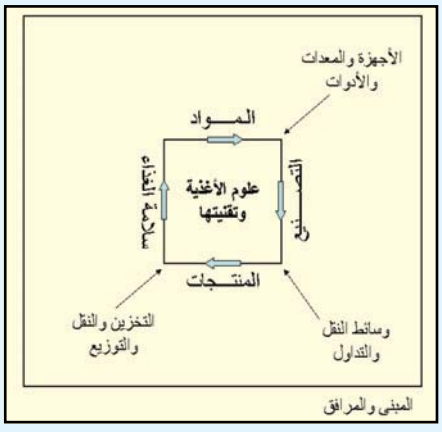
تعد الأغذية عموماً والتصنيع الغذائي ـ بما في ذلك عمليات الحفظ والتداول والتعبئة والتغليف خصوصاً ـ مجالات مهمة وخصبة لتطبيق تقنية النانو. كما أن أجهزة التصنيع ومعداته وأدواته وتراكيبها المعدنية وتقنياتها قابلة للتطوير إذا ما طبقت عليها تقنية النانو تلك، وقد تعددت تلك التطبيقات لتشمل عدة أوجه، منها ما يلي:

تصنيع الغذاء

تتكامل في الغذاء الكثير من التطبيقات التي تجعل منه تركيباً فريداً معقداً له خصائصه المحددة، شكل(١). وقد كان لتقنية النانو الفضل في تطور صناعة الغذاء ـ بواسطة التفاعلات الهندسية النانومترية ـ من مواد خام أساسية، سواء أكانت جزيئات أو مركبات أو مستحلبات أو أبنية نانومترية إلى منتجات غذائية بمواصفات عالية الجودة يمكن إيصالها إلى مناطق محددة من جسم الإنسان، أو التحكم في خلطاتها ومحتوياتها، ومن ثم تعبئتها وتغليفها بطريقة فريدة من نوعها، بحيث تتكامل فيها تطبيقات نانومترية للتأكد من سلامتها وإدامتها أطول فترة ممكنة. ولتقنية النانو كذلك دورها في سلامة الأغذية حيث استطاعت تلك التقنية أن تنتج مجسات ومتعقبات نانومترية مهمتها متابعة وتحسس وجود الميكروبات والمواد الكيميائية الملوثة، أو أي خلل يصيب العملية التصنيعية، وبالتالي الغذاء المصنع.

وبالنظر إلى تقنية تصنيع الأجهزة والمعدات المخصصة لمصانع الأغذية فإن تقنية النانو قد ساعدت في جعل الأجهزة والسطوح أكثر أماناً وأكثر نعومة، مما يؤدي إلى عدم السماح للميكروبات أو بقايا الطعام من أن تجد لها ملاذاً آمناً، كما في السطوح الخشنة أو الحفر أو التشققات الدقيقة التي كانت موجودة في ظل الأجهزة المصنعة قديماً، وقد أدى تصنيع الأجهزة والسطوح الحديدية غير القابلة للصدأ بواسطة تقنية النانو إلى التحكم في الطبقة الأخيرة للأجهزة والمعدات والطاولات في مصانع الأغذية، فأكسبها نعومة فريدة أسقطت من حسابات البكتيريا مفهوم البقاء والاختباء تحت النتوءات أو في الفجوات، مما سهل عمليات الغسيل والتنظيف والتعقيم وقلل الوقت والجهد في ذلك.

تعد خصائص الجودة للمنتجات الغذائية العنصر الأكثر أهمية عند التعامل مع الغذاء وتصنيعه وتغيير تراكيبه المختلفة. وقد أدخلت تقنية النانو خصائص جودة جديدة إلى المنتجات الغذائية، وذلك نتيجة لتأثير الحجم النانومتري الجديد وظواهره المصاحبة على تلك الخصائص، مما أدى إلى اختلافات كبيرة ملحوظة في خصائص جودة الأغذية المصنعة بتقنية النانو مقارنة بالطريقة التقليدية، فقد أدت تلك التقنية إلى التحكم في خصائص البناء للأغذية بصورة أكبر وأكثر دقة، إضافة إلى التحكم في الخصائص الكهربية والمغناطيسية والحرارية والضوئية للأغذية، ناهيك عن التحكم الحيوي الذي أضافته تلك التقنية إلى الغذاء المصنع والمنتجات الغذائية الأخرى، ومن المعلوم أنه عندما يصغر حجم الحبيبات وتصبح



● **شكل (١)، منظومة تصنيع الأغذية المطورة حديثاً بتقنية النانو .**

في مقاس النانومتر، فإن سطح التعرض لها يزداد بصورة كبيرة جدا، مما يجعلها أكثر فعالية وأكثر نشاطا حيويا في المقابل.

حفظ الأغذية

تستخدم الكثير من المركبات الكيميائية في مقاسها النانومتري في مجالات حفظ الأغذية والتدعيم الغذائي، ومن أمثلتها ثنائي الأكسيد (Titanium Dioxide)، حيث يستخدم كمادة مضافة إلى الأغذية، كما يعمل كمضاد للميكروبات سواءً عند استزراعه في أغلفة الأغذية أو أوعية التخزين، كذلك فإن لحبيبات الفضة (Silver) أو الفضة النانومترية أثرها الفعال كمضاد للميكروبات، حيث استخدمت في أغلفة الأغذية، وأوعية التخزين، والأسطح التي تقطع عليها الأغذية، وفي ثلاجات التخزين، وفي ملابس العاملين والأقمشة، كما أنها في الوقت ذاته تضاف إلى الأغذية كمادة مدعمة للمحافظة على الصحة العامة. أما الخارصين وأكسيد الخارصين (Zinc & Zinc Oxide) فيلعبان دوراً فعالاً في حفظ الأغذية المعلبة، بالإضافة إلى عملهما كمادة مضافة لزيادة القيمة الغذائية للمنتجات الغذائية.

تلعب هذه الثنائية في الأهداف ـ تستخدم من أجلها بعض المواد السابقة الذكر ـ دوراً في الوصول إلى درجة الأمان من تأثيرات الميكروبات وسمومها، بالإضافة إلى استخدام مواد لها دورها من ناحية التغذية بالنسبة للجسم.

تعبئة وتغليف الأغذية

تعددت تطبيقات النانو في تعبئة وتغليف الأغذية بدءاً بعمليات التصنيع لبعض أنواع البلاستيك الذي تم تزريعه ببعض المواد النانومترية، مثل: السليكات أو الطمي لإعطائها خصائص عدم تسريب (ترشيح) أكثر، وهو ما يستخدم حالياً في بعض العبوات البلاستيكية التي أصبحت غير منفذة لغاز ثاني أكسيد الكربون والذي أدى إلى إنتاج عبوات أكثر أماناً وخفة في الوزن من الزجاج، وأقل تكلفة من عبوات الألمونيوم المستخدمة حالياً سواءً في المشروبات الغازية أو مشروبات الشعير. كما أمكن تصنيع بعض الأفلام البلاستيكية مع جزيئات نانومترية من السليكات يمكنها إطالة مدة صلاحية الأغذية الطازجة عن طريق تخفيض كمية الأكسجين الداخلة إلى العبوة ومنع خروج الماء والرطوبة منها.

يقوم استزراع مجسات نانومترية في العبوات البلاستيكية بتحسس الغازات المنبعثة من الغذاء والناتجة عن فعل الميكروبات والكائنات الدقيقة، حيث تعكسه على هيئة تغير في لون مواقع محددة على العبوات من الخارج، مما قد يؤدي إلى سهولة اكتشاف تلف الأغذية المعلبة وانتهاء صلاحيتها أو تنفيسها سواء في المحلات التجارية التي تبيعها أو في المنزل قبل الاستهلاك.

نقل المواد الغذائية

تعمل تقنية النانو على إيصال بعض الفيتامينات أو المواد الغذائية إلى مكان في جسم الإنسان لم تكن تصل من قبل، كما يتم من خلالها التأكد من إيصالها بأمان عبر سلسلة من العمليات التي تتم في جسم الإنسان والتي كانت في السابق تتكسر أو تتلف قبل وصولها إلى هدفها، وتعد تلك العمليات إحدى تقنيات الكبسولات والحويصلات التي طورتها تقنية النانو.

تعمل تقنية الحفظ بالحويصلات والكبسولات على زيادة الفعالية للمادة التي في الحويصلات عن طريق زيادة فرص البقاء الحيوي لها، أو إيصالها إلى بعض المواقع التي لم تكن تصل إليها من قبل، مع إعطائها الفرصة للتحلل، حيث

يستفيد منها الجسم بأقصى حالاتها. كما أن تقنية التحوصل هذه تزيد من ذائبية المادة وفعاليتها تحت الظروف التي صنعت من أجلها، كما أن زيادة الفاعلية تلك تؤدي إلى تقليل الكمية المستخدمة من تلك المادة في نفس الوقت. وقد تحتوي تلك الكبسولات على مواد مختلفة منها: الفيتامينات، أو المضادات الحيوية، أو مضادات الميكروبات، أو العناصر المعدنية، أو المستحضرات الصيدلانية، أو الطبية، أو المواد التغذوية المختلفة، والتي يراد لها أن تكون أكثر فعالية في أهدافها.

تفقد الكثير من المواد الغذائية والفيتامينات، ولا يستفيد منها الجسم في الماضي؛ نتيجة للعمليات المختلفة التي تمر بها تلك المغذيات عند دخولها إلى جسم الإنسان، أما اليوم ومع تقنية الكبسولات النانومترية فإن المواد الغذائية بإمكانها الوصول إلى المكان المطلوب متخطية كل الصعاب، ومن ثم ـ تحت تأثير عامل محدد ـ يمكنها أن تنحل من كبسولاتها، ويستفيد منها الجسم مباشرة. ومن أمثلة ذلك ما قامت به إحدى الشركات الأسترالية بتصنيع خبز يحتوي كبسولات من دهون أوميقا ٣ الصحية، والتي تبدأ في الانحلال عندما تصل تلك الكبسولات إلى المعدة، كذلك أنتجت إحدى الشركات زيت الكانولا الذي يحتوي على كبسولات بها فيتوستيرول أو ما يسمى بالكوليسترول النباتي، والذي يساعد على تقليل امتصاص الكوليسترول

الحيواني بنسبة ١٥٪ تقريباً.

المنتجات الغذائية

إن المنتجات الغذائية التي طالتها تقنية النانو كثيرة جداً، حيث نشرت مجموعة **هلمت كيسر** الاستشارية في تقريرها عن تقنية النانو في الأغذية عام ٢٠٠٤م، أن هناك حوالي أكثر من ٣٠٠ منتج غذائي تدخل تقنية النانو بطريقة أو بأخرى في تصنيعه، وجميعها موجودة في الأسواق ويتم استهلاكها حالياً. ويتوقع لهذا العدد أن يزداد، وذلك لتركيز الكثير من الدول على هذه التقنية وتطبيقاتها في مجالي الزراعة والأغذية، والتي أثبتت جدواها الاقتصادية وفعاليتها ونجاحها وتقبل المستهلكين لها بصورة كبيرة.

ومن الأمثلة على ذلك، أنتجت شركة نستله المشهورة مثلجات لبنية مستخدمة في ذلك مستحلبات لها مقياس النانومتر ذات محتوى أقل من الدهن والسعرات الحرارية مع احتفاظها بدسامتها ونكهتها دون حدوث عوارض جانبية من جراء تقليل الدهن، والتي عادة ما تصاحب الأغذية المنزوعة الدهن أو المنخفضة الدهن.

لعبت تقنية النانو ـ أيضاً ـ دوراً كبيراً في تغيير الأنماط الاستحلابية بين الدهن والماء التي كانت سائدة في السابق، وهما المادتان اللتان ليس لهما القدرة على الامتزاج. فقد أحدثت تقنية النانو ثورة كبيرة في أنماط الاستحلاب بجعلها أكثر ثباتا، وأخذت طبقات الاستحلاب في التعدد بطريقة لم تعرف من قبل، فبدلا من وجود الدهن والماء متصلين، أصبحت كبسولات الدهن معلقة في الماء أو السوائل، كما أن إضافة كبسولات من مواد أخرى أصبح يسيراً، وأصبحت أنماط الاستحلاب متعددة منها ماء ـ دهن ـ ماء، أو دهن ـ ماء ـ دهن، وهي أنماط لم تكن موجودة من قبل أن تطورها تقنية النانو، كما ساعدت في الوصول إلى حجم جزيئات نانومترية ذات خصائص فريدة جديدة لم تكن معروفة من قبل، وقد تم الوصول من خلال هذه التقنية إلى مستحلبات ذات طبقات متعددة من الدهن والماء أكثر ثباتا وأكثر قوة وفاعلية ومتعددة الاستخدامات.

تم تطبيق أنماط الاستحلاب المختلفة الجديدة في الكثير من المنتجات الغذائية، مثل: منكهات السلطات، وسوائل الشوكولاتة، والمحليات، والزيوت المنكهة، وأغذية الأطفال، والملونات الغذائية، والتي لعبت تقنية النانو بصورة مباشرة في تقنيات تصنيعها، فجعلتها أكثر قبولا وأكثر جودة، مما جعل استهلاكها يأخذ نمطاً جديداً على مستوى الفرد والمجتمع. وقد تكامل في هذه المواد حسن المذاق، وانخفاض السعرات الحرارية، مع الجودة والدسامة المطلوبة، بالإضافة إلى التصنيع الراقي الذي يريده الإنسان في غذائه، والبقاء والحفظ الذي يعمل الإنسان من أجله دائماً.

كذلك طالت تقنية النانو تقنية التشميع للأغذية والتي تستخدم في تشميع التفاح والأجبان، فتم تطوير طبقات تشميع نانومترية يصل قطرها إلى ٥ نانومتر لا ترى بالعين المجردة، وفي نفس الوقت صالحة للاستهلاك الآدمي. يمكن رشها على الكثير من المنتجات، مثل: الأجبان، والحلويات، والفواكه، ومنتجات المخابز، والأغذية السريعة، واللحوم. تتميز هذه الطبقات الشمعية الرقيقة جدا بقدرتها على الاحتفاظ بالماء، ومنع التبادل الأكسجيني

والغازي، كما يمكن استخدامها كناقل للمضادات الميكروبية والألوان والمنكهات، مما يجعلها أدوم وأكثر قابلية للمستهلك.

مستقبل التقنية في صناعة الغذاء

تقدر مجموعة **هلمت كيسر** الاستشارية حجم الإنفاق على أغذية النانو عام ٢٠١٠م بحوالي ألف بليون من الدولارات على مستوى العالم. وتتصدر أمريكا حاليا الدول الأكثر إنفاقاً على تقنية النانو والأكثر اهتماما به، وتليها اليابان، ثم الصين، وتأتي دول الإتحاد الأوروبي في المرتبة الرابعة. إلا أن هذا الترتيب سيختلف في عام ٢٠١٠م، بحيث ستصبح الصين هي الأولى عالمياً من حيث حجم الإنفاق على هذه التقنية، ثم تليها اليابان. ولإيران كدولة أسيوية مشروعاً ضخماً جداً لاستخدام تقنية النانو وتطبيقاتها في مجالات الزراعة والتصنيع الغذائي تحديداً، بدأته منذ عدة أعوام، وقد شارفت على جني ثمار ذلك المشروع في هذه الأيام. وقد تفاوتت الدول العربية من حيث تقبل هذه التقنية والمسارعة إلى دخول عالمها الواسع، فبدأت مصر برنامجا طموحاً لهذه التقنية، كما بدأت المملكة العربية السعودية أيضاً برنامجً مشابهاً، وذلك بعد أن أعلن خادم الحرمين الشريفين عن المنحة التي قدمها لإنشاء مراكز بحثية تعنى بتقنية النانو في بعض الجامعات والمؤسسات السعودية البحثية الرائدة، مما سيكون له الأثر الكبير على مواكبة تطور هذه التقنية الوليدة الواعدة.

المصادر

- **German, B.J., Smilowitz, J.T. & Zivkovic,** A.M. 2006. Lipoproteines: When size really matters. Current Opinion in Colloid & Interface Science, 11: 171-183.
- **Graveland-Bikker, J.F. & de Kruif, C.G.** 2006. Unique milk protein based nanotubes: Food and nanotechnology meet. Trends in Food Science & Technology, 17: 196-203.
- **Helmut Kaiser** onsultancy Group. 2004. Nanotechnology in Food and Food Processing Industry Worldwide.
- http://www.hkc22.com/nanofood

صناعة منتجات الألبان

أ.د. محمد عبدالفتاح مهيا

لا تتوقف صناعة الألبان عند الحليب الخام ومنتجات الألبان المختلفة التي ذكرت سابقاً، لكنها تطورت بتقدم التقنيات الصناعية الحديثة لتشمل منتجات ألبان أخرى .

يتناول هذا المقال منتجات الألبان عالية الدهن (High-fat dairy products) – ذات القيمة الغذائية العالية مثل الزبد ، القشدة، السمن – كذلك الأجبان بمختلف أنواعها وماطرأ على تصنيعها من تقنيات حديثة، والشرش ومنتجاته، والمثلجات اللبنية .

منتجات الألبان عالية الدهن

تعد صناعة المنتجات الدهنية إحدى وسائل تركيز دهن الحليب بغرض الحصول على إنتاج منتجات ذات قيمة غذائية عالية، يمكن حفظها لمدة طويلة، وكذلك الاستفادة من كميات الحليب الزائدة عن الحاجة في الدول التي يوجد بها فائض في إنتاج الحليب، وتشمل منتجات الألبان عالية الدهن مايلي :-

● القشدة

القشدة (Cream) عبارة عن منتج لبني غني بالدهن، تم فصله من الحليب الكامل في صورة مستحلب دهن في حليب فرز. يمكن ضبط مكونات القشدة النهائية بإضافة حليب كامل أو حليب فرز مبستر أو معقم أو معامل بالحرارة الفائقة. وتقسم القشدة إلى عدة أنواع تبعا للغرض من الاستعمال، وعملية التصنيع، ونسبة الدهن، الجدول(١).

تعد عمليتي فصل (فرز) وتعديل الدهن في القشدة العمليتان الأساسيتان في تقنية تصنيع أنواع القشدة المختلفة. وقد تستخدم عمليات أخرى بعد عملية فصل القشدة، بغرض إنتاج قشدة ذات صفات مختلفة.

● الزبد

يعرف الزبد بأنه مستحلب ماء في دهن (زيت)، صلب (متماسك)، وذو قوام مرن،

نوع القشدة	الدهن كحد أدنى (٪)
قشدة	١٨
قشدة خفيفة	١٠ — ١٨
قشدة الخفق	٢٨
قشدة ثقيلة	٣٥
قشدة مزدوجة	٤٥
قشدة القهوة	١٠
قشدة محمضة	٣٠
قشدة حلوة	٢٨
قشدة مسمطة	٥٥–٦٠
قشدة مخففة	٤٠–٧٠

● جدول (١) الأنواع المختلفة من القشدة .

ويصنع أساساً من قشدة حلوة (غير محضرة بالبكتيريا) أو قشدة متخمرة (محضرة بالبكتيريا)، ويتكون من ٨٠٪ دهن كحد أدنى، و١٦٪ رطوبة كحد أقصى، و٢٪ جوامد غير دهنية كحد أقصى مع ماء، وملح طعام – حسب الرغبة – وبيتاكاروتين (كمادة ملونة). يصنف الزبد تبعاً لدرجة الحموضة في القشدة المستخدمة إلى :

١– زبد القشدة المتخمرة.

٢– زبد القشدة الحلوة.

٣– زبد ذو حموضة متوسطة.

وقد يصنف الزبد تبعا لمحتوى الملح به إلى: زبد غير مملح، وزبد قليل الملح، وزبد عالي الملح.

* **صفات الزبد:** وهي كما يلي:

١– من الأغذية الغنية بالسعرات الحرارية.

٢– له طعم ونكهة جيدة ومستحبة.

٣– سهولة هضمه وامتصاصه في الجسم.

٤– احتوائه على الفيتامينات الذائبة في الدهن (أ، د) والمهمة في التغذية.

٥– احتوائه على كوليسترول (حوالي ٢٤٠ ملجم١٠٠/جم زبد) مهم في التغذية، إلا أنه قد يسبب مرض تصلب الشرايين للمسنين وبعض الفئات الأخرى لأسباب وراثية، ولذلك أمكن تصنيع زبد قليل/خالي الكوليسترول وذلك بتقنيات حديثة (طرق كيميائية، فيزيائية أو حيوية).

٦– له قوام متماسك يجعل له عدة صفات، مثل: الصلابة، واللزوجة، والمرونة، والقابلية للنشر.

* **تقنية صناعة الزبد:** وتشمل عمليات معقدة ومتتابعة، مثل: معاملة القشدة، عمليات تكوين الزبد، والخض، والعصر والتجفيف، والعجن والتشكيل، والتعبئة

والتغليف، والتخزين، بالإضافة إلى تقييم جودة المنتج. وتعد عملية تكوين الزبد من أهم العمليات في صناعة الزبد، حيث يتحول مستحلب الدهن في الماء الموجود في القشدة إلى مستحلب ماء في دهن كما هو موجود في الزبد، وتسمى هذه بعملية الخض والتي تتم في الخضاضات.

● دهن الحليب اللامائي

يعد دهن الحليب اللامائي (Anhydrous milk fat) أو زيت الزبد (Butter oil) من المنتجات المصنعة حديثا في الدول الغربية، وهي منتجات لبنية خالية تقريبا من الماء، وبالتالي يمكن حفظها لمدة طويلة على درجة حرارة الغرفة بدون حدوث أي تلف.

يصنع دهن الحليب اللامائي من قشدة طازجة أو زبد، ويحتوي على ٩٩,٨٪ دهن كحد أدنى و ٠,١٪ ماء كحد أقصى، وغير مسموح بأي إضافات أثناء عملية التصنيع. تعتمد طريقة التصنيع في دهن الحليب اللامائي على استخلاص الدهن بالطرد المركزي، وتتوقف درجة جودة المنتج النهائي على جودة المواد الخام الداخلة في عملية التصنيع. يستخدم دهن الحليب اللامائي في تصنيع عديد من الأغذية، مثل: الحليب المعاد تكوينه، والقشدة المعاد تكوينها، والحليب المعقم والمركز، وصناعة الشوكولاته والمثلجات اللبنية والحلويات، ومنتجات الدهون الخليطة ومنتجات المخابز.

● السمن

السمن (Ghee) عبارة عن منتج لبني تقليدي ينتشر في الهند وباكستان ودول الشرق الأوسط، وهو يشترك مع دهن الحليب اللامائي في النسبة العالية من الدهن، لكنه يختلف عنه باحتوائه على بروتين ونكهة السمن المعروفة . يحتوي السمن على ٩٩,٦ ٪ دهن كحد أدنى ، وتعتمد طريقة تصنيعه على غليان الزبد

للتخلص من الماء .

الجدير بالذكر أن أهمية دهن الحليب اللامائي والسمن ترجع إلى سهولة التداول والنقل والتخزين مقارنة بنقل وتخزين الزبد .

الأجبان

يمكن تعريف الأجبان (Cheeses) بأنها منتجات طازجة تكون صالحة للاستهلاك بعد التصنيع مباشرة، أو قابلة للاستهلاك بعد حفظها لمدة معينة تحت ظروف معينة من حرارة ورطوبة بغرض حدوث بعض التغيرات الطبيعية والكيموحيوية المميزة لنوع الجبن.

تعد الأجبان من الأغذية الغنية بالأحماض الأمينية الأساسية والمعادن (الكالسيوم والفوسفور) والفيتامينات (أ، د، ب٢).

تعد صناعة الأجبان إحدى وسائل حفظ المركبين الأساسين في الحليب (الدهن والبروتينات) مع الحصول على منتج غذائي سهل الهضم، ذو قيمة غذائية عالية، مستساغ الطعم، ويمكن حفظه لمدة طويلة بدون فساد. يتكون الجبن نتيجة تخثر الحليب ؛حيث يتحول من الحالة السائلة المعروفة إلى هلام (Jello) شبه متماسك تعرف بخثرة الجبن، وذلك نتيجة ترسيب البروتينات (الكازين) بفعل أنزيمات المنفحة (إنزيم الرنين)، أو بالحموضة المتكونة بفعل البادئات المضافة، أو بالحموضة والحرارة مع انفصال السائل الأصفر المعروف بالشرش، وذلك عند تقطيع الخثرة وتقليبها ومعاملتها حرارياً وكبسها. تتحول مركبات الجبن الأساسية من بروتينات وليبيدات وكربوهيدرات إلى مركبات بسيطة سهلة الهضم نتيجة التفاعلات الكيموحيوية التي تتم أثناء عملية تسوية الأجبان.

تكون الأجبان القابلة للاستهلاك بعد حفظها مسواة طرية أو شبه جافة أو جافة أو جافة جداً، وقد تغطى بطبقة شمعية أو تغلف بالبلاستيك.

تتم عملية التسوية بواسطة بكتيريا الحليب وبكتيريا البادىء المضاف و/أو فطر (عفن) نامي بداخل الجبن و/أو على سطحه.

لا تزيد نسبة بروتينات الشرش/الكازين في الأجبان الطازجة أو المسواة عما هي موجودة في الحليب، ويمكن الحصول على الأجبان بواسطة عدة طرق منها :-

١- بواسطة تخثر بروتين الحليب الكامل أو منزوع الدسم أو منزوع الدسم جزئياً أو القشدة أو أية مخلوط من المواد السابقة، وذلك من خلال تفاعل إنزيم الرنين أو أي مواد مخثرة أخرى مناسبة، ثم تصفية الشرش الناتج من التخثر.

٢- بواسطة تقنيات التصنيع التي تشمل تخثر الحليب و/أو منتجاته، بحيث تعطي منتج نهائي مشابه في صفاته الطبيعية والكيميائية والحسية لأحد منتجات أقسام الجبن المعروفة.

• تصنيف الأجبان

يوجد أكثر من ٢٠٠٠ صنف من الجبن منتشرة حول العالم، وتختلف الأصناف طبقا لعدة عوامل منها: نوع وتركيب الحليب المستعمل، وطريقة التصنيع، والمواد المضافة، والبادئات المستخدمة، وظروف وفترة التسوية، جدول(٢) .

ترجع تسمية أصناف الأجبان إلى أسس متعددة مثل اسم البلد أو المنطقة التي صنع فيها لأول مرة مثل الجبن الدمياطي (Domiati) مدينة دمياط في مصر– والشدر (Cheddar) في بريطانيا، والروكفورت (Roquefort)جنوب غرب فرنسا)، أو إلى اسم المنطقة مثل جبنة البري (Brie) منطقة (La Brie) بفرنسا، كذلك قد تسمى الأجبان طبقا لأسماء الشركات أو المعاهد التي ابتكرتها لأول مرة مثل الجبن الجرفيه (Greve)، أو على أساس الشكل مثل جبن القالب (Brick) الذي ينتج في أمريكا، وجبن الضفاير (جنوب العراق).

يعتمد تصنيف الأجبان على اعتبارات عديدة وتبعاً لمعايير مختلفة، وعادة تضبط معايير التصنيف والتصنيع والجودة بواسطة مواصفات لجنة دستور الأغذية أو هيئة المواصفات والمقاييس لكل دولة، وتصنف – عموماً – تبعاً لصفات القوام والتركيب وطرق التصنيع إلى عدة عائلات هي:

*** أجبان طازجة مصنعة بتخثر حمضي:** وتصنع أساساً بإضافة حمض عضوي أو مركب جلوكون – دلتا – لاكتون (Glucon-delta-lactone) أو بادئ حمض اللاكتيك لخفض الرقم الهيدروجيني (pH) إلى ٤,٦. تستهلك هذه الأجبان في صورة طازجة وتحتوي على درجة عالية من الحموضة وعلى ٦٠–٧٠٪ رطوبة، ولها فترة صلاحية تتراوح بين ٢–٣ أسابيع، ومن أنواعها: جبن الكوتج (Cottage)، والكوارج (Quarg)، وجبن القشدة (Cream)، والقريش.

*** أجبان مصنعة بالتخثر الحمضي الحراري:** وتصنع بإضافة حمض عضوي (خليك، ستريك، لاكتيك) عند درجة حرارة عالية (٧٥–١٠٠°م)، حيث تحدث دنترة–نزع النيتروجين– لبروتينات الشرش والتي تترسب مع الكازين مما يزيد من تصافي الجبن الناتج، بالإضافة إلى أن عملية التخثر عند درجة الحرارة العالية تتطلب حموضة أقل مما في العائلة الأولى وبالتالي تتميز هذه الأجبان بطعم يميل إلى الحلاوة حيث

نوع الجبن	دهن	مادة جافة	بروتين	ملح	رماد	pH
١– أجبان مسواة (Ripened cheeses)						
زرقاء	٢٩,٠	٥٨,٠	٢١,٠	٤,٠٥	٦,٠	٦,٥
(القالب)	٣٠,٠	٦٠,٠	٢٢,٥	١,٩	٤,٤	٦,٤
فيتا	٢٠,٢	٤٠,٢	١٣,٥	٢,٢	٢,٣	٤,٥
كممبرت	٢٣,٠	٤٧,٥	١٨,٥	٢,٥	٣,٨	٦,٩
روكفورت	٣١,٠	٦٠,٠	٢١,٥	٣,٥	٦,٠	٦,٤
شدر	٣٢,٠	٦٣,٠	٢٥,٠	١,٥	٤,١	٥,٥
ادام	٢٤,٠	٥٧,٠	٢٦,١	٢,٠	٣,٠	٥,٧
إمنتال	٣٠,٥	٦٤,٥	٢٧,٥	١,٢	٣,٥	٥,٦
جودا	٢٨,٥	٥٩,٠	٢٦,٥	٢,٠	٣,٠	٥,٨
بارميزان	٢٥,٠	٦٩,٠	٣٦,٠	٢,٦	٥,٤	٥,٤
برفولون	٢٧,٠	٥٧,٥	٢٥,٠	٣,٠	٤,٠	٥,٤
رومانو	٢٤,٠	٧٧,٠	٣٥,٠	٥,٥	١٠,٥	٥,٤
٢– أجبان غير مسواة (طازجة) (Unripened cheeses)						
الكوخ	٤,٢	٢١,٠	١٤,٠	١,٠	١,٠	٥,٠
كريمة	٣٣,٥	٥٠,٠	١٠,٠	٠,٧	١,٣	٤,٦
موزاريلا	١٨,٠	٤٦,٠	٢٢,١	٠,٧	٢,٣	٥,٢
كوارج	٠,٢	٢١,٠	١٥,٠	٠,٧	١,٠	٤,٥
ريكوتا	١٢,٧	٢٨,٠	١١,٢	٠,٥	٤,٠	٥,٩

• جدول (٢) مكونات بعض أنواع الأجبان (٪) .

يتراوح الرقم الهيدروجيني (pH) بين ٥,٢–٦,٠. أما نسبة الرطوبة في هذه الأجبان فتتراوح بين ٥٥–٨٠٪، ولها فترة صلاحية محدودة، ولكن يمكن زيادتها بوضع الجبن المعبأ في عبوات تتحمل الحرارة، ومن ثم توضع في ماء مغلي لمدة دقائق، ومن أنواع هذه العائلة: أجبان الريكوتا (Ricotta) من إيطاليا، وشهانا (Chhana) وبانير (Paneer) من الهند، وكيوسوبلانكو (Queso Blanco) من أمريكا اللاتينية.

*** أجبان طازجة مصنعة بتخثر إنزيمي:** وتصنع أساساً بإضافة المنفحة مع إضافة أو عدم إضافة قليل من بادئ حمض اللاكتيك. تتراوح نسبة الرطوبة في هذه الأجبان بين ٥٠ إلى ٧٠٪. وللمحافظة على جودة وسلامة هذا النوع من الأجبان يجب العناية بالشؤون الصحية والتبريد عند تداولها وحفظها. وتتراوح فترة الصلاحية بين ٢–٤ أسابيع. ومن أنواع هذه العائلة: الجبن الدمياطي، والحلومي (Halloumi) والكيوسوفرسكو (Queso Fresco) والأجبان الإيطالية الطازجة.

*** أجبان طرية مسواة بالتخثر الإنزيمي الحمضي:** وفيها يضاف بادئ بكتيريا حمض اللاكتيك ثم المنفحة، وتكون مدة التجبن أطول مقارنة بالأجبان الجافة، وذلك بغرض تشجيع إنتاج حمض اللاكتيك المهم في تحسين صفات الخثرة.

تعبأ الخثرة في القوالب بواسطة مغارف خاصة. تتراوح نسبة الرطوبة في هذه الأجبان بين ٤٥-٦٠٪ وفترة التسوية ٢-٨ أسابيع. من أنواع هذه العائلة: أجبان الفيتا (Feta) والدمياطي، والكممبرت (Camembert)، والبري (Brie) والأجبان الزرقاء (Blue cheeses).

* **أجبان شبه جافة:** ومنها: أجبان الجودا (Gouda)، والإدام (Edam)، والكولبي (Colby)، وهافارتي (Havarti)، وبريك (Brick) وموزاريلا (Mozzarella) وغيرها. تتميز هذه المجموعة بعملية غسيل الخثرة بالماء لإزالة سكر اللاكتوز؛ بغرض وقف إنتاج حمض اللاكتيك في الخثرة والتحكم في (pH) ليكون أعلى من ٥,٠. وتتراوح نسبة الرطوبة في هذه الأجبان ٤٠-٥٠٪، ومدة التسوية من أسبوعين إلى ٩ أشهر.

* **أجبان جافة :** وتبلغ نسبة الرطوبة فيها ٣٠-٤٠٪، يتم التحكم فيها بواسطة مدة ودرجة حرارة عملية السمط (الطبخ) أثناء عملية التصنيع، ومن أنواع هذه العائلة: الشدر (Cheddar)، والبروفولون (Provolone)، والرومانو (Romano)، والبارميزان (Parmesan)، والجبن السويسري (Swiss) أمينيتال وتتراوح فترة التسوية بين ١-٣٦ شهر.

* **الأجبان المطبوخة :** وتصنع عادة من جبن المنفحة ويضاف لها أملاح استحلاب، وتطبخ عند درجة حرارة عالية، ثم تشكل إلى صور متعددة منها: الشرائح والمثلثات والأكواب وغيرها، وتكون ثابتة عند الحفظ على درجة حرارة الغرفة لمدة شهور.

تصنف الأجبان على أساس محتوى الدهن بالنسبة للمادة الجافة تبعا للجنة دستور الأغذية، جدول (٣).

● طرق تصنيع الجبن

تتباين طرق تصنيع الجبن تبايناً واضحاً تبعاً لأصناف الجبن المختلفة، وحتى النوع الواحد يمكن أن يصنع بطرق

الجبن	الدهن/المادة الجافة (٪)	أمثلة
عالي الدسم	أعلى من ٦٠	جبن القشدة
كامل الدسم	٤٥ إلى اقل من ٦٠	شدر – جودا – ليمبورجر
متوسط الدسم	٢٥ إلى اقل من ٤٥	بارميزان – موزاريلا – رومانو
قليل الدسم	١٠ إلى اقل من ٢٥	كوتج بالقشدة – قريش
منزوع الدسم	اقل من ١٠	قريش– كوتج منزوع الدسم

● جدول (٣) تقسيم الأجبان على أساس نسبة الدهن في المادة الجافة

مختلفة في المصانع المختلفة.

تشمل المعاملات الرئيسية التي تشترك فيها صناعة معظم أصناف الجبن مايلي :

١- تنقية الحليب وتعديله وبسترته.

٢- إضافة البادئ والمنفحة وكلوريد الكالسيوم.

٣- عملية التخثر وتقطيع الخثرة.

٤- معاملة الخثرة وترشيح الشرش.

٥- تعبئة الخثرة وكبسها.

٦- عملية التمليح.

٧- عملية التشميع أو التغليف.

٨- عملية التسوية

● التقنيات الحديثة لصناعة الأجبان

تعد تقنية الترشيح الغشائي (Membrane technology) من التقنيات الحديثة التي أدخلت خلال الثلاثين سنة الماضية في صناعة الألبان وخاصة في صناعة الأجبان وتجزئة مكوناتها، وقد ابتكرت فكرة استخدام أغشية الترشيح الفائق (Ultrafiltration) في صناعة الجبن في فرنسا عام ١٩٦٩م، بواسطة الباحثين (**Maubois**),(**Mocquot**), (**Vassal**) ولذلك سميت بطريقة (MMV). وتعتمد هذه الطريقة على تركيز الحليب بواسطة أغشية الترشيح الفائق إلى درجة تركيز تتراوح بين ٥-٧ ، حيث يتم التخلص من كمية كبيرة من راشح الترشيح الفائق (UF-permeate) المحتوي على المواد الذائبة في الماء (الأملاح واللاكتوز)، بينما تحتجز بروتينات الشرش مع الحليب المركز والمعروف بـ (Retentate) ؛مما يزيد من تصافي الأجبان الناتجة. ويسمى الحليب المركز الناتج بهذه الطريقة بالأجبان الأولية والتي تعامل بعد ذلك حسب نوع الجبن المراد تصنيعه. وحالياً يوجد عديد من المصانع منتشرة حول العالم. تستخدم تقنية الترشيح الغشائي في تصنيع العديد من الأجبان الطازجة والأجبان الطرية.

من أهم مميزات استخدام تقنية الترشيح الفائق في صناعة الجبن مايلي:

١- انخفاض تكاليف نقل وحفظ الحليب المركز.

٢- انخفاض كمية الحليب المركز المستعملة في عمليات التصنيع؛ مما يقلل من عدد أحواض التجبن وتكاليف التسخين والتبريد.

٣- إمكانية تعديل مكونات الحليب (بروتين، دهن، جوامد غير دهنية).

٤- زيادة تصافي الأجبان بنسبة قد تصل ٣٠-٣٥٪ نتيجة احتواء الجبن على الكازين بجانب بروتينات الشرش التي كانت تفقد مع الشرش باستخدام الطرق التقليدية.

٥- انخفاض كمية المنفحة والبادئ والملح المستخدمة في التصنيع.

٦- انخفاض أو عدم وجود شرش بسبب أن معظم الماء واللاكتوز تم التخلص منه أثناء الترشيح الفائق، وهذا يخفض من تكاليف التخلص من مخلفات عمليات التصنيع.

٧- توحيد جودة وصفات المنتج النهائي.

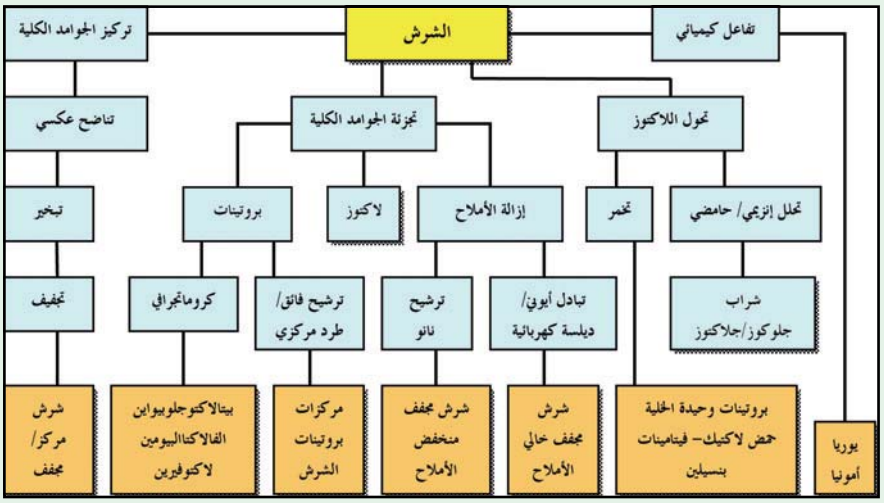
٨- إمكانية التشغيل الآلي المستمر في تصنيع الأجبان، مما يحسن عمليات ضبط الجودة، والغسيل، والتنظيف، والتطهير وخفض التلوث البيئي.

٩- إمكانية تصنيع أصناف أجبان جديدة.

يوضح الشكل (٢) رسم تخطيطي لمقارنة تصنيع الأجبان بالطريقة التقليدية وبطريقة الترشيح الفائق.

الشرش ومنتجاته

الشرش (Whey) هو السائل الأصفر المخضر المتحصل عليه بالترشيح من تجبن الحليب بالحمض أو بالحرارة أو بأنزيم الرنين والذي يعد منتجاً ثانوياً عند صناعة الجبن والكازين. يعد الشرش من أحد المخازن الكبيرة والمهمة لبروتينات الغذاء عالية القيمة الغذائية، والذي مازال لم يستخدم بصورة فعالة في تغذية الإنسان. يحتوي الشرش على حوالي ٥٠٪ من العناصر الغذائية الموجودة في الحليب والتي تشمل: بروتينات الشرش، وسكر اللاكتوز وفيتامينات، وعناصر معدنية. أمكن حديثاً الاستفادة من الشرش وتصنيعه باستخدام تقنيات حديثة إلى منتجات ذات قيمة غذائية عالية، شكل(٣).



● جدول (٢) مخطط لتصنيع منتجات الشرش.

المثلجات اللبنية

تعرف المثلجات اللبنية (Milk ices) بصورة عامة بأنها منتجات ألبان يدخل في تصنيعها الحليب ومنتجاته، إضافة إلى سكر، ومثبتات، ومواد استحلاب، ومواد منكهة، وملونات، تهيأ على شكل مزيج يجمد بالتبريد مع ضخ الهواء أثناء عملية التجميد. ولكل نوع من المثلجات مواصفات خاصة من حيث التركيب والخواص جدول(٤).

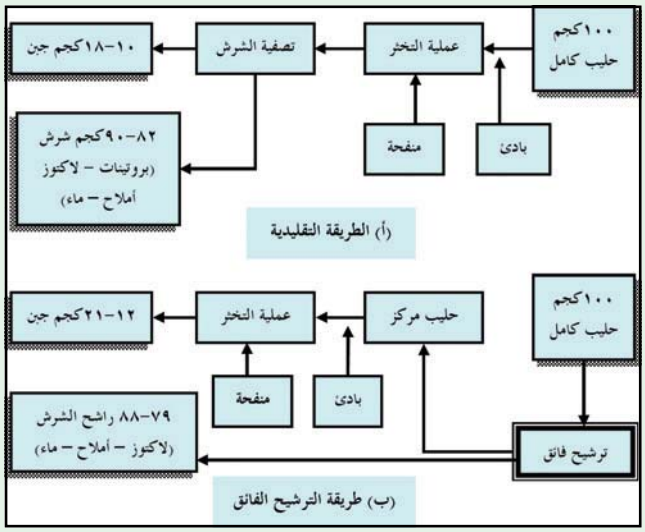
من أهم مصادر المكونات التي تدخل في تركيب المثلجات اللبنية: الحليب (الكامل، الفرز، المركز، المجفف)، والقشدة والزبد، والمحليات (سكروز، جلوكوز، محليات صناعية)، والمثبتات (الجيلاتين، الصموغ، البكتين، الجينات)، والمستحلبات (صفار البيض، الجليسريدات الثنائية والثلاثية)، والمنكهات (الفاكهة، الفانيليا، الشوكولاتة والكاكاو، المكسرات، التوابل وغيرها).

تصنف المثلجات عامة حسب التعريفات التجارية الشائعة إلى :

* **الآيس كريم (Ice Cream):** يصنع كلية من منتجات الألبان، ويجب ألا تقل نسبة الدهن به عن ١٠٪، وقد يضاف له فواكه أو مكسرات أو شوكولاتة.. ، إلخ .

يصنع الآيس كريم - عادة - في صورتين هما :

- **آيس كريم طري:** يستهلك وهو طازج، درجة حرارته -٥°م، يحتوي على نسبة كبيرة من الماء غير المجمد، وعادة يحتوي على نسبة دهن منخفضة.



● شكل (٢) رسم تخطيطي لمقارنة تصنيع الجبن بالطريقة التقليدية (أ) وبطريقة الترشيح الفائق (ب) .

المكون (٪)	آيس كريم	حليب مجمد	شربت	مثلج مائي
دهن الحليب	١٠-٢٠	٤	١=٢	صفر
جوامد لبنية لادهنية	٨-١١	١٢	١=٣	صفر
محليات	١٤-١٧	١٣	٢٥-٣٥	٢٦-٣٥
مثبت/مستحلب	صفر-٠,٤	٠,٦	٠,٤-٠,٥	٠,٤-٠,٥
جوامد صلبة كلية	٣٥-٤٥	٢٨	٢٨-٣٥	٢٦-٣٥
الريع	١٠٠	٨٥	٥٠	صفر

● جدول (٤) مكونات بعض أنواع المثلجات اللبنية(٪)

المكون	حليب فرز	مركزات بروتينات الحليب ٥٦	٧٠	٨٠	الشرش الحامض	مركزات بروتينات الشرش ٣٤	٥٠	٨٠
رطوبة	٣,٢	٣,٨	٤,٢	٣,٩	٤,٥	٤,٠	٤,٠	٤,٠
دهن	٠,٨	١,٢	١,٤	١,٨	٠,٥	٣,٠	٤,٠	٥,٠
بروتين	٣٦,٠	٥٦,٠	٧٠,٠	٨٢,٨	١٢,٠	٣٥,٠	٥٠,٠	٨٠,٠
لاكتوز	٥٢,٠	٣١,٠	١٦,٢	٤,١	٦٨,٠	٥١,٠	٣٥,٠	٤,٠
رماد	٨,٠	٨,٠	٨,٢	٧,٤	١١,٠	٦,٠	٧,٠	٤,٠

● جدول (٤) مكونات بعض مركزات بروتينات الحليب والشرش (٪).

– **آيس كريم صلب:** يعبأ في عبوات ثم يجمد عند درجة حراره منخفضة (–٢٠°م)، يكون معظم الماء في صورة مجمدة، وتكون فترة صلاحيته أطول من الطري (قد تصل لعدة أشهر).

تشمل خطوات التصنيع الأساسية للآيس كريم تحضير ووزن وخلط المكونات، والتجنيس والبسترة، و التعتيق (حفظ المخلوط عند ٤°م/ ٦–٢٤ ساعة)، وإضافة المنكهات والملونات، والتجميد، والتعبئة والتغليف، والتصليب والتخزين.

يصنع الآيس كريم عادة بطريقتين:

(أ) طريقة الدفعات المستخدمة في المصانع الصغيرة .

(ب) الطريقة المستمرة التي تستخدم في المصانع الكبيرة

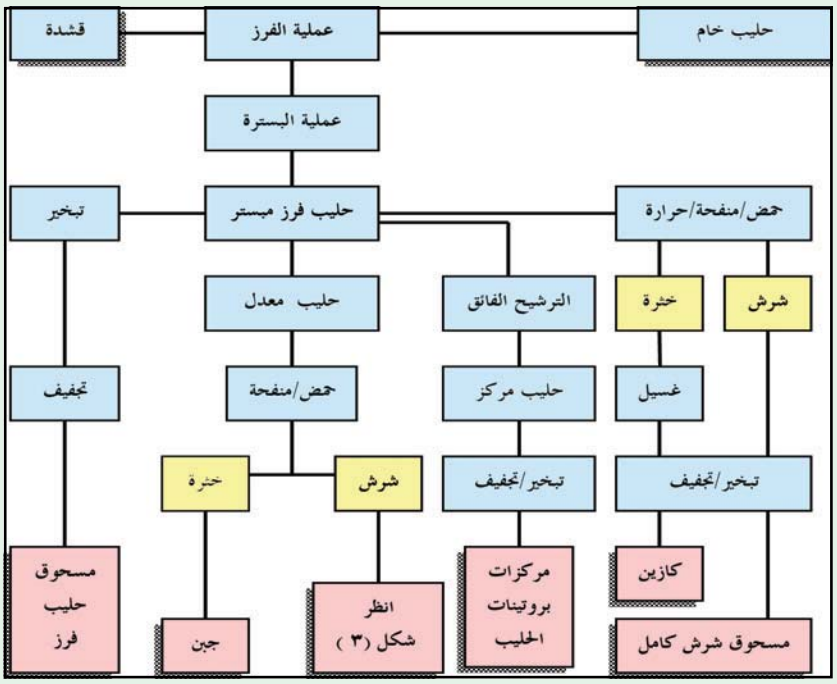
* **الحليب المجمد (Ice Milk):** يحتوي على دهن الحليب بنسبة لا تقل عن ٤٪.

* **الشربت (Sherbet) :** يصنع أساساً من عصائر الفاكهة والسكر وحمض الستريك، ويضاف دهن الحليب بنسبة لاتزيد عن ٢٪، والجوامد اللبنية الكلية بنسبة لا تزيد عن ٥٪.

* **مثلجات مائية (Water Ices):** تصنع من عصائر الفواكه والمحليات وحمض الستريك ومثبتات ومواد نكهة وملونات، ولا تحتوي على مكونات ألبان.

بروتينات الحليب

تكوِّن بروتينات الحليب (Milk Proteins) حوالي ٣,٣٪ من تركيب الحليب (حوالي٢٧٪ من المادة الجافة)، وتشمل تلك البروتينات الكازين (٨٠٪) وبروتينات الشرش (٢٠٪). تعد بروتينات الحليب من البروتينات عالية القيمة الغذائية، حيث تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية. يوضح شكل (٤) رسم تخطيطي لتصنيع منتجات بروتينات الحليب، بينما يوضح الجدول(٤) مكونات بعض مركزات بروتينات الحليب.



● شكل (٤) رسم تخطيطي لتصنيع منتجات بروتينات الحليب

المراجع

أبولحية، إبراهيم حسين؛ أبوطربوش، حمزة محمد (١٩٩٥م) منتجات الحليب الدهنية والمثلجات القشدية – النشر العلمي والمطابع – جامعة الملك سعود – الرياض.

عبد السلام، محمد الحسيني (٢٠٠٣م) أسس وتطبيقات الترشيح الغشائي في تصنيع الأغذية – النشر العلمي والمطابع – جامعة الملك سعود – الرياض.

مهيا، محمد عبدالفتاح (٢٠٠٨م) تقنية الألبان – جامعة الملك سعود – تحت النشر .

العصائر والمشروبات

م. بشير حسن يوسف

شهدت صناعة العصائر والمشروبات تطوراً ملحوظاً في العقود الثلاثة الأخيرة سواءً من حيث كمية الإنتاج أو التقنيات المتبعة، إضافة لتحضير أنواع مبتكرة من المنتجات، وذلك في ضوء المنافسة بين شركات تصنيع العصائر والمشروبات. وتعد العصائر والمشروبات من أهم الأغذية في منطقة الخليج العربي نسبة للطقس الحار الذي يميز دول المنطقة، والذي يستدعي أن يتناول الإنسان كميات مناسبة من السوائل التي تعد من أهم عناصر القيام بالعمليات الحيوية بالجسم. كما أن العصائر وبعض المشروبات تعد مصادر مهمة للعديد من العناصر الغذائية، مثل: الفيتامينات والأملاح المعدنية، فضلاً عن السكريات والألياف المفيدة للهضم، إلا أن العصائر والمشروبات تعد فقيرة في البروتينات والدهنيات.

تعد دول الخليج من أهم الأسواق العالمية في مجال العصائر والمشروبات؛ مما حدا بالكثير من شركات ومصانع الأغذية أن تركز على هذه المنطقة، وقد أدى ذلك إلى إنتاج مئات الأنواع من: العصائر، والنكتار، والمشروبات المختلفة. يتناول المقال هذا النوع من الصناعات التحويلية من حيث: أنواعها المختلفة، وطرق تصنيعها وحفظها، وسلامة جودتها، ومراقبتها المختبرية.

العصائر

العصير هو السائل الطبيعي غير المتخمر -لكنه قابل للتخمر- لنوع واحد أو أكثر من ثمار الفاكهة أو الخضر السليمة الناضجة والمحتوية على اللب كله أو جزء منه، والخالي من البذور والقشور والألياف الخشنة، والمعامل بإحدى طرق الحفظ المناسبة إذا لم يكن معداً للاستهلاك مباشرة بعد تحضيره، شريطة احتفاظه بصفاته الطازجة وقيمته الغذائية. يمكن أن يكون العصير رائقاً أو عكراً حسب نوع الثمرة، ويمكن الحصول على العصير بتخفيف العصير المركز- بالصورة التي تضمن احتفاظه بصفاته الطبيعية والحسية والكيميائية والغذائية- لنوع واحد أو أكثر من ثمار الفاكهة أو الخضر، وفي هذه الحالة يجب أن تُذكر عبارة «عصير فواكه محضَّر من عصير مركَّز» وتستبدل كلمة فواكه بأسماء الفاكهة أو الفواكه المركزة التي صُنع منها العصير.

● عصائر فواكه .

● أنواع العصائر

تختلف العصائر حسب طريقة تحضيرها إلى مايلي:

* **عصائر طازجة:** ويتم الحصول عليها عبر عمليات العصر الميكانيكي للثمار.
* **عصائر طبيعية معاد تكوينها:** ويتم الحصول عليها عبر تخفيف العصائر المركزة بالصورة التي تحفظ صفاتها الطبيعية، والحسية، والكيميائية، والتغذوية لعصير الثمار التي حُضرت منها. وقد يتم تحضيرها في المنزل أو في المصانع عبر طرق التحضير والبسترة المتعارف عليها.
* **عصير مركز:** ويتم الحصول عليه عبر إضافة الماء للثمرة التي لا يمكن عصرها ميكانيكياً للحصول على العصير.
* **عصير مركز محلى:** وتكون نسبة تركيز السكر (Brix) فيه أكثر من ٥٠٪ من نسبة السكر الذي يتم الحصول عليه عند تحضير العصير المخفف من نفس الثمرة الذي يمكن الحصول عليه بأحدى طرق التركيز للعصير مثل التركيز بالتبخير، بالحرارة العادية أو بالحرارة والتفريغ، التركيز بالتجميد، التركيز بالترشيح الفوقي، التركيز بالتناضح العكسي ، جدول (١).

● خطوات تصنيع العصائر

تختلف خطوات تصنيع العصائر حسب نوع الثمرة التي يُحضر منها العصير. إلا أن هناك خطوات أساسية لا بد منها لتصنيع العصائر، من أهمها مايلي:

المنتج	الحد الأدنى (٪) للموارد السكرية (BRIX) في المنتج
أناناس	١٢,٨
بطيخ	٨
برتقال	١١,٨ - ١١,٢
جريب فروت	١٠
فراولة	٧,٥
طماطم	٥
تفاح	١١,٥
مانجو	١٣,٥
مشمش	١١,٥
جوافة	٨,٥
عنب	١٦

● جدول (١) الحد الأدنى لتركيز المواد السكرية (BRIX) في بعض العصائر المحضرة من المركزات.

١- اختيار الصنف المناسب للإنتاج (Fruit Selection) : ويتم من خلاله اختيار الثمرة التي تتوفر فيها الصفات المرغوبة من حيث الجودة ووفرة العصير، بالإضافة إلى الطعم واللون والنكهة والقيمة الغذائية العالية، والتي يجب ألا تتأثر بالعمليات التصنيعية.

٢- الفرز (Grading): ويتم فيه استبعاد الثمار المهشمة والمصابة بالآفات الفطرية والحشرية أو غير مكتملة النضج ، ثم يتم تدريج الثمار وفقا لنوع المنتج المراد الحصول عليه.

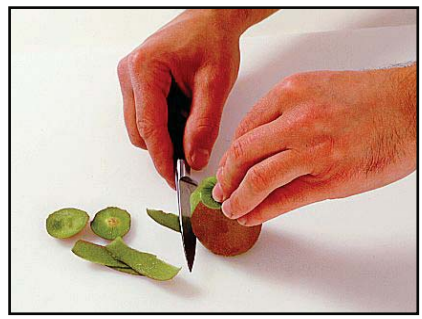
٣- الغسيل (Washing): ويهدف إلى التخلص من الملوثات الفيزيائية مثل: الرمل، والأتربة، وغيرها، فضلاً عن إزالة المبيدات الحشرية والفطرية والبكتيرية، والتي تؤثر على صفات العصير من طعم ولون ورائحة. كما يعمل الغسيل على تقليل الحمل الميكروبي للثمار، ويتم عن طريق النقع، أو استخدام المرذذات، أو آلات الغسيل، البرميلية الدوارة، حيث يضمن التدوير تعرض جميع جوانب الثمرة للغسيل، وقد يغني ذلك عن عملية النقع.

٤- التقشير وإزالة البذور (Peeling & Seed Removal) : ويهدف إلى تحسين جودة المنتج ، حيث يعمل على إزالة بعض الصفات غير المرغوبة، مثل الطعم الصمغي (Resin) الموجود بقشر المانجو واللون الأخضر في بعض الثمار، كما تحسن قيمته الاقتصادية. ويمكن أن يكون التقشير يدوياً أو باستخدام البخار أو الماء الساخن ثم التبريد المفاجيء.

٥- الاستخلاص (Extraction): ويعتمد على عوامل منها:

- شكل الثمار وطبيعة توزيع المواد المرغوبة أو غير المرغوبة، ففي الموالح يوجد اللب على هيئة فصوص منتظمة حول محور الثمرة، بينما يوجد عصير العنب داخل الثمرة دون حواجز؛ لذا يجب اختيار الطريقة المناسبة حسب نوع الثمرة.
- سرعة استخلاص العصير والإمكانيات

● عملية فرز الفواكه .



● عملية التقشير اليدوي .

المادية وتكاليف الاستخلاص.

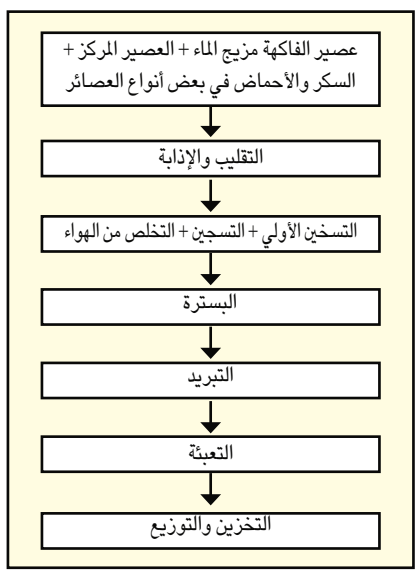
تختلف طبيعة آلات العصر وتصميمها من حيث النظام ووسائل العصر ، فيمكن استخدام ماكينات دوارة أو وسائل ضغط مع التحريك الدائري – كما في حالة البرتقال– أو عصارات المكابس أو العصارات المخروطية، آلات أو العصر الحلزونية التي تستخدم لعصر العنب، هذا فضلاً عن العصارات اليدوية والكهربائية، مثل عصارات الجزر والخلاطات الكهربائية.

٦- التصفية (Straining): ويتم فيها فصل الأجزاء ذات الحجم الكبير كالقشور والألياف الخشنة والبذور، إلخ. لهذا الغرض يمكن استخدام عدة أنواع من المصافي، مثل المصافي المنزلية المستخدمة للطماطم. أما في المصانع فتستخدم مصافي أسطوانية دوارة بها مضارب تدفع العصير نحو المحيط للتصفية، وتحتك الأسطوانة من الخارج بفرش لمنع انسداد الثقوب بالألياف حيث تدفعها لداخل الأسطوانة. كما تستخدم المصافي الهزازة والتي تشبه مناخل الدقيق، حيث يعمل الاهتزاز المستمر على مرور العصير وحجز الأجزاء الكبيرة.

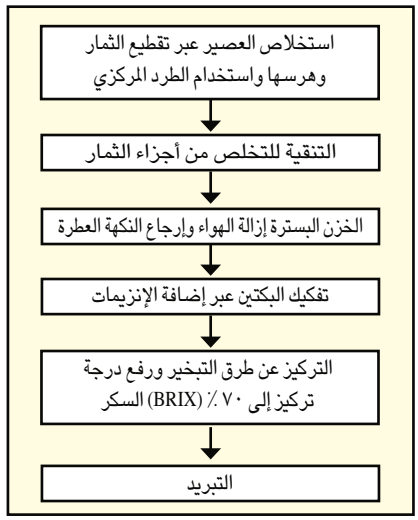
٧- الترشيح (Filtration) : ويتم بتمرير العصير خلال قماش دقيق النسيج أو طبقة من القطن لحجز الأجزاء العالقة، حيث لا تزيل التصفية كل الألياف والقشور، لذا لا بد من إكمال العملية عبر الترشيح. الجدير بالذكر أنه يجب تغيير المرشح بصورة منتظمة لتفادي إبطاء عملية الترشيح.

٨- الترويق (Clarification): وتُجرى لبعض العصائر مثل عصير التفاح والعنب وغيرها، ولكنها قد لا تكون مطلوبة في حالة عصير الموالح، والمانجو، والجوافة، والطماطم وغيرها. ويتم فيها إزالة أجزاء أدق من تلك التي تمت إزالتها عبر عمليتي التصفية والترشيح، حيث تعمل على إزالة المواد الصمغية، والبكتينية، والبروتينية، والتي توجد في شكل غرويات في العصير.

٩- إزالة الهواء (Deaeration): وتتم بغرض منع أكسدة فيتامين (ج) وبعض المركبات التي تؤثر على اللون أو الطعم أو النكهة، وكذلك لتفادي انتفاخ عبوات العصير. ويمكن إزالة الهواء عن طريق استخدام غازات خاملة مثل النيتروجين أو عبر بعض المعاملات الإنزيمية، كما يمكن التخلص من الهواء عند التخلص من زيت قشور الموالح.



● شكل (١) خطوات تصنيع العصائر المبسترة.



● شكل (٢) خطوات تصنيع العصائر المركزة (مثال التفاح).

١٠- الخطوات النهائية: وتتم بعد خطوات التصنيع السابقة حسب ماهو موضح في شكلي (١) ، (٢).

النكتـــــار

النكتار هو السائل الطبيعي الطازج

نوع النكتار	الحد الأدنى (٪) للعصير
أناناس	٤٠
بطيخ	٤٠
برتقال	٥٠
جريب فروت	٥٠
فراولة	٤٠
طماطم	٥٠
تفاح	٥٠
مانجو	٢٥
مشمش	٤٠
جوافة	٢٥
عنب	٥٠

● جدول (٢) الحد الأدني لتركيز بعض الفواكه في تحضير النكتار

غير المتخمر –لكنه قابل للتخمر– الذي يتم الحصول عليه بإضافة الماء (مع إضافة أو من دون إضافة سكر و/أو عسل)، و/أو المحليات المسموح بها وذلك لعصير الفاكهة أو الخضروات غير المركزة، أو المركزة، أو أي خليط منهما. كما يمكن إضافة المنكهات ولب الثمرة المستخدمة في تحضير النكتار. يتراوح الحد الأدنى من العصير (مركز أو غير مركز) المستخدم في تحضير النكتار بين ٢٥ – ٥٠٪، وذلك حسب نوع

● نكتار فاكهة الكمثرى.

الثمرة. يوضح جدول(٢) الحد الأدنى لتركيز الفواكه المستخدمة في تحضير النكتار.

المشروبات

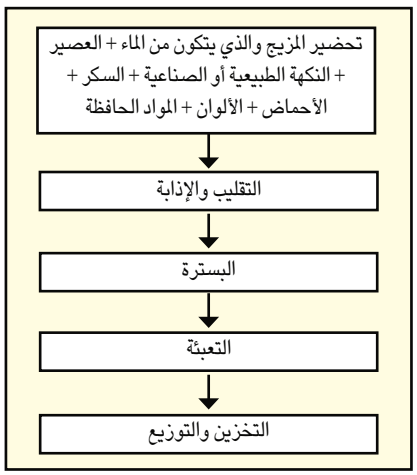
تصنع المشروبات شكل – (٣) – إما بتجفيف العصائر المركزة وإما باضافة المنكهات المحاليل السكرية، وتنقسم إلى مايلى:–

● مشروبات فواكه

مشروبات الفواكه عبارة عن منتجات غير متخمرة معدة للاستهلاك المباشر، ناتجة عن خلط عصير الفاكهة (مركز أو غير مركز) و/أو الأجزاء الصالحة للأكل من الثمار الناضجة (السليمة)، مع الماء والمحليات الطبيعية والمواد الاختيارية مثل: الأحماض العضوية، والمواد الملونة، والمنكهات، ومضادات الأكسدة، والمثبتات، مغلظات القوام، إلخ. تحفظ هذه العصائر بإحدى وسائل الحفظ المناسبة، ويجب أن يكون المنتج خالياً من المحليات الصناعية، وأن لا يقل محتوى الفاكهة في المنتج (أو ما يكافئه من الفاكهة المركزة) عن ١٠٪ (وزن – وزن).

● المشروبات الصناعية

المشروبات الصناعية عبارة عن محاليل سكرية مضاف إليها كل من: المنكهات، والألوان، والمواد الحافظة، والأحماض العضوية، والمواد الملونة، ومضادات



● شكل (٣) خطوات تصنيع المشروبات الطبيعية أو الصناعية.

● مشروبات صناعية .

الأكسدة، والمثبتات، والمحليات الصناعية، وغيرها من المضافات الأخرى المسموح بها.

طرق الحفظ

تعد العصائر والمشروبات بيئة مناسبة لنمو وتكاثر العديد من الأحياء الدقيقة المسببة للفساد وخاصة الفطريات والخمائر، لذا يتم استخدام أنواع عديدة من المعاملات الفيزيائية والكيميائية للتخلص من هذه الميكروبات، حيث تختلف هذه المعاملات وفقاً لنوع المنتج أو كيفية استخدامه لاحقاً. وفيما يلي بعض أنواع هذه المعاملات:

١–البسترة (البسترة البطيئة، البسترة السريعة، البسترة الخاطفة)
٢–التعقيم التجاري
٣–التبريد
٤–التجميد
٥– استخدام المواد الحافظة (Chemical Preservatives).
٦– استخدام الغازات الخاملة (Inert Gases).
٧– التجفيف (Drying).
٨–التجفيد (Freeze-drying).
٩– التركيز (Concentration).

سلامة الجودة للعصائر والمشروبات

لضمان سلامة وجودة العصائر والمشروبات يجب على إدارة المصانع التأكد من القيام بكافة الاحتياطات اللازمة والتي يجب مراقبتها من قبل قسم مراقبة من الجودة وقسم الإنتاج، كما يجب على سلطات

الرقابة الغذائية القيام بالزيارات التفتيشية لهذه المصانع بغرض حماية المستهلك من أي منتجات غير صالحة للاستهلاك الآدمي أو غير مستوفية لمعايير الجودة المعتمدة. هذا ويجب تبني الأنظمة الحديثة لسلامة الأغذية والتي من أهمها نظام تحليل المخاطر باستخدام نقاط التحكم الحرجة والمعروف اصطلاحاً باسم **الهاسب (HACCP)**. ومن أهم الإجراءات التي يجب التأكد منها في مصانع العصائر والمشروبات مايلي:

– جودة وسلامة المواد الخام (شركات تموين معتمدة) للتأكد من عدم التلوث بمتبقيات المبيدات الحشرية والملوثات الميكروبية.

– التأكد من استخدام الكميات المناسبة للمكونات المختلفة.

–النظافة العامة للمصنع والنظافة الشخصية للعمال.

– فعالية البسترة.

– التأكد من كفاءة عمل جهاز البسترة بوضع صمام تحويل دورة العصير (Flow Diversion Valve).

–التأكد من عمل كل مجسات الحرارة (Thermometers) بجهاز البسترة وخزانات العصير.

– التأكد من فعالية أجهزة الضغط في جهاز البسترة.

– فعالية عمل نظام نظافة جهاز البسترة والأنابيب (الـ CIP).

– التحكم في درجات حرارة التخزين والتوزيع.

– التأكد من خلو العصائر والمشروبات من العيوب التالية:

١– قوام ثقيل أو خفيف بسبب عدم ضبط كمية المكونات.

٢– حموضة زائدة بسبب النشاط الزائد لبعض الميكروبات أو بسبب طبيعة الثمرة.

٣– تغير الطعم والنكهة بسبب نمو الفطريات والخمائر.

٤– تكون الغازات والكحول بسبب نشاط الخمائر.

٥– وجود شوائب سوداء أو بنية اللون –خاصة في عصير المانجو– بسبب بقايا الثمرة أو النبتة.

٦– انفصال المكونات وترسبها على القاع (بسبب عدم كفاءة عملية البسترة).

٧– الطعم المطبوخ بسبب زيادة درجة الحرارة المستخدمة في تصنيع العصائر.

٨– التغير في اللون (اللون الغامق) بسبب زيادة

درجة حرارة التصنيع أو طول فترة التخزين.

٩– الطعم المر (خاصة في الموالح) الناجم عن طول فترة الإعداد التي تسبق المعاملة الحرارية.

الرقابة المختبرية على العصائر والمشروبات

يتم إجراء العديد من الفحوصات المختبرية للتأكد من استيفاء العصائر والمشروبات للشروط والمواصفات المعمول بها حسب المنتج ، ومن أهم هذه الفحوصات مايلي:

● الفحوصات الميكروبية:

تشمل هذه الفحوصات : كل من العد البكتيري الكلي، والخمائر والفطريات، وبكتيريا الكوليفورم، وبكتيريا الإشيرشيا كولاي.

● الفحوصات الفيزيائية:

تشمل تلك الفحوصات ما يلي:–

١– بطاقة البيان: وفيها يتم التأكد من استيفاء كل الشروط المعمول بها وفق المواصفات والتي تشمل: نوع المنتج، والحجم، وعدم وجود أي مادة غير مسموح بها، واسم المنتج وعنوانه، وتاريخ الإنتاج وانتهاء الصلاحية، ونسبة العصير في حالة النكتار أو الشراب، وغيرها من الشروط الأخرى، مثل : اللون، والشوائب، والطعم، والرائحة، والقوام، ودرجة تركيز السكر (BRIX) في العصير.

● الفحوصات الكيميائية:

تشمل تلك الفحوصات مايلي:

١– التأكد من عدم وجود أي مادة حافظة محظورة أو وجود مادة حافظة في أحد المنتجات الذي لا تسمح المواصفات بوجودها فيه، كما يتم التأكد من أن كمية المادة الحافظة المسموح بها ضمن الحدود المعتمدة.

٢– التأكد من عدم وجود أي مادة ملونة محظورة أو وجود مادة ملونة في أحد المنتجات الذي لا تسمح المواصفات بوجودها فيه، كما يتم التأكد من أن كمية المادة الملونة المسموح بها ضمن الحدود المعتمدة.

٣– التأكد من عدم وجود أي مادة كحولية.

٤– يجب ألا تزيد نسبة المتبقي من المبيدات عن الحدود المسموح بها، وهي الحدود الآمنة وفق المواصفات المعمول بها.

٥– التأكد من تركيز السكريات والفيتامينات والأليلياف المضافة في العصائر المنتجة بغرض الاستخدامات الخاصة مثل الحمية والتغذية العلاجية، ضمن الحدود والأنواع المسموح بها وفق المواصفات المعتمدة.

الخلاصة

يمكن القول أن هناك فروقات بين العصائر والنكتار والمشروبات ، حيث أن العصائر عبارة عن السائل المستخلص نتيجة عصر الفواكه والخضروات ميكانيكياً التي قد يضاف إليها الماء في حالة الثمار التي لا يمكن عصرها ميكانيكيا ، كما أنه قد يضاف إليها السكر . أما النكتار فهو عبارة عن عصير طبيعي بتركيز ٢٥– ٥٠٪ يضاف إليه المنكهات المناسبة المسموح بها، بينما تكون المشروبات الطبيعية عبارة عن عصير الفاكهة المخفف إلى نسبة ١٠٪ مضاف إليه المحليات الطبيعية والمنكهات والملونات ، ومضادات الأكسدة ، ومغلظات القوام وغيرها من المواد المسموح بها. أما المشروبات الصناعية فهي محاليل السكر مع المنكهات والألوان والمواد الحافظة والملونة وغيرها من المضافات المسموح بها.

المراجع:

– **أحمد يوسف جبريل**. أساسيات التصنيع الغذائي. كلية الزراعة، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية. ٢٠٠٠.

– **محمد نزار حمد**. تقانة تصنيع الأغذية وحفظها. ١٩٩٢.

– المواصفة القياسية الخليجية رقم ٢٥٠–١٩٩٤، عصير العنب.

– المواصفة القياسية الخليجية رقم ٢٤٩–١٩٩٤، عصير ونكتار المانجو.

– المواصفة القياسية الخليجية رقم ٣٨٥–١٩٩٤، نكتار الجوافة.

– المواصفة القياسية الخليجية رقم ٨٥٥–١٩٩٧، عصير الفواكه المشكلة.

– المواصفة القياسية الخليجية رقم ٧٩٤–١٩٩٧، شراب الفاكهة.

- Codex General Standard for Fruit Juices and Nectars (Codex STAN 2472005–)

- Chemistry & Technology of Soft Drinks and Fruit Juices. 2nd edition. Edited by **Philip R. Ashurst.** Blackwell Publishing. 2005.

- www.kenanaonline.com/page/4470

د. محمد بن صالح العمري

تعد الشوكولاتة من أشهر الحلويات التي تحظى بشعبية واسعة على مستوى شعوب العالم، ويعتمد سعرها على جودة المواد الداخلة في تصنيعها، وطرق تشكيلها وتغليفها.

يمتد تاريخ الشوكولاتة - انحدرت من كلمتين في لغة المايا الهندية وتعني الماء الحامض - إلى ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد، ولكنها عرفت بشكل فعلي عام ١٥١٩م، عندما قام المكتشف الأسباني (فرناندو كوريتز) ورجاله بتذوق الكاكاو، وكان مذاقه مرا فأضافوا إليه السكر، ثم تطورت صناعة الشوكولاتة بإضافة الحليب، وبعض المواد الأخرى، ولم يمض وقت طويل حتى انتشرت صناعة الشوكولاتة في أنحاء العالم.

تعد الشوكولاتة ذات قيمة غذائية عالية مقارنة بالكثير من الأغذية، وذلك لاحتوائها على العناصر الغذائية الرئيسة كالدهون والألياف والبروتينات والفيتامينات (وأشهرها فيتامين: ب،ج، هـ) والعديد من الأملاح والمعادن (مثل الكالسيوم، البوتاسيوم، المغنيسيوم، الصوديوم) وتراكيز منخفضة من الكافيين المنبه (١٠-٢٠٪ من كافيين القهوة). كما أثبتت العديد من الأبحاث احتواء الشوكولاتة وخاصة الداكنة منها على تراكيز عالية من مضادات الأكسدة، والتي تساعد على الحد من أمراض تصلب الشرايين، بالإضافة إلى أن للشوكولاتة استعمالات أخرى في صناعة الأدوية ومواد التجميل وغيرها.

تحضير بذور الكاكاو

تصنع الشوكولاتة من بذور

● ثمار شجرة الكاكاو .

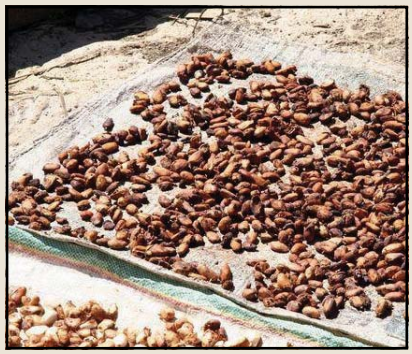
● بذور الكاكاو من الداخل .

لوزية الشكل لشجرة الكاكاو (Theobroma Cacao). يصل ارتفاع شجرة الكاكاو إلى مايقارب ٨ أمتار وتزرع في دول المناطق الاستوائية، كغانا وساحل العاج والبرازيل وهاييتي، تكون ثمارها الناضجة إما حمراء أو صفراء أو خضراء اللون، وتضم بداخلها من ٢٥-٤٠ بذرة، يتم تجميعها ومن ثم معالجتها تبعا للخطوات التالية:

● التخمير

تتم عملية التخمير وفق عدة مراحل ترفع خلالها درجة الحرارة بشكل تدريجي من ٣٠ - ٥٠°م، حيث توضع بذور الكاكاو مع وجود الخمائر والإنزيمات في صناديق مثقبة من الأسفل تسمح بتصريف العصير الناتج من البذور أثناء فترة التخمير، ويمكن تقليب البذور ونقلها من صندوق لآخر، وذلك لإحداث تجانس في هذه العملية. كما تجرى عملية غسيل بسيطة للبذور المتخمرة برشاشات من الماء؛ و ذلك لتحسين مظهرها. تهدف هذه العملية إلى مايلي:

- تسهيل إزالة القشور الملتصقة بالبذور الطازجة.
- تثبيط العمليات الحيوية في البذور لتلافي حدوث تزنخ للدهن.
- المساعدة في تكوين المواد المسببة للنكهة المميزة للكاكاو.



● تجفيف البذور .

– تكوين الألوان البنية المرغوبة.

● التجفيف

تجرى عملية تجفيف البذور إما شمسياً أو صناعيا لخفض نسبة الرطوبة في البذور المتخمرة (٤٠–٦٠ ٪) إلى أقل من ٨ ٪ لمنع نمو الفطريات عليها. ويجب ألا تزيد درجة الحرارة عن ٦٠°م، حتى لا تتكون ألوان داكنة غير مرغوبة، وفقد في مكونات النكهة.

● التخزين

يعتبر تخزين بذور الكاكاو عملية دقيقة، وذلك لارتفاع محتواها من المواد الدهنية، ولذلك تخزن عند نسبة رطوبة تصل إلى ٧٢٪، وعند درجة حرارة لا تزيد عن ٢٥°م، حتى لا تكون عرضة إلى تغيرات غير مرغوبة مثل التزنخ.

تصنيع الشوكولاتة

تشمل عملية تصنيع الشوكولاتة عدة مراحل هي:

● تنظيف و تدريج بذور الكاكاو

تنظف البذور من الشوائب التي قد تعتريها خلال العمليات السابقة كالرمل أو الحجارة أو القطع المعدنية باستخدام معدات التنظيف، حيث تمرر بذور الكاكاو على مغناطيس لاستبعاد القطع المعدنية، ثم على مناخل اهتزازية ذات ثقوب مختلفة الأحجام، مزودة بمراوح تولد تيارات هوائية لاستبعاد البذور الخفيفة والقشور و الأتربة عن البذور السليمة، والتدريج من خلال تصنيف كل حجم على حدة.

● التحميص

تعد مرحلة التحميص (Roasting) من أهم و أدق العمليات في صناعة الشوكولاتة، حيث تتراوح درجة حرارة التحميص من ١٠٥°إلى ١٢٠°م لمدة ٣٠–٥٠ دقيقة، ثم تبرد البذور مباشرة بتعريضها لتيار من الهواء. ويجب التنبيه إلى أن عدم كفاية عملية التحميص تؤدي إلى تكون طعم حامضي للبذور، أما زيادتها أكثر من اللازم فيتسبب في ظهور الطعم المحروق في البذور، وضياع الكثير من مواد النكهة الطبيعية بها. ولذلك فإن إجراءها بالشكل المطلوب يحدد إلى درجة كبيرة مستوى جودة المنتج النهائي. تتمثل أهمية هذه العملية في مايلي:

– تسهيل إزالة القشور حيث تصبح القشور مفككة، وبالتالي يسهل فصلها.

– إكسابها مواد النكهة المرغوبة.

– إكسابها اللون البني الغامق المميز لبذور الكاكاو.

– فقدان البذور المتبقي من رطوبتها (عملية تجفيف نهائية).

– تقليل محتوى البذور من التانينات القابضة الطعم، وبعض المواد الطيارة غير المرغوبة.

– زيادة محتوى الدكسترين .

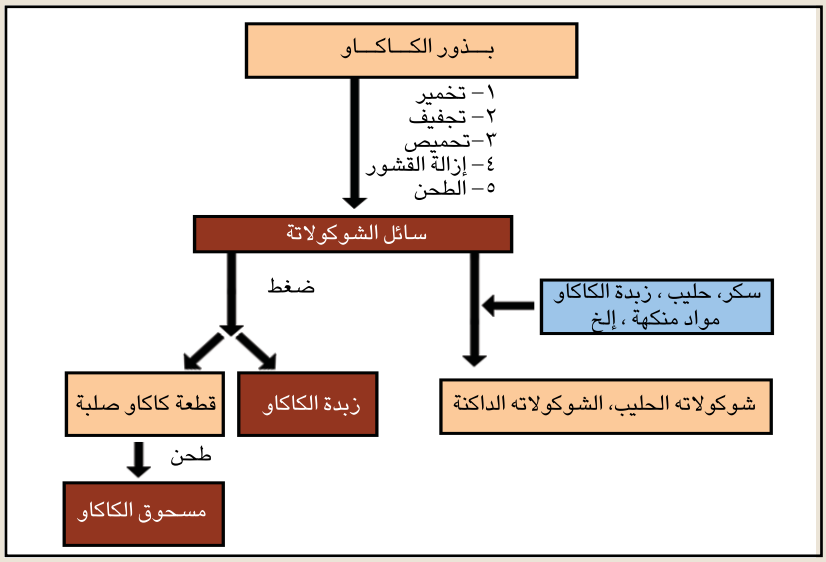
● إزالة القشور

تتم إزالة القشور (Dehulling) من بذور الكاكاو ـ تمثل ١٢٪ من الوزن الكلي للبذور ـ بإجراء ضغط خفيف على البذور غير المقشورة عن طريق أسطوانات تكون المسافة بينها متقاربة، تعمل على تهشيم القشور ونزعها بشكل شبه كامل. ثم تجرى عملية غربلة بواسطة مناخل هزازة بسعات مختلفة .

● خلط الأصناف

يتم خلط الأصناف المختلفة من البذور مع بعضها البعض،و ذلك لعدة أهداف:

– الحصول على المواصفات المطلوبة في المنتج، وذلك بالموازنة ما بين الطعم والنكهة في البذور.



● مخطط تصنيع الشوكولاتة .

● آلة طحن البذور .

– توفير المنتج بسعر معقول .

● الطحن

قبل عملية طحن (Grinding) البذور المحمصة والمقشورة يتم جرشها من خلال أسطوانتين مستديرتين مزودتين بسطحين داخليين خشنين واحدة فوق الأخرى، وتدوران في اتجاه دائري عكس بعضهما البعض؛ لتسهيل عملية الجرش. ثم يدفع ناتج الجرش إلى وحدات الطحن لإتمام العملية.

يتم الطحن بواسطة طاحونة مكونة من حوض مستدير به ثلاث أسطوانات على شكل مثلث، حيث تدور الأسطوانتان العلويتان بسرعة عالية، وتتحركان في وضع رأسي كل منهما في اتجاه معاكس للأخرى، ويمكن التحكم في المسافة المحصورة بينهما حسب درجة التنعيم المطلوبة. أما الأسطوانة السفلية فتتحرك حركة دائرية تعمل على زيادة تجانس الخليط الناتج من الأسطوانتين العلويتين. كما يلزم أثناء الطحن وجود نظام تبريد يحافظ على درجة الحرارة في حدود ٣٠° – ٤٠°م؛ نظراً لارتفاع الدهن (أكثر من ٥٠٪). وتنحصر وظائف الطحن في ما يلي :

– تحويل البذور المحمصة المقشورة إلى مخلوط متجانس في صورة سائل كثيف القوام بني اللون وذي رائحة قوية يعرف باسم الشوكولاتة الخام أو سائل الشوكولاتة.

– المساعدة في خلط الأصناف المختلفة.

– تقليل الحجم اللازم للتخزين.

– تكسير الخلايا الزيتية في البذور، مما يسهل استخلاص زبدة الكاكاو.

كذلك يمكن تصنيع زبدة الكاكاو بواسطة ضغط البذور هيدروليكياً، أو عن طريق الاستخلاص بالمذيبات مثل البنزين والهكسان، أما المتبقي من البذور فيستخدم لإنتاج مسحوق الكاكاو تحت ضغط معين، فتتكون على شكل أقراص يتم تبريدها، ثم تكسيرها إلى قطع أصغر تمرر على مغناطيس لفصل الشوائب المعدنية، ثم تطحن لتتحول إلى مسحوق ناعم.

● خلط الشوكولاتة

تجرى عملية الخلط (Blending) في آلات خاصة لها القدرة على مزج سائل الشوكولاتة مع السكر والمواد الأخرى المستخدمة مثل المكسرات و الحليب و مواد الاستحلاب خاصة الليسيثين.

● تنعيم الشوكولاتة

تشكل عملية التنعيم (Powdering)أهمية كبيرة في صناعة الشوكولاتة، وفيها يتم تصغير حجم جزيئات مخلوط الشوكولاتة لتنعيم قوامها إلى أعلى درجة ممكنة، ولإظهار الطعم الدهني المرغوب عند تذوقها.

● سائل الشوكولاتة .

● الدهك

تتم عملية الدهك (Fining) في وحدات خاصة أهمها آلة الدهك الطولية التي تتكون من أحواض مستديرة من الصلب، ومزودة بنظام تسخين من الداخل، ولها أذرع طويلة في نهايتها أسطوانة حجرية أو معدنية ثقيلة، تتحرك باتجاه طولي إلى الأمام والخلف داخل الأحواض.

ويتم ضبط نظام التسخين عند درجة حرارة مناسبة لنوع الشوكولاتة، ولمدة طويلة تتراوح من ٢٠–٣٠ ساعة، للوصول إلى درجة عالية من النعومة و التجانس لمكونات الشوكولاتة. فمثلا يتم دهك شوكولاتة الحليب عند ٥٠°م، والشوكولاتة السادة (الحرة) عند درجة حرارة ٦٠° – ٧٠°م، أما أنواع الشوكولاتة المطلوب تكوين نكهة الكراميل فيها فتضبط عند درجة حرارة ٨٠° – ٩٠°م. وتتمثل فوائد عملية الدهك في الآتي:

– إزالة جزء من الرطوبة من عجينة الشوكولاتة.

– إزالة بعض المركبات الطيارة التي تسبب نكهات غير مرغوبة.

– تكوين طبقة رقيقة من زبدة الكاكاو حول حبيبات السكر.

● التشكيل والتغليف

تخزن الشوكولاتة المدهوكة في

● تشكيل وتغليف الشوكولاتة .

خزانات مزودة بمقلبات، تعمل بصورة مستمرة عند درجة حرارة ثابتة. ثم تضخ إلى خط التشكيل الآلي، والذي يشتمل على وحدات الصب والتقطيع والتعبئة والتغليف. كما أنه مزود بنظام تبريد تحت أسطح الوحدات التي تلامس الشوكولاتة أثناء عملية التشكيل. حيث يمرر تيار هوائي عند درجة حرارة ٨° - ١٠°م في اتجاه معاكس لمرور الشوكولاتة ولمدة زمنية تتراوح ما بين ٣٠-٤٥ دقيقة، وتتطلب عملية التبريد عناية خاصة، وذلك لأن التبريد البطئ قد يتسبب في تكوين جزئيات كبيرة الحجم من الدهن، بينما يؤدي التبريد السريع إلى انفصال جزء من زبدة الكاكاو من الخلطة، مما قد يجعل الشوكولاتة تترك آثاراً زيتية في ورق اللف.

أنواع الشوكولاتة

يمكن إنتاج أنواع متعددة من الشوكولاتة عن طريق التغيير في نسب ونوع المكونات بكل خلطة. وذلك لتعديل الطعم والقوام أو جعل الخلطة ذات صفات ملائمة لتشكيلات معينة جدول (١)، كما يمكن الحصول على بعض النكهات عن طريق التحكم في زمن ودرجة حرارة تحميص البذور، أو إضافة نكهات مختلفة (النعناع، الفانيلا، القهوة، البرتقال، الفراولة) إلى الشوكولاتة في الصورة الكريمية أو في الأحجام الصغيرة جداً. كما تضاف غالبا المكسرات والفول السوداني والفواكه والكراميل إلى المكعبات الصغيرة من الشوكولاتة.

نوع الشوكولاتة	سائل الشوكولاتة (٪)	السكر (٪)	جوامد الحليب الكلية (٪)	نسبة الدهن في المنتج (٪)
شوكولاتة سادة	٢٥ - ٤٥	٤٠ - ٥٠	--	٣٤ - ٤٢
شوكولاتة حليب	٧ - ١٧	٣٥ - ٥٥	١٢	٢٨ - ٣٩
شوكولاتة لتغطية الآيس كريم	٩ - ٢٩	٢٩ - ٣٩	١٢	٥٠ - ٦٠

● جدول (١) مكونات بعض أنواع الشوكولاتة.

ومن أشهر أنواع الشوكولاتة ما يلي :

● الشوكولاتة غير المحلاة

يعرف هذا النوع أحيانا بالشوكولاتة المرة، وتوجد في صورة سائل أو مشروب نقي (Liquor)، وتصنع من بذور عالية النقاوة محمصة ومطحونة، كما تخلط مع بعض أنواع الدهن لزيادة تركيز المادة الصلبة، وتستخدم في صناعة الكيك والحلويات والبسكويت في وجود السكر.

● الشوكولاتة الداكنة

تعرف أحيانا بالشوكولاتة السادة (Plain) وتنتج بإضافة الدهن والسكر إلى الكاكاو، ولكن لا يضاف لها الحليب إطلاقا، كما يجب أن تحتوي على تركيز لايقل عن ١٥٪ من سائل أو شراب الشوكولاته (Liquor)، بينما تنص قوانين دول الاتحاد الأوروبي على أن لاتقل نسبة الكاكاو الصلب بها عن ٣٥٪.

● شوكولاتة الحليب

يحتوي هذا النوع على الكاكاو وزبدة الكاكاو والسكر الناعم والحليب المجفف أو المركز والليسيثين، حيث تخلط هذه المكونات ثم تصفى وتعجن ثم تدهك - لزيادة النعومة واللزوجة وإظهار النكهة - عند درجة حرارة لا تزيد عن ٥٧°م.

● الشوكولاتة شبه الحلوة

يتصف هذا النوع من الشوكولاتة بأنه داكن وله محتوى منخفض من السكر، ولاتقل زبدة الكاكاو فيه عن ٣٢٪، ويستخدم هذا النوع غالبا لأغراض الطبخ.

● الشوكولاتة المرة الحلوة

يعرف ها النوع بأنه عبارة عن شراب الشوكولاتة غير المحلى، ذو التركيز المرتفع من زبدة الكاكاو (لايقل عن ٣٢٪)، وقد يضاف لها الفانيلا والليسيثين. ويمكن التمييز بينها وبين الشوكولاتة شبه الحلوة، بأن نسبة الكاكاو فيها أعلى من نسبته في الشوكولاتة شبه المرة، مما يجعلها الأقل حلاوة والعكس صحيح.

● الشوكولاتة البيضاء

هذا النوع من الشوكولاتة عبارة عن حلويات مكونة من سكر ودهن (سواء كان زبدة كاكاو أو زيت نباتي)، ولكنها لاتحتوي على كاكاو صلب إطلاقا.

● الشوكولاتة المركبة

يحتوي هذا النوع على الكاكاو مع الزيوت النباتية المهدرجة، وذلك كبديل لزبدة الكاكاو، وتستخدم غالبا في تغطية مكعبات الشوكولاتة (Candy Bar Coatings) .

● الشوكولاتة البيضاء .

صناعة التمور بالمملكة

المنتجات والمعوقات

أ.د. رمضان أحمد عبد الغني حبيبة

تعد المملكة العربية السعودية إحدى أكبر دول العالم إنتاجا للتمور، حيث يبلغ إنتاجها أكثر من مليون طن ومن المتوقع أن تزداد هذه الكمية لتصل ٢ مليون طن خلال السنوات القليلة القادمة بقيمة تزيد على ١٠ مليارات ريال سعودي. ويوجد بالمملكة أكثر من ٢٠ مليون نخلة و ٤٠٠ صنف من التمور منها ٦٠ صنفا هي الأكثر شيوعا وإنتاجاً.

وللمملكة إمكانات واعدة للتوسع في زراعة النخيل وتحسين صفات الأصناف المنزرعة؛ وذلك نظرا للأهمية الإستراتيجية والاقتصادية للتمور وتشجيع الدولة للاستثمار في هذا المجال لما تمثله شجرة النخيل من أهمية ثقافية وغذائية وروحية لدى المواطن السعودي، كما زاد اهتمام المملكة بتنويع مصادر الدخل وتأمين الاحتياجات الغذائية من الإنتاج الوطني، كما حدث مع الطفرة الكبيرة في إنتاج القمح.

ونظرا لتمتع المملكة بميزة نسبية في مجال التمور بصفة عامة، فإنها مرشحة لأن تحوز على مركز الريادة في أسواق التمور العالمية عن طريق الاتجاه العلمي المدروس لكل الجوانب، ومنها: زراعة الأصناف الممتازة، وزيادة الاستثمارات في مجال استخدام التقنيات الحديثة لتصنيع التمور، وتطوير أساليب التغليف والتسويق.

وبقراءة في سجل إنتاج المصانع القائمة، يتضح من جدول (١) أن الإنتاج المصنّع من التمور قد تطور خلال الخمس سنوات الأخيرة من ٣٨ ألف طن بنسبة ٥,٢٪ من الإنتاج الكلي للتمور عام ٢٠٠٠ ليبلغ ٧٥,٩ ألف طن بنسبة ٨,١٪ من الإنتاج الكلي عام ٢٠٠٤م. وتبعا لذلك زادت قيمة التمور المصدرة في نفس الفترة من ٦,٨٦مليون ريال إلى أكثر من ٩٢ مليون ريال. وتدل الإحصائيات على أن معظم التمور المصنّعة كانت على صورة تمور معبأة «مفردة أو مكبوسة أو منزوعة النوى أو محشوة باللوز أو مغطاة بالسمسم»، جدول (٢) .

السنة (م)	المنتجة (طن)	المصنعة (طن)	النسبة المصنعة(٪)
٢٠٠٠	٧٣٤,٨٤٤	٣٨,٠٥٠	٥,٢
٢٠٠١	٨١٧,٨٨٧	٤٤,٢٠٤	٥,٤
٢٠٠٢	٨٢٩,٥٤٠	٤٨,٣٠٤	٥,٨
٢٠٠٣	٨٤٨,٠٨٨	٧٠,٤٨٢	٨,٠
٢٠٠٤	٩٤١,٢٩٣	٧٥,٩٠٨	٨,١

- وزارة الزراعة - التمور في المملكة العربية السعودية الواقع والمأمول.

● **جدول (١) تطور التمور المصنعة في المملكة من عام ٢٠٠٠ـ٢٠٠٤م**

تتفاوت أصناف التمور من حيث الاستخدام في التصنيع، كما هو موضح في جدول (٣). حيث يأتي صنف الرزيز في المقدمة.

المنتجات

يعد التوجه نحو الصناعات الحديثة القائمة على التمور مطلباً أساسياً لكي تصبح منتجاً عالمياً يدعم الاقتصاد الوطني، والاستفادة منها في الصناعات الغذائية كبديل للمستورد، وإضافتها إلى كثير من المنتجات بديلا عن السكر كما في صناعات الألبان، والمعجنات، والمربيات، والمياه الغازية، والحلويات. ويتم ذلك بتحويل التمور إلى منتجات مصنعة ذات قيمة اقتصادية مرتفعة، من أهمها مايلي :-

● مربى التمر

تعتمد صناعة مربى التمر على خلط السكر مع عجينة التمر بنسبة متساوية تقريبياً (كيلو سكر: كيلو تمر مجهز) ، ويرفع الخليط على نار، أو يتم التسخين بالبخار في أوعية مفتوحة، أو التسخين في أوعية مغلقة تحت التفريغ ومزودة بأنظمة لتجميع بخار الماء لرفع التركيز، مع إضافة البكتين بنسبة ٠,١٪ من الخليط الكلي (قد تزيد أو تقل حسب نسبة البكتين في الفاكهة). وعند وصول التركيز إلى حد معين يضاف حمض الستريك (حمض الليمون) بنسبة ٠,٣٪ من وزن السكر؛ وذلك لمنع التسكير وتحسين الطعم والمساعدة على الحفظ، ويستمر التسخين حتى يصل التركيز إلى ٦٨٪، ثم

المنتج	الكمية (طن)	٪
تمور معبأة	٥٨,٣٨٦	٧٦,٩
عجينة تمر	٨,٧٧٨	١١,٥
دبس	١,٣٥٠	١,٨
خل	٠,٢٥٠	٠,٣
مربيات	٣,٥	٠,٤
أعلاف	١,٥٩٨	٢,٢
أخرى	٥,٢٤١	٦,٩
الإجمالي	٧٥,٩٠٨	١٠٠,٠

- الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي

● **جدول (٢) أهم المنتجات المصنعة من التمور بالمملكة (٢٠٠٤م).**

الصنف	الكمية المصنعة (طن)	٪
رزيز	١٥,٩٣٥	٢١,٠
خلاص	١٢,٤٣٧	١٦,٤
سفري	١١,٠٧٦	١٤,٦
سكري	٧,٨٠٦	١٠,٣
صقعي	٢,٩٤٣	٣,٩
أصناف أخرى	٥٠,٣٥١	٦٦,٢

ـ الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي

● جدول(٣) أهم أصناف التمور المستخدمة في التصنيع بالمملكة (٢٠٠٤م)

التعبئة بسرعة في عبوات زجاجية، وعليه يمكن منع إغماق اللون. الجدير بالذكر أن عجينة التمر عالية التركيز مرتفعة اللزوجة تتضرر عند تسخينها، ويمكن تفادي طول مدة التسخين وتقليلها بإضافة عجينة التمر قرب نهاية التركيز مع حمض الستريك؛ مما يحسن من الخواص الحسية للمنتج مثل: اللون، والطعم، والقوام، و يزيد من جودة المنتج، ويحافظ على قيمته الغذائية.

بالرغم من أن مربى التمر يمتاز بأنه غني بالبروتين والألياف والعناصر المعدنية مثل: الحديد، والكالسيوم، والمغنسيوم، والمنجنيز، والخارصين إلا أنه يعاب عليه ضعف تحمله وتضرره بالتسخين، وعليه يمكن التغلب على ذلك بإضافة أحد أنواع الفاكهة المعروفة مثل: الفراولة مع معجون التمر لإغناء المربى بالنكهة المميزة وزيادة تقبل المربى المنتجة، على أن يكون إضافة معجون التمر خصماً من السكر المضاف.

● حلوى التمر

تعد حلوى التمر من أوسع المجالات التي يمكن استخدام التمور فيها لأن الحلوى بطبيعتها تكون غنية بالسكر، وكذلك التمور غنية بالسكريات. يمكن إنتاج كثير من الحلوى التي يستخدم فيها السكر سواء الحلوى البكتينية أو الجيلاتينية باستخدام مشتق مناسب من التمور، فقد يصلح الدبس مثلاً لإنتاج بعض الحلوى مثل الجيلي وبعض التورتات، وتصلح عجينة التمر لإنتاج أنواع أخرى من الحلوى مثل أعمدة التمر، وقد يستخدم السكر المستخلص من التمور(بعد إزالة الألياف واللون) في إنتاج التوفي أو النوجا، وقد أظهرت نتائج الدراسات بجامعة القصيم تفوق المربى المنتج من عجينة تمر السكري على غيره من الأصناف الأخرى مثل صنف الونانة .

● أعمدة التمر عالية القيمة الغذائية

يمكن من خلال هذه الصناعة الاستفادة من التمور منخفضة الجودة ـ التي يصعب تسويقها كتمور مفردة أو محشوة باللوزيات ـ بتحويلها إلى عجينة (مطحون) وتدعيم العجينة بالبروتين من مصادر غنية بالبروتين، مثل: الحليب الجاف المنزوع الدهن، حيث يمكن تشكيل المنتج على هيئة أعمدة أو غيرها. ولتحسين الطعم يمكن إضافة ١٪ رقائق جوز الهند أو التغطية بالسمسم أو الشوكولاته.

تم تصنيع أعمدة التمر بجامعة القصيم في عام ٢٠٠٦م بهدف الحصول على منتجات عالية القيمة الغذائية لأطفال المدارس، حيث تم الاستفادة من التمورالتي لا تصلح للتسويق ـ مفردة أو محشوة ولا مكبوسة ـ كبديل للحلوى ذات السعرات الفارغة الخالية من المغذيات. تم ـ أيضاً ـ تدعيم عجينة تمر من أحد مصانع منطقة القصيم بالبروتين من مصدرين أحدهما بروتين حيواني منزوع الدهن كمصادر غنية بالبروتين عالية القيمة الغذائية، كما تم استخدام مواد محسنة للطعم والنكهة، مثل: جوز الهند، والسمسم. كما تم إعداد أعمدة تمر بخلط عجينة التمر مع مصدر البروتين بنسب مختلفة ثم التشكيل والتعبئة.

أوضحت النتائج المتحصل عليها أن الإضافات المستخدمة أدت إلى ما يأتي:

١ـ تحسن واضح في الصفات الحسية (اللون والطعم والرائحة والقبول العام) لأعمدة التمر الناتجة.

٢ـ زيادة قيم السطوع (Lightness) بما يعني إعطاء لون فاتح للمنتجات يتناسب طردياً مع نسب الإضافة.

● تمور بالفستق .

٣ـ زيادة نسب المواد الصلبة وانخفاض نسبة الرطوبة في المنتجات طردياً مع نسب الإضافة؛ مما ساعد على سهولة تشكيل المنتج.

٤ـ انخفاض نسبة السكريات الكلية، وزيادة نسبة الحموضة بشكل طفيف؛ مما حسن الطعم.

٥ـ زيادة نسبة البروتين (٦,٣٨٪) بالمقارنة بالعينة الضابطة (٢,٧٥٪).

٦ـ زيادة نسبة الرماد زيادة معنوية بزيادة نسبة الإضافة.

٧ـ عدم حدوث تغير معنوي في نسبة الألياف.

● التوفي

ينتج التوفي (toffee) من طبخ السكروز والجلوكوز بنسب معينة مع الحليب أو منتجاته أو بعض الدهون. ويعد التوفي من الحلويات التي يقبل عليها الصغير والكبير؛ لما تمتاز به من ليونة وطعم، ونكهة مستساغة، وتنوع في أشكاله ومنتجاته حسب نوع المكونات الداخلة، وطريقة التصنيع، ودرجة الحرارة المستخدمة، ونسبة المكونات إلى بعضها.

يختلف التوفي عن الحلوى الصلبة في نسبة ما يحتويه من ماء، فبينما تتراوح نسبة الماء في الحلوى الصلبة مابين ٢ـ٤٪، فإنها تتراوح في التوفي مابين ٨ـ١٠٪. كذلك يختلف التوفي عن الحلوى الصلبة في أنه يحتوى على نسبة من الدهن لا تقل عن ١٠٪ في الناتج النهائي، بالإضافة إلى نسبة من الحليب، الأمر الذي يجعله مرتفع القيمة الغذائية وخاصة عندما يضاف إلى الخلطة نسبة من عجينة التمر أو الدبس.

❋ المقادير: وتتكون من :

ـ ٦٨كجم سكروز
ـ ٦٨كجم جلوكوز
ـ ٣٤كجم حليب جاف
ـ ٢٢,٥كجم زيت نخيل مهدرج
ـ ٣٠٠مل لسيستين
ـ ٢٠٠مل طعم نعناع

❋ خطوات الإنتاج: وتنحصر فيما يلي :

١ـ إذابة السكر أولا في كمية من الماء، ثم إضافة الجلوكوز مع التقليب البطيء والمستمر، ثم إضافة الزبد وبقية مواد

الحشو الأخرى التي أساسها التمور.

٢ـ تسخين الخليط ببطء مع رفع درجة الحرارة إلى ١٢٣°م، ولمدة طويلة للحصول على منتج غير هش.

٣ـ صب العجينة في أواني مزدوجة الجدران يمر الماء بداخلها لتبريد العجينة.

٤ـ تقطيع العجينة بعد تبريدها حسب الأحجام والأوزان المطلوبة .

٥ـ نقل القطع على ناقل من مادة غير قابلة للصدأ للتغليف.

تجدر الإشارة إلى أنه يمكن استخدام سكر التمر بديلاً عن السكروز في حدود لا تزيد عن ٣٠٪، لأن زيادة سكر التمر تؤدي إلى زيادة ليونة قوام التوفي.

● فوندان التمر

فوندان التمر عبارة عن ناتج خليط من السكروز(بنسبة لاتزيد عن ٦٠٪ في المنتج النهائي) والجلوكوز مع أو بدون سكر محول وماء، مع إضافة أجزاء التمر والمكسرات وقليل من الزلال أو الجيلاتين أو الجلسرين. يختلف فوندان التمر عن التوفي في أن عملية الطبخ تتم في أواني مفتوحة، حيث تمزج الخلطة بالهواء، وبعد الطبخ والتبريد يشكل الفوندان إلى أشكال مختلفة.

● شوكولاتة التمر

تنتج شوكولاتة التمر(Date chocolate) بخلط عجينة التمر في ماكينة تنعيم تسمى الجونش (conching) مع مسحوق الكاكاو الجاف وزبدة الكاكاو والسكر، وكذلك مع أو بدون مجروش البندق أو اللوز أو الفول السوداني، ويدفع الخليط في قادوس الباثق (Extruder) الذي ينتهي بوحدات التشكيل (Dies)، ثم تنقل القطع على ناقل شبكي للتجفيف، ثم إلى وحدات التعبئة والتغليف، أو يمرر الخليط خلال الباثق إلى وحدات التشكيل، ثم يصب الكاكاو السائل عليها

● شوكولاتة التمر.

عند خروجها، حيث تغلف العجينة بطبقة من الشوكولاتة السائلة. وتمر القطع بعد ذلك إلى فرن التجفيف، ومنه إلى وحدات التعبئة والتغليف، وفي هذه الطريقة يستغنى عن عملية المزج التي تسبق الدخول إلى الباثق.

● زبدة التمر

تستعمل زبدة التمر في كثير من الوجبات الغذائية مثل المشروبات والمثلجات والفطائر والكيك. وتتلخص طريقة تحضيرها في إضافة محلول الجلوكوز وقليل من مسحوق القرنفل إلى مسحوق التمر الجاف، ويطبخ هذا المزيج على النار حتى يصبح في قوام الزبدة، ثم يعبأ وهو ساخن في برطمانات أو علب صفيح..

● لفائف التمر

تشبه لفائف التمر (تمر الدين) لفائف عصير المشمش المجفف(قمر الدين)، حيث تصنع بتجفيف عجينة التمر بعد تحضيرها وتصفيتها من الألياف الخشنة فتكون شبه سائلة، ثم تصب فوق صواني من البلاستيك أو المعدن (غير قابل للصدأ) بعد دهنها بزيت الزيتون حتى لا تلتصق بها عجينة التمر. ولقد قام عدد من الباحثين بتطوير عدة أنواع من تمر الدين بإضافة نكهات فواكه طبيعية أو بعض أنواع العصائر وخاصة عصير البرتقال.

● خل التمر

الخل(Vinegar) هو السائل الناتج عن أكسدة الإيثانول ـ الناتج من تخمر المواد السكرية من التمر أو غيره ـ باستخدام بكتيريا حامض الخليك تحت ظروف هوائية، حيث تصل نسبة إنتاجه إلى ٩٨٪ شريطة التحكم في كمية الهواء الداخلة عند أكسدة الإيثانول، إذ أنه قد يتأكسد بالكامل إلى ثاني أكسيد الكربون وماء. يستخدم الخل في كثير من المشهيات مثل: المخلل، والكاتشب، والمستردة،...إلخ.

❋ خطوات التصنيع، وتنحصر فيما يلي :ـ

ـ تحضير البادئ: ويتم بتنشيط خلايا الخميرة وزيادة عددها.

ـ تجهيز مخلفات و ثمار التمر: حيث تستخدم التمور الرديئة أو غير الصالحة للتعبئة بعد نزع النوى. ويتم طحن لب التمور ويضاف إليها الماء الصالح للشرب والإنزيمات البكتينية مثل البكتينول بنسبة ١٪، وتترك طوال الليل حتى تتحلل المواد البكتينية لاستخلاص السائل السكري مع ضبط تركيزه في حدود ١٠ـ١٥٪.

ـ إضافة ثاني أكسيد الكبريت: ويهدف إلى زيادة كفاءة التخمير، ويمكن إضافة ثاني أكسيد الكبريت أو أحد أملاحه، مثل: البوتاسيوم ميتابيسلفيت، أو الصوديوم ميتابيسلفيت قبل بدء عملية تخمير المادة الخام (التمر أو الدبس) .

❋ الإنتاج: ويتم على مرحلتين، هما :ـ

ـ المرحلة الأولى (التخمر الإيثانولي): ويتم فيها تخمير المواد المحتوية على مادة سكرية أو نشوية قابلة للتخمير (Fermentable) لاتقل عن ٩٪ باستخدام الخمائر(Yeasts)، وخميرة (Saccharomyces cerevisiae). تتم عملية التخمير تحت ظروف لا هوائية، حيث تقوم الخميرة في هذه الحالة بتحويل المواد السكرية إلى ايثانول وثاني أكسيد الكربون، وذلك كمرحلة وسيطة لإنتاج الخل.

تبدأ مرحلة التخمر الإيثانولي بإضافة البادئ النشط (المحلول المتخمر الذي تم تجهيزه سابقاً) إلى مستخلص التمور بنسبة ١٠٪ في خزان التخمير المغسول جيداً بمحلول من الصودا الكاوية والبخار لجعله معقم قدر الإمكان.

الجدير بالذكر أنه يجب تنشيط بادئ الخميرة كل فترة، خاصة إذا استعمل التمر الرديء أو مخلفات الدبس، كما يجب مراعاة الشروط التالية أثناء التخمير:

١ـ تهوية محلول التخمير: وتتم في البداية أثناء عملية خلط البادئ بمادة التخمير (محلول الدبس أو مجروش التمر) قبل عملية التخمير، ويفضل أن تتم التهوية بضخ خليط من أعلى الخزان أو بسحب السائل من أسفل الخزان وضخه إلى أعلى مرة أخرى، وذلك حتى لا يحدث ترسيب أو التصاق المادة السكرية في قاع الخزان؛ مما يبطل عملية التخمير. كذلك تساعد عملية التهوية علي إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يتكون أثناء تحول المادة السكرية، والذي يؤثر سلبا على عملية التخمير، فضلاً

عن ذلك فإن وجود الأكسجين يساعد على نمو الخميرة وزيادة عددها لتقوم بالتخمر المطلوب - لاحقاً - لاهوائياً.

٢- ضبط درجة الحرارة: ويجب أن تكون عند ٢٦,٧°م لأن ارتفاعها عن ٣٥°م أثناء التخمر يؤدي إلى وقف النمو، لهذا يجب تبريد خزان التخمير إلى درجة تتراوح مابين ٢٣,٩-٢٩,٤°م.

الجدير بالذكر أنه في المرحلة الأولى من التخمر تكون سرعة تحول المواد السكرية سريعة تتراوح بين ٣-٦ أيام، ولذا لايوجد خوف من وجود أحياء دقيقة أخرى. أما المرحلة التالية من التخمر فإنها تكون بطيئة عن الأولى، حيث تستمر لمدة ٢-٣ أسابيع، ولذا يجب أخذ الحيطة تماما في المرحلة الثانية لتفادي حدوث تلوث ببكتيريا الخل أو ما يسمي بالزهرة أو ببكتريا حامض اللاكتيك نتيجة لبطء عملية التخمر، ولذلك فإنه من الضروري تهوية المحلول لإعادة النشاط إلى الخميرة. وفي حالة الجو البارد أو انخفاض درجة الحرارة يجب تدفئة غرفة التخمير صناعياً حتى لا يودئ انخفاض درجة حرارتها إلى وقف عملية التخمير.

٣- نهاية التخمير الإيثانولي: و يستدل عليها عندما تستهلك المواد السكرية وتتحول بالكامل تقريباً إلى كحول الإيثانول. وتعرف عندما تصل قراءة أيدرومتر البالنج أو البركس (BRIX) إلى أقل من نصف درجة. وفي هذه المرحلة يمكن تركيز الكحول الناتج بالتقطير لإنتاج كحول طبي. يعطي كل طن تمر حوالي ٢٧٠لتر من الكحول الطبي النقي بتركيز ٩٦,٢٥٪ .

- المرحلة الثانية (الأكسدة أو التخمر الخليكي): وفيها يتم أكسدة الإيثانول الناتج في المرحلة الأولى إلى حمض خليك بواسطة بكتيريا حامض الخليك تحت ظروف هوائية حتمية، و يلاحظ هنا أنه لا يمكن إجراء هاتين المرحلتين تلقائيا، حيث تتم المرحلة الأولى تحت ظروف لا هوائية (حتمية)، أما المرحلة الثانية فإن بكتيريا حامض الخليك تحتاج إلى الأكسجين لإنتاج حامض الخليك (الخل)، كما أن هناك سبب آخر يجعل عملية الإنتاج تلقائيا مستحيلة بسبب أن حامض الخليك المتكون يوقف نشاط ونمو الخميرة، فإذا زادت نسبته عن ٠,٥٪ فإن نمو الخميرة يتوقف تماماً.

بانتهاء عملية التخمير الأولى تترسب الخميرة وبقايا لب التمر، ويتكون راسب يتجمد في قاع خزان التخمير؛ مما يسبب بعض المشاكل، ولهذا يجب فصل السائل المتخمر بسرعة عن خلايا الخميرة، ونقل السائل الكحولي في نهاية مرحلة التخمير الأولى(٣-٦ أيام) إلى خزان آخر لاستكمال عملية التحويل إلى حمض الخليك.

*** تعتيق الخل:** ويهدف إلى التخلص من بعض المواد الكيميائية التي تنتج كمركبات وسطية أثناء عملية التخمر، مثل الأحماض العضوية والاستالدهيد ، والتي تؤثر على طعم ورائحة الخل . وللتخلص من هذه المواد يعتق الخل لمدة تتراوح مابين ٦ شهور إلى سنة بوضعه في براميل مغلقة كاملة الامتلاء حتى لايؤدي وجود الهواء إلى تحويله إلى ثاني أكسيد الكربون وماء.

*** ترشيح الخل:** وفيها يتم فصل أي شوائب قد تكون عالقة، وحتى يصبح رائقا وشفافا تماما مع ضرورة عدم ملامسة الخل لفلزات النحاس أو الحديد أو أي مادة يمكن أن يتفاعل معها، وتؤدي إلى تعكره وتلويثه. وهناك عدة طرق للترشيح، منها: المرشحات ذات الألواح المضغوطة من الأسبستوس، حيث يتم دفع الخل بواسطة مضخة خلال تلك المرشحات، ويفضل أن يضاف إلى سائل الخل بعض المواد التي تساعد على الترشيح مثل: تراب الترشيح، أو كازينات الصوديوم، أو البوتاسيوم، وأعمدة ترشيح من مادة البولي أميد .

*** بسترة الخل:** وتهدف إلى تفادي نمو بكتيريا الخل مرة أخرى. تجري البسترة بتسخين الخل المرشح إلى درجة ٦٠مْ لعدة ثوان، وذلك بتمرير الخل في جهاز بسترة سريع، ثم تبريده في الحال، أو بسترة الزجاجات بعد تعبئتها بغمر الزجاجات في وعاء به ماء، ثم تسخينها إلى درجه ٦٠مْ، أو بسترة الخل في جهاز للبسترة، ثم تعبئته في الزجاجات وهو ساخن. وفي هذه الحالة لايفضل استعمال غاز ثاني أكسيد الكبريت

● خميرة الخبز.

لمنع نمو بكتيريا الخل، لأنه قد يترك آثاراً من رائحته التي قد تؤثر على نكهة ورائحة الخل.

● خميرة الخبز

تعد الخميرة أحد أهم أقسام الأحياء الدقيقة الهامة في حياتنا اليومية، وهي تحتاج - لنموها - إلى وجود مصدر سكري أو أي مادة كربوهيدراتية، حيث يستعمل -في العادة- المولاس المتخلف عن صناعه سكر القصب لهذا الغرض، لأنه يحتوى على نسبة مرتفعة من السكريات القابلة للتخمر (Fermentable sugars) لاتقل عن ٥٥٪، بالإضافة إلى احتوائه على كثير من المواد الغذائية التي تحتاجها - معادن وفيتامينات - الخميرة لنموها. ويمكن استخدام التمور بديلاً للمولاس في البلاد التي تكثر فيها زراعة النخيل وتصنيع التمور بالاستفادة من التمور غير الصالحة للاستهلاك الطازج أو التمور الرديئة عن طريق استخلاص محتواها من المواد السكرية والمعادن واستخدامها كبيئة لنمو الخميرة.

*** خطوات إنتاج الخميرة:** وتشمل مايلي :-

- التخمير، ويشمل الخطوات التالية:

١- تحضير مستخلص من التمر بإضافة الماء إلى تمور كاملة أو منزوعة النوى بنسبة كيلوجرام تمر إلى ٥ لترات من الماء، ويسخن الخليط إلى درجة ٨٥° م مع التقليب المستمر لاستخلاص أكبر كمية من المواد السكرية. وتستمر عملية التسخين والتقليب لمدة نصف ساعة ، يرشح بعدها الخليط على مرشح هزاز لفصل جميع الشوائب و المواد العالقة، ويترك السائل السكري ليبرد، ثم يعاد تمريره على جهاز طرد مركزي لفصل المواد الغروية المكونة أساساً من المواد

البروتينية التي يجب إزالتها قبل التلقيح بالخميرة، حتى لا تعيق نموها وتكاثرها.

٢ـ جمع المحلول السكري الرائق في خزانات التخمير المصنوعة من مادة غير قابلة للصدأ والمزودة بمقلب رأسي يدور بواسطة محرك كهربائي بسرعة لا تزيد عن ١٠ لفات / دقيقة لضمان تحرك الخميرة في جميع أجزاء السائل السكري وعدم رسوبها إلى القاع، كما تعمل حركة المقلب على إدخال الهواء اللازم لنمو وتكاثر الخميرة . يزود خزان التخمير بمواسير داخلية مثبتة في الجدران توصل بمصدر لتبريده أثناء التخمير حيث أن ارتفاع درجة الحرارة أثناء التخمير، ينتج عن الطاقة المنبعثة من الخميرة ـ يؤدي إلى وقف نمو الخميرة، ولهذا تخفض درجة الحرارة، بحيث لا ترتفع عن ٣٥ـ٤٠مْ، وهي الدرجة التي يتوقف عندها نمو ونشاط الخميرة.

٣ـ إضافة الخميرة الطازجة النشطة ـ من أفضل أنواعها خميرة الخبز (Saccaromyces cervisia/var. ellipsoid)ـ إلى المحلول السكري في جهاز التخمير بنسبة ٥ ٪ من المحلول الذى يتكون من ٩٥ ٪ من سكر الجلوكوز، ويجب ألا تزيد درجة تركيز السكر في المحلول (Brix) عن ٢٠.

٤ـ إضافة مغذيات الخميرة من معادن مثل الفسفور والكالسيوم وبعض الفيتامينات مثل: البيوتين (Biotin) والذي يتواجد في مولاس البنجر، و لهذا يجب خلط نسبة من المولاس مع المحلول السكري لإثرائه بهذا الفيتامين. وعادة يسحب الخليط من أسفل خزان التخمير بواسطة مضخة، ثم يدفع مرة أخرى إلى أعلى الخزان، وذلك للمساعدة على تهوية الخليط و سرعة نمو الخميرة .

ـ فصل الخميرة: ويتم بدفع المحلول في نهاية عملية التخمر إلى أجهزة الطرد المركزي لفصل الخميرة عن الورت (محلول ما زال يحتوى على خمائر).

ـ غسيل الخميرة: ويتم بإعادة غسل كريمة الخميرة بالماء لإذابة مابها من مواد عالقة، وذلك بتخفيفها بالماء، ثم إعادة فصلها بالطرد المركزي، مع تكرار عملية التخفيف بالماء والفصل بالطرد المركزي مرتين لتمام نقاء الخميرة.

ـ تجفيف الخميرة: وتتم حسب نوع الخميرة ـ جافة أم طازجة ـ بإحدى الطرق التالية:ـ

١ـ التجفيف بالبخار: وتتم بدفع كريمة الخميرة إلى جهاز تجفيف (Drum Drier)، وهو عبارة عن أسطوانة متحركة تسخن بالبخار، فتتساقط عليها كريمة الخميرة على شكل سائل رقيق يجف بمجرد ملامسته للأسطوانة. تكشط الخميرة الجافة بواسطة سكينة أسفل الأسطوانة، حيث تكون نسبة رطوبتها حوالي ٤٪، ثم تطحن و تعبأ بعبوات من الصفيح أو أكياس الأوراق المشمع . يسمى هذا النوع بالخميرة الجافة (Active dry yeast) وتتميز باحتفاظها بحيويتها ونشاطها لمدة طويلة تصل إلى ٤ـ٦ أشهر حسب درجة حرارة التخزين، كما يمكن نقلها إلى مسافات بعيدة بعكس الخميرة الطازجة.

٢ـ التجفيف تحت التفريغ: ويتم في حالة تصنيع الخميرة الطازجة أوالمضغوطة (compressed) التي يجب حفظها على درجة حرارة منخفضة حتى لا تفقد حيويتها ونشاطها، وتصل نسبة الرطوبة بها إلى حوالي ٥٥ـ٦٥٪. في هذا النوع من نزع الماء من الخميرة ـ بالتفريغ الشديد ـ تتجمع كريمة الخميرة في أحواض تدور فيها أسطوانات مثقبة ومغلفة بنوعية خاصة من القماش الذي يبتل بالكريمة أثناء دوران الأسطوانة في حوض الخميرة، بينما يتعرض داخل الأسطوانة لتفريغ شديد يعمل على نزع الماء من القماش المبتل، وعند وصول سمك الخميرة على القماش إلى حد معين يكشط بواسطة سكين مثبتة على الجهاز لتنزل داخل قادوس، ومنه إلى باثق لتشكيلها في قوالب منظمة، ثم تقطع أثناء خروجها من الباثق و مرورها على ناقل معدني مصنوع من مادة غير قابلة للصدأ حسب الوزن، وتغلف بورق زبدة، ثم في ورق ألمونيوم لمنع فقد الرطوبة منها.

*** العوامل المؤثرة على نمو الخميرة:**

من أهمها مايلي :ـ

١ـ نسبة الجلوكوز إلى الفركتوز في المحلول، فكلما زادت نسبة الجلوكوز إلى الفركتوز زادت نسبة الخميرة، بحيث لايتعدى الجلوكوز نسبة ٨٥٪.

٢ـ يجب أن لا تزيد نسبة السكريات عموماً عن ٢٠٪، لأن الزيادة تؤدى إلى تحول الخميرة إلى إنتاج الإيثانول بدلا من إنتاج الخميرة.

٣ـ يجب ألا تزيد درجة حرارة التخمر عن ٣٥مْ، لأن الحرارة المرتفعة تتسبب في وقف نمو ونشاط الخميرة.

٤ـ زيادة كمية الهواء الداخلة، حيث تساعد زيادة حركة الهواء على نمو وتكاثر الخميرة، كما تعمل على تبريد الخليط.

٥ـ ضبط الرقم الهيدروجيني (pH) للخليط في المدى ٨,٤ـ٥,٥.

٦ـ التأكد من وجود فيتامين البيوتين اللازم لنمو الخميرة.

٧ـ التأكد من مصدر الخميرة المستعملة ومدى نقاوتها ونشاطها.

الجدير بالذكر أن مدة التخمير تستغرق من ١٢ـ ١٥ ساعة، ويستدل على تمامها بتقدير نسبة السكر في الخليط، والتي يجب ألا تزيد عن ٣٪، وفي نهاية المدة فإن نسبة الخميرة تتراوح مابين ٤ـ١٠٪ من حجم المحلول المتخمر.

● مسحوق التمر سريع الذوبان

يمكن استخدام مسحوق التمر سريع الذوبان (Instant date powder) كغذاء مرتفع القيمة الغذائية للأطفال، لما يحتويه من مادة كربوهيدارتية وبروتينات و فيتامينات ومعادن موجودة أصلا في التمر. كما يمكن زيادة القيمة الغذائية للمسحوق بتدعيمه ببعض أنواع دقيق الحبوب الغنية بالبروتين

● مسحوق التمر سريع الذوبان.

و الدهون - مثل دقيق فول الصويا - كي تعمل على سرعة انتشار المسحوق عند إذابته في الماء لما يحتويه دهن الصويا من مواد مستحلبة (ليسيثين). كذلك يمكن استخدام هذا المسحوق في عمل الجلي أو إدخال المسحوق الجاف منه في خلطة التورتة والآيس كريم، أو إضافته إلى اللبن الرايب أثناء الشرب أو مع مسحوق التانج.

يتم تصنيع مسحوق التمر سريع الذوبان بخلط عجينة التمر مع الماء بنسبة١: ١,٥، حيث يتم الخلط جيداً، حتى يتجانس الخليط، ويصبح على شكل عجينة سائلة نوعا ما، ثم يضاف إليها مسحوق الحليب الجاف بنسبة ١٥٪ ومادة الكربوكسي ميثايل سليولوز بنسبة ١٪ وفوسفات الكالسيوم بنسبة ٠,١٪. يخلط الجميع مع العجينة خلطا جيدا ، ثم ينشر فوق صواني من مادة غير قابلة للصدأ بعد دهنها بزيت زيتون نقي لمنع الالتصاق، ثم توضع هذه الصواني في الفرن و تجفف لمدة تتراوح مابين من ١٢-١٥ ساعة حتى تجف العجينة. بعدها تبرد العجينة، ثم تجمع وتطحن ويضاف إليها النشا بنسبة ١٪ لمنع امتصاص الرطوبة من الجو .

الجدير بالذكر أن الغرض من إضافة مسحوق الحليب الجاف والكربوكسي ميثايل سليلوز هو تسهيل عملية التجفيف، لأن المواد التي ترتفع فيها نسبة السكر عن ٨٪ يصعب تجفيفها خاصة إذا كانت في شكل عجينة مثل التمر، كما تساعد فوسفات الكالسيوم على منع الالتصاق. كما يمكن إضافة بعض المواد المانعة للتكتل (Anticaking) مثل ثنائي فوسفات الصوديوم.

تبلغ نسبة الرطوبة في المنتج النهائي ٢-٤٪ ويجب حفظها في أكياس من رقائق الألمونيوم أو البرطمانات محكمة القفل.

● السكر السائل عالي الفركتوز

يتم إنتاج السكر السائل من التمور بنسبة استخلاص ٥٧٪ بإستخدام وسائل التقنية الحديثة التي تعتمد على استخلاص سكريات التمر بعد التخلص من المواد غير السكرية والبروتينات والأحماض الأمينية الحرة والأملاح والمواد الغروية والصبغات باستخدام طريقة المبادلات الأيونية. يلي ذلك تبخير المحلول السكري الناتج (تركيز ١٥-٢٠٪) تحت تفريغ هوائي والحصول على محلول سكري يبلغ تركيزه ٧٢٪، ويمكن فصل الجلوكوز عن الفركتوز والحصول على الفركتوز الطبي أو على السكر عالي الفركتوز. كذلك يمكن الحصول على السوربيتول والمانيتول من خلال هدرجة الفركتوز تحت ظروف تصنيعية خاصة من الضغط العالي. أما الفضلات الناتجة كالنوى والألياف والقشور فيستفاد منها في صناعة الأعلاف بعد مزجها وتجفيفها وطحنها.

معوقات تصنيع التمور

من أهم معوقات تصنيع التمور بالمملكة مايلي:

١- عدم وجود نظام مرن يمكّن المزارع والمصانع من تشغيل العمالة بشكل موسمي دون الحاجة إلى نقل كفالاتهم؛ مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفة الإنتاج.

٢- عدم الاستفادة من الخبرات العملية المحلية المتراكمة في مجال التمور، وعدم توثيق تلك الخبرات.

٣- عدم كفاية برامج الإرشاد الزراعي، ونقص المعلومات المتاحة للمنتجين والمصنعين والمسوقين، وعدم نقل مشاكلهم إلى مراكز الأبحاث والجامعات لإيجاد الحلول المناسبة لها.

٤- ارتفاع نسبة الفاقد في التمور للمنتج والمصنع بسبب الإصابات الحشرية والفطرية وسوء النقل والتداول والتخزين؛ مما يؤدي إلى ارتفاع التكلفة.

٥- تذبذب أسعار التمور وتفاوت الإنتاج والجودة من موسم لآخر.

٦- المنافسة الحادة للمصانع ذات التكلفة العالية من قبل المعامل الصغيرة ذات التكلفة القليلة بسبب منح التراخيص من قبل أكثر من جهة، مع عدم وجود اشتراطات موحدة بالنسبة لنوعية وجودة الإنتاج.

٧- إغراق السوق المحلي ببعض المنتجات المستوردة التي يمكن لمصانع التمور إنتاجها مثل الخل الطبيعي، الدبس، المربى، وغيرها، بسبب عدم وجود تشريعات صارمة لحماية وتشجيع هذه المنتجات.

٨- عدم الاهتمام بالأبحاث التطبيقية المتعلقة بدراسة ومعالجة المشاكل الهندسية والإنتاجية لخطوط الإنتاج لجعلها تتلاءم مع خصائص التمور، حيث أن الشركات الخارجية ليس لها الدافع القوي لدراسة ومعالجة مثل تلك المشاكل.

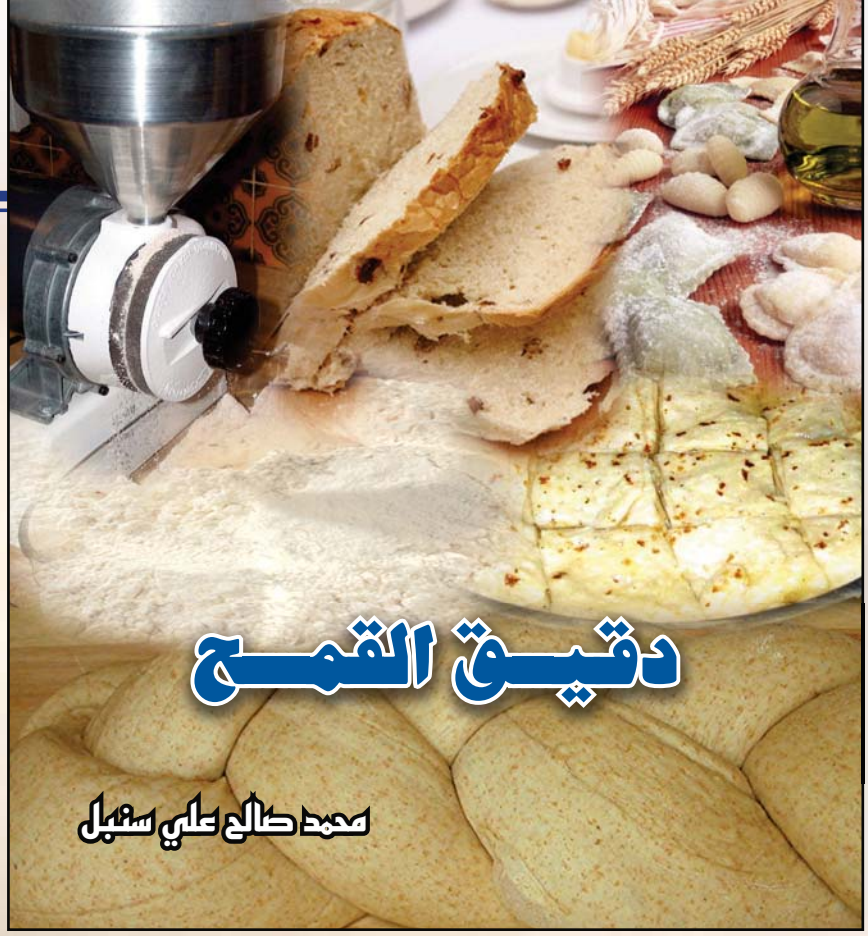
٩- اعتماد المصانع المحلية في جهود الأبحاث والتطوير لقطاع التصنيع على الجهات الحكومية.

١٠- النقص الحاد في المعلومات المتعلقة بالأسواق الخارجية، وحجم الطلب فيها، والأصناف والأحجام وطرق التغليف المرغوبة والاشتراطات الصحية والمواصفات وغيرها من المعلومات، والاعتماد في ذلك على التجارب الفردية لكل جهة.

١١- عزوف معظم المصنّعين والمسّوقين عن المشاركة في المعارض الدولية للتعريف بالتمور السعودية بسبب ارتفاع تكاليف المشاركة، وعدم وضوح الرؤية حول حجم السوق المستهدف خارجيا.

١٢- ارتفاع تكلفة حفظ وتخزين التمور بشكل عام والرطب بشكل خاص لعدم إمكانية نقله وتداوله إلا تحت درجات تجميد محددة، وبالتالي ارتفاع تكلفة النقل والشحن والتخزين والأيدي العاملة.

١٣- بطء الإجراءات المتعلقة بالتصدير، وتعدد جهاتها، مثل: شهادة المنشأ، والشهادة الصحية، والتخليص الجمركي.



دقيـــق القمـــح

محمد صالح علي سنبل

تميـزت الحبوب منذ القـدم عن باقي مـواد الطعام الأخرى بإمـكان حفظها مدة طويلة دون أن تتلف بعكس الخضـراوات الورقيـة واللحـوم وبعض الفواكـه، وقد عرف عن الحبوب الغذائية كونها مصدراً جيداً للطاقـة، ومن هنا بدأ الانسان يوجه عنايتـه الخاصة نحو تطوير وسـائل إنتاجهـا وحفظها وتصنيعهـا بكميات وافرة حتى تسد الحاجة طوال العام .

من الجدير بالذكر أن محاصيل الحبوب تنتشـر زراعتهـا فـي معظـم دول العالـم، ويرجع ذلك إلى عدة أسباب، أهمها: انخفاض كلفتها، واحتوائها على السـعرات الحرارية والبروتينات مما جعلها تحتل مكانة رئيسية في وجبات الانسان لتمده بما لايقل عن ثلث السـعرات الحراريـة والبروتينـات اللازمة لنموه ونشـاطه. إضافـة إلى أنهـا تنمو في ظروف متباينة من المنـاخ وخصوبة التربة، وتحتـاج إلى القليل من الجهـد والرعاية منذ زراعتها وحتـى حصادها، إضافـة إلى أنها تتحمل التخزين لفترة طويلة .

يعد القمح أحد محاصيل الحبوب الهامة في حياة الانسـان حيث يحتل المرتبة الثانية عالميـاً مـن بـين الحبوب مـن حيـث الانتاج والاسـتهلاك، بينمـا يأتي الأرز فـي المرتبة الثالثة، جدول(١).

يدخـل القمـح فـي صناعـة العديـد من الأغذيـة وأهمهـا الخبـز الـذي يمثـل الغذاء الرئيسي للانسان خاصة في الدول الفقيرة ودول العالم الثالـث ، كما يدخل في صناعة المعجنـات والكعـك بأنواعه والبسـكويتات والفطائـر، ومـن الجديـر بالذكـر أن معـدل اسـتهلاك الفرد من القمح فـي العالم العربي يصـل إلـى ١٥٧ كيلوجرام/سـنة، مقارنـة بالمعـدل العالمي لاسـتهلاك الفرد والذي يبلغ ٦٨,١ كيلوجرام/سـنة. إضافـة لذلـك فإن العالم العربي لايزال يعاني من فجوة كبيرة بين إجمالي احتياجه وإنتاجه من القمح، حيث اسـتورد بنهاية عـام ٢٠٠٧م حوالي ٤٩٪ وبتكلفـة بلغت ٤,٥ بليـون دولار. وبالرغم مـن أن هنـاك دولاً عربيـة منتجـة للقمـح، إلا أن دولاً مثـل مصـر- رغـم تصدرهـا للـدول العربيـة المنتجة للقمح - تسـتورد ما يقارب سبعة ملايين طن سنوياً من الخارج،

الحبوب	الإنتاج	الاستهلاك
الذرة	٦٩٢,٤	٧٢٣,٢
القمح	٥٩٢	٦١٨
الأرز	٤١٥,٣	٤١٥,٩

● جدول(١) إنتاج واستهلاك الحبوب في العالم ٢٠٠٦/٢٠٠٧م (مليون طن) .

بينما لجأت المغرب إلى استيراد ٣ ملايين طن بعـد أن تهـاوى إنتاجهـا من سـتة ملايين طن إلى مليونين ومائة ألف طـن. أما الجزائر فإنها استوردت في عام ٢٠٠٧م خمسة ملايين طن، جـدول(٢). وبذلك لم يصل إلى الاكتفاء الذاتي مـن الدول العربية المنتجة للقمح سـوى المملكة العربية السـعودية وسـوريا اللتان انتقلتا إلى آفاق التصدير.

يسـتعرض هـذا المقـال صناعـة القمح، وذلـك من خلال طـرق التصنيـع والتخزين واختبارات الجودة، ومن ثم إنتاج القمح في العالم وأخيراً صناعة الدقيق في المملكة.

أنـواع حبـوب القمـح

تقسم حبوب القمح بشكل عام إلى ثلاثة أنواع وفقاً لما يلي :

١- القمح الصلب : وله نوعان هما :-

(أ) الأحمر: له مسـتوى عالـي من البروتين وذو خصائص طحـن وخبز ممتازة ويعتبر الوحيد المناسب لصناعة مختلف أنواع الخبز مثـل الخبـز القاسـي (hard bread) والخبز المسطح وخبز البخار (Steam bread).

(ب) الأبيض: لـه مسـتـوى متوسـط أو منخفض مـن البروتين، ودقيق هذا النوع غير ملائم لصنع الخبز، ولكنه مناسـب جداً لصنع البسكويت والكعك .

٢- القمـح الطري: ويقسم كذلك إلى نوعين همـا:-

(أ) الأحمـر : يعد قمحاً ضعيفاً ومحتواه من البروتـين منخفض لذا لايصلح لصنع الخبز إنما يصلح لصناعة البسكويت والمعجنات .

(ب) الأبيـض : لـه نفس خصائـص القمح الطـري الأحمـر ويصلـح لصناعـة الكعـك والبسكويت بأنواعه المختلفة .

٣- قمح الدورم : يحتوي على نسبة بروتين مرتفعـة تتـراوح بـين ١٠ – ١٦,٥٪، ويعد من الأقمـاح الصلبة جـداً، لذا فهو مناسـب لصناعـة الباسـتا والسـباغيتي والنودلـز، حيث تصنع من السميد الناتج عن طحنه.

تخـــزين القمـــح

تعد محاصيل الحبوب - بشكل عام - قابلة للتخزين أسـهل نسـبياً من تخزين الفواكه،

الدولة/العام	٢٠٠٠م	٢٠٠١م	٢٠٠٢م	٢٠٠٣م	٢٠٠٤م	٢٠٠٥م	٢٠٠٦م	٢٠٠٧م
مصر	٦,٦	٦,٣	٦,٦	٦,٨	٧,٢	٨,١	٨,٣	٧,٤
المغرب	١,٤	٣,٣	٣,٤	٥,٧	٥,٥	٣,٠	٦,٣	٢,١
سوريا	٢,٧	٤,٧	٤,٨	٤,٩	٤,٥	٤,٧	٤,٧	٤,٧
الجزائر	٠,٨	٢,٠	١,٥	٣,٠	٢,٧	٢,٤	٢,٧	١,٤
السعودية	١,٨	٢,١	٢,٤	٢,٥	٢,٨	٢,٦	٢,٤	٢,٥
إنتاج العالم العربي	١٣,٣	١٨,٤	١٨,٧	٢٢,٩	٢٢,٧	٢٠,٨	٢٤,٤	١٨,٨
إنتاج العالم	٥٨٦,١	٥٨٩,٧	٥٧٤,٧	٥٦٠,٣	٦٣٣,٣	٦٢٨,٧	٦٠٥,٩	٦٢٩,٨
نسبة إنتاج العالم العربي للعالم(٪)	٢,٢٦	٣,١٢	٣,٢٥	٤,٠٨	٣,٥٨	٣,٣٠	٤,٠٢	٢,٨٧

● جدول (٢) إنتاج القمح بالدول العربية (مليون طن) للفترة من ٢٠٠٠-٢٠٠٧م.

ويعود ذلك بصورة رئيسة لانخفاض رطوبتها نسبياً عند الحصاد وبطء تلف مكوناتها الحيوية. ونظراً لأن الحبوب تحصد في أحد فصول السنة، وتكون الحاجة مستمرة لمنتجاتها الطازجة؛ لذا ينبغي أن تخزن بصورة جيدة على الأقل في فترات مابين الحصاد حتى الاستهلاك. ويمكن خزن الحبوب بسهولة وبصورة جيدة لعدة سنوات بدون فقدان كبير لجودتها، وذلك عند توفر الظروف الملائمة للتخزين.

● شروط التخزين

يجب أن تتوافر شروط محددة في مخازن حفظ القمح لفترة طويلة قبل تداولها واستهلاكها، ومن هذه الشروط ما يلي :-

* **الرطوبة ودرجة الحرارة الملائمة:** حيث تؤدي الرطوبة ودرجة الحرارة المرتفعة إلى زيادة معدل تنفس الكائنات الدقيقة الموجودة في القمح ؛ مما يتسبب في زيادة النشاط الإنزيمي لحبوب القمح ، وبالتالي نمو الميكروبات وظهور الحشرات.

تتراوح النسبة الآمنة لرطوبة القمح من ١٣- ١٤٪ ، كما تبلغ درجة الحرارة الآمنة للقمح خلال فترة تخزينه ٧,٢ - ١٨,٣°م، ويمكن متابعة الارتفاع في درجة الحرارة داخل المخزن باستخدام أجهزة الاستشعار الحرارية (Thermocouples) .

يتم التحكم في خفض أو رفع درجات الحرارة للقمح المخزون بواسطة أنظمة التهوية (Aeration systems) التي تعمل على تحريك تيار من الهواء المشبع بالأكسجين والمتدفق باستمرار من الأعلى إلى الأسفل (أنظمة التهوية السالبة) أو من الأسفل إلى الأعلى (أنظمة التهوية الموجبة) بحيث يتخلل الهواء كامل حبات القمح الموجودة في المخزن، وتعد أنظمة التهوية الموجبة الأكثر استخداماً في مخازن القمح، حيث أن تأثيرها يبدأ من العمق ويمتد للأطراف حتى يصل إلى قمة منتصف حبات القمح بالمخزن.

* **الوقاية من الميكروبات والفطريات:** وتتم عن طريق استنفاذ الأكسجين صناعياً من مخازن القمح لتثبيط تكاثر تلك الكائنات الدقيقة، وذلك بملء الفراغات العلوية للمخازن بغاز آخر غير غاز الأكسجين مثل النيتروجين.

* **الوقاية من الحشرات :** وذلك لأنها تتسبب في تلف حبات القمح، حيث تعمل يرقاتها على إحداث ثقوب وأنفاق فيها وتبقيها مجوفة ، أي محاطة بغطاء النخالة فقط ، ولمكافحة حشرات المخازن يستخدم نوعان من المبيدات الحشرية بنسب محددة:

- مبيدات التبخير (Fumigants)، وتكون في صورة غاز أو سائل متطاير، ويعد الفوسفين من أهم مبيدات التبخير الغازية.

الجدير بالذكر أنه بدأ في الدول المتقدمة استبدال مبيدات التبخير بتقنية التشعيع بسبب قلة تكلفتها، وكفاءتها في القضاء على الحشرات والميكروبات.

- المبيدات الحشرية التجارية، وتكون في صورة سائلة أو صلبة.

* **التعقيم**، ويستخدم في حالة حبوب القمح المحتوية على حشرات حية، وذلك بتمريرها خلال جهاز إينتولتر (entoleter)، حيث يقوم بكسر هياكل الحشرات .

* **الوقاية من الحيوانات الفقارية والطيور:** وذلك لأنها تسبب تلفاً للقمح عن طريق بقاء مخلفاتها المحتوية على الكائنات الدقيقة المرضة للإنسان مثل السالمونيللا والتيفوئيد وحمى عضة الفأر. كما تتلف القوارض أيضاً أساسات المخازن والحاويات وانابيب المياه والكابلات الكهربائية، كما تتسبب أعشاش الطيور في تلف مصارف المياه وانسداد الأنابيب، مما يؤدي إلى وجود البرك المائية التي ليس لها تصريف جيد.

يمكن حماية مخازن القمح من الآفات الفقارية والطيور بتوفير إجراءات نظافة جيدة مثل التخلص من الحبوب المتناثرة، وتنظيف الأماكن المحيطة بها .

● طرق التخزين

تشتمل طرق تخزين القمح على طريقتين هما :

* **التخزين طويل الأمد:** ويتطلب مخازن محمية من رطوبة الطقس أو مصادر الرطوبة الأخرى والكائنات الدقيقة والحشرات والقوارض والطيور والروائح الغريبة والملوثات ، حيث تملأ هذه المخازن ويترك في أعلاها فراغ هوائي صغير ثم تقفل بإحكام قبل استنفاد الأكسجين صناعياً عن طريق السيطرة على محتويات الهواء الجوي بملء الفراغات العلوية للمخازن والفراغات النسبية للقمح بغاز غير الاكسجين مثل النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون .

* **التخزين قصير الأمد :** ويتم بواسطة المخازن المسطحة التي تعد من أكثر مخازن القمح قصيرة الأمد انتشاراً حيث أنها غير مكلفة، وتستخدم عندما تتوفر الحبوب بكميات تفوق السعة العادية للصوامع، وهذا المخزن عبارة عن غطاء لكومة القمح الجاف يتكيف مع شكل القمح

● تخزين القمح في صوامع الغلال.

الطبيعي بعد انسكابه . تعد تعبئة المخازن المسطحة سهلة ولكن تفريغها صعب لأن لها أرضيات مسطحة تتطلب استخدام المجارف الآلية .

طحن القمح

يقصد بالطحن الطرق التصنيعية التي تُحَولْ الحبوب الكاملة إلى منتجات قابلة للاستهلاك. تصنف طرق الطحن إلى رطبة وجافة، وذلك حسب درجة الطحن، وليس مجرد استعمال الماء في أغلب عمليات الفصل .

● الطحن الجاف

يتم الطحن الجاف لدقيق القمح باستخدام أسطوانات خاصة تبلغ أقطارها ٢٥٠ ملم، وتتراوح أطوالها مابين ٨٠٠ و١٥٠٠ ملم، ويتم توزيع المواد الداخلة بالتساوي على طول الاسطوانات باستعمال زوج من أسطوانات التغذية (Feed rolls). ويمكن وصف طريقة الطحن بالأسطوانات الحديثة لإنتاج الدقيق بعملية تنعيم تدريجي، وذلك لأن الحبة وأجزاءها يتم طحنها على مراحل متتالية نسبياً.

تؤدي هذه الطريقة إلى عزل الدقيق أو النواتج المتكونة عند كل مرحلة من عمليات الطحن .

تقسم مراحل الطحن المتتابعة إلى ٣ أنظمة، هي كالتالي :-

* **نظام الكسر:** ويتركب من عدة أسطوانات معدنية مسننة متحركة، تمتد داخل كل منها أخاديد تحتوي على حلزونات متحركة. يتم بين كل أسطوانتين من هذه الأسطوانات (الأربع أو الخمس) مراحل كسر يتبع كل منها عملية نخل. تختلف النواتج المتكونة من كل مرحلة في أحجام جسيماتها بصورة واسعة. تهدف عملية النخل إلى فصل الجسيمات التي تختلف جزئياً عن بعضها.

يتم سكب حبوب القمح الكاملة إلى داخل منطقة القرض (nip) - مرحلة الكسر الأولى - وذلك بشكل متدرج ومنتظم يسمح بطحنها جيداً، حيث يتم إدخال طبقة رقيقة من المواد المرغوب في طحنها إلى منطقة القرض حيث تساعد أخاديد أسطوانات الكسر على فتح الحبة بالقص على امتداد أخدودها غالباً . تتكون نواتج عملية الكسر الأولى من جسيمات تتفاوت في الحجم أكبرها حجماً هي أغلفة النخالة " نواتج الكسر " التي مازالت متعلقة بالإندوسبرم بصورة سميكة، وأوسطها حجماً السميد (semolina)، أو مواد الطحن الوسطية (middings) والدقيق الوسطي (dunst) وقصاصات النخالة (bran snips) (بعضها نخالة حرة وبعضها الآخر محمل بالاندوسبرم)، وأصغرها حجماً هو الدقيق. تزداد نقاوة النخالة بعد كل مرحلة طحن باستثناء مرحلة الكسر الأخيرة، حيث يتم كشط بعض الاندوسبرم الملتصق بالنخالة عبر مكائن متخصصة تعرف بجامعات أو مخلصات النخالة (bran finishers)، أما باقي الاندوسبرم فيتم فصله عن النخالة في المرحلة التالية (الكشط).

* **نظام الكشط:** ويعمل على فصل جسيمات النخالة من الاندوسبرم التي لاتزال ملتصقة بعد مرحلة الكسر في حالة القمح الصلب، بينما يتم فصل السميد والنخالة من الاندوسبرم في حالة القمح الدورم. يتكون نظام الكشط من أسطوانات مسننة بصورة أنعم من أسطوانات الكسر، وتكون هذه الاسطوانات في الوضع سن - إلى - سن. ينجم عن هذه المرحلة تكسير شرائح الاندوسبرم ليسهل فصلها عن الشرائح المحتوية على النخالة والسميد، وبذلك يتم تجنب التمزق الزائد لجسيمات النخالة والجنين .

* **نظام الاختزال :** ويتركب من ٨-١٦ أسطوانة طحن يتخلل كل منها منخل مستوي (plansifters) لفصل الدقيق الناتج بعد كل مرحلة عن الأجزاء الخشنة (المتبقية على المناخل) الناتجة من كل عملية طحن سابقة . يتضمن الطحن في أسطوانات الاختزال عمليتي سحق وقص جسيمات النخالة في آن واحد (Crushing - shearing). تبدأ مراحل الاختزال في المطاحن الكبيرة عند الأسطوانات (A) و(B) حيث يتم اختزال مواد السميد الخشنة والناعمة ، وتستمر مراحل الاختزال إلى ان تصل إلى أسطوانات (M)، وتؤلف الأسطوانات من (C) حتى التالية لها (D,E,G,H,L,M) نظام الاختزال الذي يتعامل مع مواد الدقيق القادمة من وسط المطحنة وآخرها . يتم التعامل مع المواد الخشنة المتبقية على مناخل الدقيق(A) و(B) في أسطوانات (J) و(F) و(B2) الخاصة بنظام الاختزال الخشن .

من جانب آخر يتطلب طحن قمح الدورم إتباع نظام كسر طويل وهاديء مقارنة بالقمح الصلب والطري، بسبب صلابته الشديدة . ويتكون هذا النظام من خمس أو ست مراحل كسر بطيئة تؤدي لتحرير جسميات السميد من الشرائح الصغيرة للنخالة المتبقية عليها، يرطب قمح الدورم إلى رطوبة عالية قدرها ١٦ - ١٦,٥٪.

يتم فصل جسيمات السميد وتحريرها من الشرائح الصغيرة للنخالة المتبقية عليها وذلك بعد مرحلة الكسر، ولأسطوانات الفصل أخاديد أكثر نعومة من أخاديد أسطوانات الكسر المستخدمة في كشط القمح الصلب والطري . يقترن النظام الثالث في طحن قمح الدورم بعمليتي تعديل الحجم والاختزال، حيث تعمل أسطوانات تعديل الحجم على تصغير جسيمات الاندوسبرم الكبيرة إلى أحجام أصغر بصورة متجانسة، وتمتاز بأنها أكثر نعومة من أسطوانات الفصل، أما أسطوانات الاختزال فتكون ملساء لعدم الحاجة إلى كميات كبيرة من الدقيق. ينتقل بعدها الدورم إلى مرحلة التنقية التي هي عبارة عن غربال طويل وهزاز (Oscillating sieve) مائل قليلاً إلى أسفل من مقدمته إلى نهايته . وهو مقسم إلى أربعة أقسام، وتتدرج فتحات شبكته المنخلية من المقدمة إلى النهاية ، ليتم الحصول على مواد التنقية تبعاً للترتيب الآتي :-

● مطحنة قمح من الداخل.

نخالة خفيفة ـ نخالة ثقيلة ـ مكونات كبيرة ـ جسيمات اندوسبرم نقية وكبيرة ـ جسيمات إندوسبرم نقية وصغيرة .

● الطحن الرطب

عرفت وسائل فصل النشأ من القمح بطرق الطحن الرطب منذ العصور القديمة حيث وصف **ماركوس بورشيوس كاتو** (Marcus Porcius Cato) عام ٢٣٤-١٤٩ق.م طريقة تتضمن تنقيع القمح النظيف لمدة ١٠ أيام في كمية من الماء تعادل ضعف وزنه، ثم يسكب الماء ويوضع مزيج القمح المنقوع في قماش مغلق لضغط السائل النشوي إلى الخارج. أما متبقيات الجلوتين والنخالة والجنين فيتم التخلص منها أو تستخدم علفاً.

تهدف جميع طرق الطحن الرطبة إلى استخلاص كل النشأ والبروتين الخام ، ثم تنقيتهما وتركيزهما وتجفيفهما، ويمكن تصنيف تلك الطرق إلى مايلي :-

* **الطرق القديمة :** ومن أهمها :

ـ طريقة مارتن (Martin): وفيها تعجن العجينة تحت رشاشات ماء فيتجمع الجلوتين ويغسل منها .

ـ طريقة العجينة السائلة : ويتم فيها عمل عجينة سائلة من الدقيق والماء وتشتيتها في كمية كبيرة من الماء لكي يتحلل الجلوتين في خثارات صغيرة ، ثم يفصل من السائل النشوي بالنخل .

ـ الطريقة القلوية: ويتم فيها إضافة الدقيق إلى معلق قلوي مخفف (٠,٠٣ مولار هيدروكسيد صوديوم) بغرض تشتيت البروتين ثم ينزع النشأ بالترسيب والطرد المركزي ، بينما يتم ترسيب البروتين بالتحميض إلى رقم هيدروجيني قدره ٥,٥ ، ويكون البروتين في حالة مدنترة (denatured) غير حيوية ، تتراوح نسبته بين ٥٠-٨٠٪ بدرجة نقاوة تتفاوت بين ٦٠ - ٩٠ ٪ .

* **الطرق الحديثة :** ومن أهمها :

ـ الطريقة الكندية (١٩٦٦هـ) : تشابه الطريقة القلوية، ولكن يعلق الدقيق في محلول هيدروكسيد الأمونيوم تركيزه ٠,٢ مولار.

ـ طريقة فار-مار-كو (Far-Mar-Co) : تماثل طريقة مارتن ولكن تتحرك فيها العجينة خلال أنبوبة، ومن ثم تغسل وتخلط وتعالج في الماء لفصل الجلوتين النشط والنشأ ومكونات النخالة .

ـ طريقة بلزبري (Pillsbury) : يتم فيها نقع القمح في وسط حمضي مفرغ من الهواء أو به ثاني أكسيد الكربون لإزالة جيوب الهواء عند قاعدة طبقة الزيت التي قد تنمو الكائنات الدقيقة عندها ، وينتج في هذه الطريقة دقيق منخفض البروتين .

أنواع دقيق القمح

يعد الدقيق المستخلص من القمح هو الأكثر استهلاكاً في العالم إلى الآن. تتضمن المنتجات الغذائية المصنوعة من دقيق القمح: الخبز، والبسكويت، والمنتجات الغذائية المنزلية، والفطائر، ولفائف السجق، والشابورة، والكعك بأنواعه، والنشأ، والبيتزا، والوجبات الخفيفة، وحبوب الإفطار، والمهلبية، والمواد المساعدة للتخمير، وأغذية الحيوانات. ومن أشهر انواع دقيق القمح مايلي :

● دقيق الخبز

يستخرج دقيق الخبز من أصناف القمح الصلبة ، وتعود أهميته في انتاج الخبز إلى خصائص مواده البروتينية ، لأنه عند خلطه مع الماء تتكون في العجين مادة بروتينية تعرف بالجلوتين . تبلغ متوسط درجة الرطوبة في دقيق الخبز ١٤,٥٪، أما نسبة البروتين فتتراوح بين ١١-١٢٪، فيما تتراوح نسبة امتصاص الماء بين ٦٠,٢- ٦٢٪ ، ويمكن تعجيل التغيرات في صفات الخبز (الإنضاج أو التعتيق) باستعمال المحسنات الكيميائية، مثل ثاني أكسيد الكلور وحمض الأسكوربيك التي تعدل من الخصائص الطبيعية للجلوتين خلال التخمير، وبالتالي تحسن من صفات الجودة للخبز الناتج .

يختلف الدقيق الناضج عن الدقيق الجديد بأن تداوله يكون أفضل، كما أن عجينته تتحمل الظروف المختلفة لعملية التخمير، ويكون حجم ولب

● عجين قمح جاهز لصناعة الخبز.

الرغيف المصنوع منه أفضل.

● دقيق البسكويت

يتكون دقيق البسكويت من خليط ـ بنسب متفاوته ـ من أصناف قمح طرية مع بعض أصناف القمح الصلبة حسب نوع البسكويت المطلوب، ففي حالة البسكويت الجاف وشبه الحلو يحتوي عجين الدقيق على نسبة أصناف قمح طرية أكثر من الصلبة ، وفي حالة البسكويت المالح (Craker) تكون نسبة أصناف القمح الصلبة أكثر من الطرية ، بينما يعد الدقيق قليل البروتين الناتج من القمح الطري ملائماً لإنتاج بسكويت الويفر .

يشكل محتوى الجلوتين في عجينة البسكويت عاملاً مهماً لتحديد نوع البسكويت المراد تصنيعه ، حيث يوجد الجلوتين في صورة كتلة شبكية في البسكويت المالح، أما في حالة البسكويت الجاف فلا توجد شبكة جلوتين . تتراوح نسبة البروتين في دقيق البسكويت الجاف ما بين ٨ - ١٠ ٪، أما في البسكويت شبه الحلو فتوجد شبكة جلوتين متطورة يتم تعديلها خلال مراحل التصنيع (التحكم بأحجام وأوزان أقراص البسكويت حسب المواصفات المرغوبة) ويستعمل لانتاجه دقيق منخفض البروتين تتراوح نسبته مابين ٨,٥ - ٩,٥٪ .

● دقيق الكعك

يتم استخلاص دقيق الكعك من القمح الطري منخفض البروتين(٨,٥-٩,٥٪)،

ويجب أن يحتوي دقيق الكعك على إنزيم ألفا أميليز غير نشط، كما يجب أن يسمح بالاحتفاظ بقوام للكعك يتخلله الهواء. يعتمد ثبات الكعك في شكله النهائي بصورة كبيرة على انتفاخ حبيبات النشأ بصورة متجانسة، وعليه ينبغي ألا تتهشم حبيبات النشأ أثناء الطحن، وتكون حرة من البروتين الملتصق بها، وسليمة من تأثير البروتينات المحللة .

● دقيق الفطائر

يتطلب إنتاج الفطائر الحلوة والجافة دقيقاً طرياً أو متوسط الصلابة. وتختلف قوة الدقيق المعد لإنتاج الفطائر المنفوشة تبعاً لطرق التصنيع، حيث تتطلب طرق التصنيع السريعة أنواعاً من الدقيق أكثر طراوة من الأنواع المستعملة في الطرق التقليدية لإنتاج الفطائر .

● الدقيق المنزلي

يستخلص هذا الدقيق من أصناف قمح طرية وقليلة البروتين ممزوجة بنسبة ٢٠٪ من أصناف قمح صلبة؛ لمساندة تمدد العجينة، وتحسين قوامها، ويستعمل لصنع المهلبيات والكعك والفطائر.

● دقيق المكرونة والسباغيتي

يستخلص هذا الدقيق من السميد الناتج من قمح الدورم (T.durum) كما يمكن استخلاصه من أنواع القمح الصلبة، ويستعمل هذا الدقيق لصناعة المكرونة، والسباغيتي، والشعيرية، والنودلز.. إلخ .

يعتقد ان عجائن الدورم نشأت في الصين وانتشرت في إيطاليا في القرن الثالث عشر الميلادي ، لكن تم انتاجها لأول مرة في أوروبا في القرن الخامس عشر وذلك في ألمانيا. توجد عجائن الدورم تجارياً في عدة أشكال (غير مطهية ، ومطهية جزئياً، ومطهية بالكامل)، وتحضر عادة في صورة غير مطهية لسهولة تخزين المنتجات الجافة عند درجات حرارة الغرفة لمدة طويلة مع الحفاظ على جودتها .

تصنع العجينة من السميد والماء لتكوين عجينة تبلغ رطوبتها حوالي ٣٠٪، لضمان انخفاض لزوجة العجينة . وبعد وصول درجة حرارة العجينة إلى ٤٩°م تدخل (تبثق) خلال ضاغط هيدروليكي (hydraulic press) لتكوين أشرطة رقيقة يمكن قطعها إلى شرائح، ثم تجفف بعناية فائقة .

تم في أواخر التسعينات تحسين صناعة المكرونة بواسطة التجفيف عند درجات حرارة تزيد على ٦٠°م وباستعمال فترات تصنيع أقصر، وقد ساعد على ذلك تعقيم المنتج خلال فترة التجفيف .

تخزين الدقيق

يوصى عند تخزين الدقيق لفترات طويلة بان يحفظ في جو مغلق، وفي هذه الظروف تزداد حموضة الدقيق بسبب تراكم أحماض اللينوليك واللينولينيك التي تتأكسد ببطء.

يخزن الدقيق تجارياً في أكياس مصنوعة من ورق مقوى (Kraft)، وقد يخزن بصورة سائبة في صوامع تبلغ طاقتها الاستيعابية بين ٧٠ و١٠٠ طن. تبنى الصوامع من الخرسانة أو المعدن ، أما الصوامع الخشبية فهي عرضة للإصابة بالحشرات، لذا يستخدم الفولاذ بصور شائعة لقلة تكلفة إنشاء الصوامع المعدنية وعدم قابليتها للتشقق، وسهولة تركيبها ونقلها، وقابليتها للاستعمال الفوري بعد إكمال بنائها .

يجب ان تكون الأسطح الداخلية للصوامع ناعمة لتسهيل إمرار المنتجات، وتغطى جدران الصوامع الفولاذية بطلاء خاص يدعى طلاء الشيلاك (Shellac Varnich)، وقد تدهن الأجزاء السفلية لها بطلاء البولي يوريثين (Polyurethane) قليل الاحتكاك . وفي حال الأسطح الخرسانية فإنها تنعم وتغطى بعدة أغطية من سليكات الصوديوم

لإحكام إغلاق مساماتها، وتعد الصوامع المستديرة أقل كلفة لإمكانية استعمال فولاذ أقل سمكاً.

يتم تعبئة الصوامع وتفريغها بطريقة هوائية باستخدام المفرغات الهوائية لتحريك الدقيق وجعله ينساب عبر منحدر أضيق تجاه فوهة المخرج .

يمكن استخدام المفرغات الميكانيكية (الدودية الشكل أو اللولبية)، والمفرغات الرجاجة لتسهيل تفريغ الدقيق من الصوامع.

من الممكن تعبئة ناقلات الدقيق السائب في موقع المطاحن بالانسياب أو بالنفخ الهوائي - وهو الأكثر كفاءة - من صوامع التحميل مباشرة فوق الناقلات. وباستعمال هذه الطريقة يمكن أن تصل معدلات التعبئة إلى ٢٥٠ – ٣٠٠ طن/ساعة. تفرغ بعد ذلك الناقلات باستعمال ضغط الهواء، حيث يتم تركيب ضاغطات الهواء (Compressors) إما على الناقلة أو في اماكن التفريغ التابعة للمخابز أو المصانع ، حيث ينفخ الدقيق إلى الأماكن المخصصة لها .

اختبارات الجودة

تتعدد اختبارات جودة القمح وتهدف إلى ضمان الحصول على قياسات دقيقة للمعايير والمواصفات المطلوبة لدقيق القمح جدول (٣)، ويتم تطبيق تلك الاختبارات على الحبوب الكاملة أو مشتقاتها .

يعطي كل كيلوجرام من القمح ٧٢ - ٨٢٪ دقيق، و١٠ – ١٣,٥٪ نخالة ناعمة، و٩–١٤٪ نخالة خشنة.

يجب أن يكون الدقيق مستوفياً الشروط الآتية :

١- أن يكون ناتجاً من طحن حبوب القمح تامة النضج سليمة نظيفة وخالية من بذور الحشائش والنباتات الأخرى .

٢- أن يكون خالياً من الشوائب والمواد الغريبة، خلاف مكونات حبوب القمح الطبيعية .

٣- أن يكون الدقيق محتفظاً بخواصه الطبيعية، مثل: اللون، والرائحة، وخالياً من التزنخ، والروائح الغريبة، والتعفن، والمرارة، ومتجانس اللون، وخالياً من التكتل.

اختبار الجودة	النسبة
بروتين (٪)	٩ – ١٣ (*)
رماد كلي (٪)	٠,٥ – ١,٨ (*)
رطوبة (٪)	١٣ – ١٤
رقم السقوط (ثانية)	٢٠٠ – ٣٥٠
اختبار الترسيب (مل)	٢٠ – ٧٠
نسبة الحموضة (٪)	لاتزيد عن ٠,٢

(*) حسب نسبة الاستخلاص (٤٥ – ١٠٠٪).

● **جدول (٣) النسب المثالية لاختبارات جودة دقيق القمح.**

٤ـ لايجوز إضافة أية مادة ملونة للدقيق حتى ولو كانت صالحة للاستهلاك البشري.

٥ـ أن يخزن الدقيق في مخازن نظيفة وجافة، وجيدة التهوية، وسليمة، مع توفير كافة متطلبات الوقاية .

تعد تقديرات نسب البروتين والرماد والرطوبة من أشهر الاختبارات الكيميائية المتعلقة بنوعية الدقيق ، أما اختبار رقم السقوط (Falling number) فهو اختبار جديد يكشف مدى النشاط الانزيمي لدقيق القمح؛ فكلما كان رقم السقوط لدقيق القمح منخفضاً (أقل من ٢٠٠ ثانية) كلما كان النشاط الانزيمي مرتفعاً، وبالتالي يكون دقيق القمح رديئاً، والعكس إذا كان رقم السقوط مرتفعاً (أعلى من ٣٥٠ ثانية) كان النشاط الانزيمي للدقيق منخفضاً وبالتالي يكون دقيق القمح صالحاً للاستهلاك .

يعد اختبار الترسيب مهما لمعرفة مدى قوة جلوتين الدقيق وملائمته لانتاج الخبز، ففي حال كانت قيمة الترسيب ٢٠ مل أو أقل دل ذلك على ضعف الجلوتين، وبالتالي انخفاض نسبة البروتين لدقيق القمح ، بينما إذا كانت قيمة الترسيب ٧٠ مل أو أكثر كان الجلوتين قوياً ونسبة البروتين مرتفعة في دقيق القمح .

المراجع

ـ تقنيات الحبوب ، **ن.ل.كينت أ.د. إيفيرز** ترجمة **حسن بن عبدالعزيز المانع** ـ جامعة الملك سعود .

ـ الصناعات الغذائية ـ تكنولوجيا الحبوب ، **د. محمد ممتاز الجندي** ـ جامعة القاهرة .

–www.wheatflourbook.org

–www.fao.org

عالم في سطور

أم المخترعين

عالمنا لهذا العدد مهندسة تفوقت على كثير من الرجال بكثرة اختراعاتها التي تجاوزت ١٠٠ اختراع في شتى المجالات. لقد عانت عالمتنا من الإحباط لعدم حصولها على براءات اختراع واحدة من بلدها مع أنها سجلتها جميعها في أكاديمية البحث العلمي في مصر. كما عانت من سرقة أفكارها محلياً وعالمياً، ولم تنل أية حقوق مقابل ذلك. جاءتها الفرصة عالمياً عندما تم ترشيحها للحصول على وسام الاستحقاق الدولي الذي تنظمه مؤسسة جلوبل في بريطانيا، لتكون أول عربية تحصل على هذا الوسام، حيث جاءت في المركز الثالث من بين ألف عالم تقدموا لهذه الجائزة من مختلف دول العالم.

وكان بإمكانها الحصول على مركز أكثر تقدماً لو أحضرت معها جميع التصاميم، وحتى بعد فوزها بوسام الاستحقاق العالمي أصيبت بإحباط نتيجة لتجاهلها من قبل وسائل إعلام بلدها عند عودتها. هذه العالمة التي أطلق عليها عند تسلمها للوسام "أم المخترعين"، وقيل عنها " إنها تعمل بصمت أبي الهول وشموخ الأهرامات". فمن هي؟

● **الاسم: ليلى عبدالمنعم عبدالعزيز**

● **الجنسية:** مصرية

● **مكان وتاريخ الميلاد:** القاهرة ـ السيدة زينب ١٩٤٩م.

● **التعليم**

ـ معهد التكنولوجيا بمدينة حلوان.

ـ دبلوم الهندسة الميكانيكية والهيدرولوجية من جامعة القاهرة.

● **المناصب التي شغلتها**

ـ رئاسة نادي المخترعين لمدة ثلاثة عشر عاماً.

ـ رئاسة قسم التصميم والتنفيذ في مياه القاهرة.

ـ مستشارة بفرع شركة كندية في القاهرة.

● **المؤلفات**

ـ كتاب "بيئة خالية من الملوثات".

ـ كتاب «طريقك للاختراع»، وفيه تخاطب أي شخص يريد أن يخوض في مجال الاختراعات ولديه الموهبة، وهو الكتاب الذي تعاقد القائمون على مؤتمر جلوبل لترجمته، وقد حقق هذا الكتاب نسبة عالية من التوزيع على مدى سبع سنوات، حيث طبع للمرة الخامسة.

● **الاختراعات**

تجاوز رصيدها من الاختراعات المائة اختراع، من أهمها ما يلي:

ـ الغسالة ذات الحوضين، والتي تقوم بطرد ماء الشطف إلى الحوض الآخر لكي يعاد استخدامه مرة أخرى؛ مما يوفر ٥٠٪ من الماء والمنظفات، ويعد أول اختراع لها.

ـ حوائط البيتومين المقاومة للزلازل والصواريخ.

ـ مواسير المياه والصرف الصحي المقاومة للتآكل.

ـ جهاز علاج الشخير.

ـ فرن القضاء على الجمرة الخبيثة، والذي سُرِق وصُنِع في الصين.

ـ كرسي الاسترخاء، الذي سُرِق منها وصنع في السويد.

ـ الإنسان الآلي للبحث عن المتفجرات، والذي حصلت بموجبه على وسام وزارة الداخلية باعتباره أفضل اختراع مضاد للألغام.

ـ بعد حصولها على وسام الاستحقاق تعاقدت معها شركة إنجليزية على (٢٢) اختراعًا نُفِّذ منها (١٧) اختراعًا موجودين في الأسواق.

● **الأوسمة**

ـ وسام الاستحقاق العالمي، من مؤسسة جلوبل ـ بريطانيا.

ـ وسام وزارة الداخلية ـ مصر.

صناعة البسكويتات

د/إبراهيم بن محمد الرقيعي

تعد صناعة المعجنات والبسكويتات والكعك من الفنون التي تعمل على تحويل المكونات البسيطة إلى أشياء رائعة، وهي من المأكولات القديمة جداً التي كانت تعد بالطهي من قبل الإنسان القديم من خلال خبز عجينة الحبوب و الماء على حجارة ساخنة من قبل مزارعي العصر الحجري الحديث، أي منذ عشرة آلاف سنة.

أتت كلمة بسكويت من الكلمة الفرنسية القديمة (Biscuit)، وتعني الطهي مرتين، حيث تطهى عجينة الدقيق في المرة الأولى لخبزها ، ثم تطهى مرة أخرى لتجفيفها تماماً، وتصبح قاسية تتحمل النقل خلال السفر و التخزين الطويل.

تاريخ صناعة البسكويتات

كانت السفن في السابق تتزود بكميات كافية من بسكويت صلب كالعظم، يسمى «بسكويت السفينة»، الذي يمكن تخزينه لأشهر أو حتى سنوات، حيث يقوم البحارة وغيرهم من المسافرين بمضغ البسكويتات طوال الرحلة التي ربما تستمر لأشهر أو سنوات، كذلك اكتشف الطهاة من الحضارات القديمة بالشرق الأوسط إمكانيات إكساب البسكويتات حلاوة لطعم لذيذ،عن طريق إضافة البيض والزبدة والقشدة والفاكهة أو العسل إلى المخاليط. وفي أواخر العصور الوسطى ومع توفر السكر – في ذلك الوقت – أصبحت المعجنات الفاخرة والكعك بأنواعها وأحجامها المختلفة مشهورة جداً، خاصة في الإمبراطورية الفارسية؛ ونتيجة لفتح المسلمين لإسبانيا والحروب الصليبية وتجارة التوابل النامية انتقلت وصفات إعداد البسكويتات والكعك من بلاد العرب إلى شمال أوروبا.

أدى توفر السكر والطحين الرخيص – خلال القرن التاسع عشر– إضافة إلى المواد الكيميائية الرافعة (Raising agents)، مثل ثاني كربونات الصودا إلى تطوير العديد منْ وَصْفات البسكويتات الحلوّة، حيث قام عدّد من رجال الأعمال البريطانيين – مثل **كارز وهانتلي و بالمير وكراوفوردز** – في عام ١٨٥٠م بإنشاء مؤسساتَ لصناعة أنوع حديثة من البسكويتات، ومنذ منتصف القرن التاسع عشر انتشرت صناعة البسكويتات المخبوز بشكل تجاري اعتماداً على الزبدة ومعجنات الخلطات لتلبية الطلب المتزايد.

وفي عام ١٨٩١م أخترع الخباز **جيمس هنري ميتشيل** ماكينة تَسْمحُ بصناعة البسكويتات شبه الكعكة، والتي تم من خلالها إنتاج أنواع البسكويتات المحشوة، منها نوع يسمى تين نيوتنز(Fig Newtons) ، تعمل تلك الآلة على حشو مربّى التين داخل الكعكة، والماكينة بسيطة ومفيدة وفعّالة جداً، وهي في الحقيقة عبارة عن قمع (Funnel) داخل قمع، وقد تم استخدام الآلة لإنتاج البسكويت (Cookie) المشهور الذي نجح نجاحاً باهراً في ذلك الوقت. الجدير بالذكر أن هذا النوع من البسكويتات في البداية كَانَ يسمى بسكويت نيوتنز(Newtons cookies) ، نسبة لبلدةِ نيوتن إحدى ضواحي مدينة بوسطن.

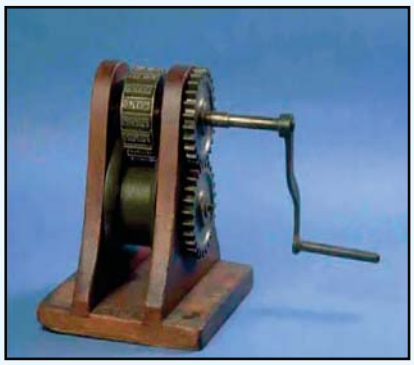
تحولت الشركة فيما بعد إلى **كندي** لعمل البسكويتات (The Kennedy Biscuit Works)، وقد ضمت لاحقاً لتصبح جزءً من الشركة البسكويتاتية الوطنية **نابيسكو** (Nabisco)، ولم يتغير طعمَ ولا شكل ولا حجم بسكويت التين نيوتن خلال المائة سنةً الماضية.

العرب وصناعة البسكويتات

أشار **دوكان مانلي** – مؤلف العديد من كتب صناعة البسكويتات وتقنياتها – في مقالة حول انتشار المطبخ العربي في أوروبا في القرون الوسطى إلى أن جذورَ تقاليدِ الغذاءِ الإسبانيةِ تعُودَ إلى الفينيقيين الذين أسسوا مدينةَ ما يسمى الآن **بقادز(Cadiz)** في ١١٠٠ قبل الميلاد، وكذلك الرومان الذين جعلوا إسبانيا مصدراً رئيسياً للغذاء، خصوصاً القمح وزيت الزيتون، وقد كانت المقبلات والمشهيات العربية ذات أهمية في مستقبل إسبانيا الزراعي والحضاري والتجاري، خصوصاً باستعمال اللوز المكون الضروري للعديد من الحلويات الإسبانية والمخبوزات والحلوى.

الميكنة اليدوية في صناعة البسكويتات

تعد الميكنة اليدوية من أقدم الطرق في مجال تشكيل البسكويتات، وقد تم تصنيع أول ماكينة يدوية لصالح شركة **هانتلي وبالمرز** (Huntley & Palmers) التي تعد أشهر شركة في مدينة ردينج ببريطانيا (Reading-UK) لصناعة البسكويتات، وهي بالتأكيد تسبّق شركة **جورج بالمير وتوماس هانتلي** (George Palmer & Thomas) التي أسست في ١٨٤١م.



● ماكينة البسكويت اليدوية.

وفي وصف لمصنع **هانتلي وبالمرز** في عام ١٨٧١م يذكر أن هذه الماكينة شبيهة بقطاعة بسكويت (Biscuit-cutter) تعمل بالبخار، والتي كانت تنتج مئات من قطع البسكويتات بالساعة، وقد بَقيتْ هذه الماكينة قيد الاستعمال في المصنع حتى عام ١٩٣٩م وهي تُنتجُ البسكويتات المعروفة باسم جامايكا.

تعد هذه الماكينة الصغيرة نقطة البداية التي منها انطلقت ثوْرَة **جورج بالمر (George Palmer)** لصناعة البسكويتات في ١٨٤٠م و١٨٥٠م. كذلك أدارَ **توماس هانتلي** نشاط صناعة البسكويتات من مخبزه الصغير في شارع لندن(London Street)، بينما فتح **جورج بالمر** مصنع جديد في طريق الملك (King's Road) بالمدينة نفسها، وقد توسع الإنتاج جداً باستغلال الطاقة البخارية لتشغيل المكائن، ولذا سطع نجم كل من **هانتلي وبالمرز** إلى الشهرة العالمية كصنّاع بسكويت، وقبل حلول عام ١٩٠٠م كان يعمل حوالي ٥،٠٠٠ شخصَ لـ **هانتلي وبالمرز**، مما جعل مدينة ردينج البريطانية معروفة بمدينة البسكويتات.

أنـــواع البسكويتـــات

هناك العديد من أنواع البسكويتات التي تختلف فيما بينها؛ نتيجة لاختلاف طرق الإعداد والتصنيع والتشكيل، واختلاف نسبة المكونات والإضافات الأخرى لها، وتحتاج الكتابة عن كل هذه الأنواع إلى مجلدات، ولكن يمكن ذكر الأنواع الرئيسية والمنتشرة والمتعارف عليها لدى الكثير من الناس، كما يمكن الإشارة إلى الفرق فيما بينها، وهي كالتالي:.

● **البسكويت**

البسكويت(biscuit) هي عبارة عن قطعة بسيطة مستديرة أو مستطيلة صغيرة حلوة مِنْ الخبزِ التي يضاف لها مواد رافعة مثل الخميرة أَوَ الصودا وتكون الزبدة فيه بكميات قليلة وتتم عملية التشكيل ميكانيكياً، ويعد بسكويت الشاي مثال على هذا النوع.

● **الكراكر**

الكراكر(cracker) أو الكعك عبارة عن خبز رقيق جداً شهي هش مسطح خالي من المواد الرافعة (الخميرة أو البيكنج بودر)، عادة غير محلى ومملّح أحياناً، في أغلب الأحيان يؤكل بالجبنِ. وتتم عملية التشكيل في الغالب يدوياً، مثال على ذلك الكراكر(البسكويت) االملح.

● **الكوكيز**

الكوكيز(cookies) هي كيكة حلوة لينة وهشّة وصغيرة ومستوية، أكثر سمكاً من الكراكر وأقل من البسكويتات، تصنع مِنْ العجينةِ المُحَلاة، وتعد الزبدة في الكوكيز المكون الرئيسي الثاني بعد الدقيق. وفي كثير من الأحيان يضاف الكاكاو على سطح

● الكوكيز.

عجينة الكوكيز قبل الخبز.

مكونـــات البسكويتـــات

يدخل في صناعة البسكويتات العديد من المواد. يمكن تصنيفها حسب أهميتها إلى ما يلي:

● **المكونات الرئيسية**

تشترك المواد الرئيسية في صناعة جميع أنواع البسكويتات إضافة إلى الماء، علماً بأنه لا يمكن تصنيعها في غياب أحد هذه المكونات، وهي:

* **الدقيق**، ويعد من المكونات الرئيسية، ولكنه يحتاج إلى ضبط دقيق في كميته، إذ أن زيادة كميته نتيجة للخطأ في الوزن يجعل المنتج ثقيلاً وجافاً، كما أن نقصه يقلل من تكون الجلوتين، وبالتالي يعطي منتجاً ضعيفاً وأصغر حجماً. يمكن الحديث عن دقيق البسكويتات حسب التالي:

– **أهميته**، وتتمثل فيما يلي:

١– مادة أساسية في صناعه البسكويتات، فبدونه لا تتكون العجينة.

٢– ضروري لتكون الجلوتين (gluten) المسؤول عن بناء هيكل البسكويتات وحبس الغازات التي تعمل على تخفيفها وزيادة مساميتها.

٣– يساعد في إكساب البسكويتات اللون والطعم المستحب عن طريق تحول نشأ الدقيق السطحي إلى دكسترين بالحرارة في الفرن.

– **أنواع الدقيق**، وتتمثل فيما يلي:

١– **دقيق الكعك**، ويصنع من دقيق القمح الأبيض المنخفض البروتين (٧,٥٪ بروتين) حتى يعطى الهيكل الناعم اللين للكعك والبسكويت.

٢– **دقيق الفطائر**، وهو دقيق خاص بصناعة الفطائر، ويحتوى على نسبة أعلى من البروتين (٩٪) عن دقيق الكعك حتى يمتص كمية أكبر من الماء، ويتحمل كمية الدهن المضافة ليعطى الفطائر الهيكل القوي لحجز الهواء والتوريق، وخاصة الفطائر المورقة.

٣- **دقيق لجميع الأغراض**، وهو خليط من دقيق القمح القوى و الضعيف (١٠,٥٪ بروتين)، يصلح لجميع عجائن خميرة البيرة كالخبز و البريوش و الفطائر وغيرها.

* **المواد الدهنية (الزبدة والسمن)**، وتتمثل أهميتها فيما يلي:

١- وجودها يجعل قشرة البسكويتات أكثر طراوة وأقل سمكاً، واللب الداخلي أكثر نعومة في قوامه.

٢- تزيد من فترة الصلاحية نتيجة لارتفاع القدرة على الاحتفاظ بالماء.

٣- جوده التجانس في الشكل والحجم .

٤- تحسن الطعم وارتفاع بالسعرات الحرارية (الطاقة).

٥- يعطي مع السكر والدقيق اللون الذهبي المحمر اللامع بعد الخبز.

٦- يكسبها النعومة لأنها تحد من تكون الجلوتين الزائد الذي يؤدى إلى جفافها وخشونتها.

وبالرغم من أهمية المواد الدهنية إلا أن زيادتها عن الحد المطلوب يجعل اللب ثقيلاً زيتي القوام والهيكل ضعيف غير متماسك كما يحدث فى كعك العيد والغريبة التي تتفتت عند لمسها باليد، كما أن الزيوت السائلة لا تحبس الهواء وتعطى المخبوزات نعومة وتصلح لبعض الفطائر، كما يجب ملاحظة أن الزبد والمرجرين يحتويان على ٢٥٪، ولذا يجب أخذ ذلك في الإعتبار عند استبدال الزبدة بالسمن أو العكس حتى لا يختلف شكل ونعومة وطعم المنتج. كذلك تعمل الدهون كمذيب لمواد النكهة مثل الفانيليا ومبشور قشرة البرتقال والليمون، ولذلك يجب وضع مبشور قشرة البرتقال والليمون أثناء دعك المادة الدهنية مع السكر لاستخلاص روح نكهتها القوية. فضلاً عن ذلك لابد أن تكون المواد الدهنية المستخدمة ذات نكهة جيدة، أي ليست متزنخة، ولونها جيد - ليست داكنة - ومقاومة للتزنخ.

* **السكر**، وهو هام جداً لصناعة البسكويتات، ولكن قد يستبدل بالعسل الأبيض أو الأسود، و في هذه الحالة يضاف

● بسكويت الشاي.

كوب عسل بدلاً من كوب سكر ويحذف ١ / ٤ كوب من السائل المستعمل، ومن الجدير بالذكر أن البسكويتات المصنوعة من العسل تحتفظ بليونتها مدة أطول، وتتركز أهمية السكر في صناعة البسكويتات فيما يلي:

١- يكسب البسكويتات الطعم الحلو المستحب .

٢- يساهم مع الدكسترين في إكساب اللون البني المحمر للسطح الخارجي البسكويتات.

٣- يساهم مع الدهون في الحد من تكون الجلوتين في عجائن البسكويتات مما يجعلها هشة وخفيفة

٤- يؤثر على نعومة وحجم البسكويتات، لأنه يقلل من تكون الجلوتين ويرفع درجة تصلبه (دنترة) وبذلك يعطى فرصة لتمدد الغازات وارتفاع العجينة وكبر حجمها قبل أن يتصلب ويتكون الهيكل.

● المكونات الأخرى

تشمل المكونات الأخرى ما يلي:

* **المواد السائلة**، وتشمل الماء والحليب والعصائر واللبن، ولها أهمية كبيرة في صناعة البسكويتات، إذ تعتمد ليونتها أو جفافها على كمية السائل المضاف للعجين، كما أن زيادة كمية السائل عن المقدار المحدد تجعل العجينة شديدة الليونة، حيث يحل السائل محل جزء من الهواء؛ مما يجعل الناتج ثقيلاً غير مسامي (مكبوس)، والهيكل غير متماسك، وسهل الكسر. تتمثل أهمية السوائل في صناعة البسكويتات فيما يلي:

١- ضرورية لتكوين الجلوتين، فبدونه لا تتكون العجينة اللينة المطاطة.

٢- إذابة المواد الجافة مثل السكر والملح والبيكنج بودر، فتتفاعل المواد الأخيرة وينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يرفع العجين.

٣-يتحول جزء منها إلى بخار ماء يساهم في رفع البسكويتات.

٤- يعمل الماء على امتصاص حبيبات النشأ الذي يساعد على انتفاخها وحدوث الجلتنة.

* **البيض**، ويدخل في صناعة بعض من أنواع البسكويتات، ولكن زيادته عن المقدار المطلوب يجعل المنتج مطاطاً صلباً غير مستحب الطعم؛ بسبب زيادة البروتين. تتمثل أهمية البيض في صناعة البسكويتات فيما يلي:

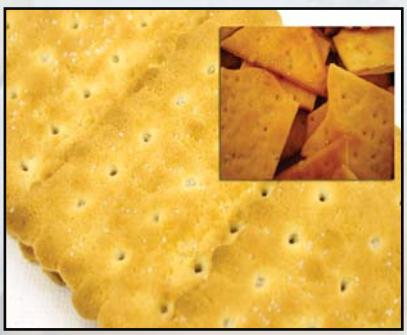
١- رفع القيمة الغذائية للبسكويتات - خاصة البروتينات - ويحسن نكهتها .

٢- المساعدة على ترطيب المقادير الجافة وخلطها .

٣- ربط مكونات العجينة لاحتوائه على البروتين الذي يتصلب بالحرارة.

٤- المساهمة مع الجلوتين في تكوين الهيكل الصلب المتماسك للبسكويتات.

٥- يعمل كمادة رافعة للبسكويتات، فعن طريق خفق البيض أو البياض تدخل كمية كبيرة من الهواء في العجين، تعمل على زيادة الحجم و على خفة المنتج .



● كراكر (بسكويت مالح).

المكونات	طريقة التصنيع		
	قالب دوار	آلة تقطيع	سلك تقطيع وسكب
دقيق	١٠٠	١٠٠	١٠٠
سكر	٢٠–٥٠	٢٥	٣٠–٧٥
زبدة	٢٥–٤٠	٢٥	٣٠–٦٠
ماء	١٠	١٠–٢٠	١٠–٢٠
بكنق باودر	٥	٥	٥
ملح	١,٥	١,٥	١,٥
بيض	٠–٥	٠–٥	٧,٥–١٠
نكهات	متغير	متغير	متغير
حليب مجفف	٠–٢	٠–٢	٠–٢

● جدول (١) مكونات ومقادير (بوحدة الوزن) وطريقة تصنيع البسكويت والكوكيز.

● ماكينة تصنيع بسكويتات.

٦- يعطي صفار البيض نعومة و دسامة للبسكويتات، وبوجود السكر يكسبها اللون الذهبي المستحب، كما يعمل الصفار كمادة مثبتة للمستحلب، فيساعد على تكوين مستحلب جيد في عجائن للبسكويتات.

٧- يستعمل في دهن سطح البسكويت لإكسابه اللمعة المرغوبة.

المقادير وطريقة التصنيع

يوضح الجدول (١) المكونات الأساسية لصنع البسكويت والكوكيز مع مقاديرها بوحدة الوزن، وذلك حسب آلة التصنيع المستخدمة. أما الجدول (٢) فيوضح المقادير المثالية لتصنيع البسكويت يدوياً، بينما يوضح الجدول (٣) خطوات التصنيع اليدوي وما تتطلبه كل خطوة.

خطوات التصنيع

نظراً لاختلاف أنواع البسكويت فيما بينها في المقادير والمكونات الأساسية لبعضها البعض (الدقيق إلى السمن إلى السكر)، فهي أيضاً تختلف فيما بينها في طريقة إعداد الخلطات لها وطريقة التشكيل والإضافات الأخرى التي تضاف إلى بعضها دون الأخرى، كما تختلف درجات الحرارة لكل نوع عن الأخر، ولكنها تشترك في خطوات التصنيع العامة. دون الدخول في تفاصيل دقيقة لكل نوع من أنواع البسكويتات التي قد يجدها القارىء في كتب الطبخ في المكتبات، يتم استلام المواد الخام (المكونات الأولية) في الوقت المناسب للإنتاج حيث يجب أن تكون طرية وطازجة، وعندما تصل المواد الأولية للموقع، يتم التأكد من النظافة والجودة النوعية، ثمّ ترسل إلى منطقة التخزين، ثم إلى التصنيع.

المكونات	الكمية (وحدة وزنية)
دقيق	١٠٠
زبدة	٢٠ (١٠–٤٠)
سكر	٤ (٠–١٥)
بكنق باودر	٥ (٤–٦)
ملح	٢ (١–٣)
لبن زبادي	٦٥ (٦٠ – ٧٠)
بيض	متغير

● جدول (٢) مقادير تصنيع البسكويت يدوياً.

خطوات التصنيع	
خلط	وقت قصير وحراره، من ١٧ – ١٨ م°
زمن الابقاء	١٥ دقيقة
ترقيق	١سم
تقطيع	٥–٧,٥ سم ٠,٦ سم
خبز	١٠– ١٥ دقيقة عند درجة حرارة ٢٤٦ م°
لبن زبادي	٦٥ (٦٠ – ٧٠)
بيض	متغير

● جدول (٣) خطوات تصنيع البسكويت يدوياً.

تمر خطوات التصنيع بالمراحل التالية:

● وزن الدفعة

يتمثل وزن الدفعة (Batch) في كمية العجينة اللازم إعدادها لتلبية الطلب، حيث يحدد لهذه الدفعة الوقت والزمن التي تعمل فيه، كما أن لكل دفعة من دفعات المنتج رمز (code) يسهل على فريق الجودة النوعية في المصنع متابعة المنتج في الأسواق عند اكتشاف خلل في عملية التصنيع؛ وبالتالي يجب سحبه من الأسواق، وهذا يساعد على تحديد دفعة المنتج التي حصل فيها مشكلة، وسحبها فقط دون بقية المنتج من الدفعات الأخرى.

● الخلط

تخلط المكونات مع بعضها، وتشكل العجينة، ثمّ تفرغ من الخلاط وتنقل إلى خط الإنتاج بواسطة سير متحرك.

● الميكنة

هناك طرق مختلفة لتَشكيل البسكويتات بأنواعها وأشكالها المختلفة حسب الرغبة والطلب من العجينة؛ مثل البثق(extrusion)، والتقَطيع، والقولبة، حيث يتم تشكيل البسكويتات بواسطة الباثق من خلال فتحة(die) ومن ثم يقطع بواسطة سلك أو سكاكين التقطيع المركبة عند فتحة الباثق إلى قطع صغيرة، وفي حالة الكعك (crackers) المقرمش والمضاف له النكهة والوجبات الخفيفةَ، تكون العجينة مُشَكَّلةً إلى صفائح بسمك ٣–٥ مليمتر وتقطع

باستخدام أسطوانات قاطعة حادة دوّارة. أما البسكويتات المُقَولَبة فتكون العجينة مضغوطة في قالب التشكيل، ثمّ تزالَ مِنْ القالبِ قبل الخِبازَة. تتم هذه العمليات بشكل مستمر بينما ينقل البسكويتات المتشكلة على طول السير الناقل إلى الفرنِ.

● الخبازة والتبريد

تخبز البسكويتات لإنتاج مُنتج متطور جيد، وباللون الجيد، ومحتوى الرطوبة المنخفضة، ولفترة الصلاحية المطلوبة، ثم يتم التبريد من خلال سير ناقل.

● السكب والتغطية

تعد عملية السكب (Depositing) جزء من عملية التصنيع لبعض أنواع البسكويت، حيث يتم سكب الكريمة أو الشوكولاتة أو أي حشوة مرغوبة على البسكويت التي تمثل قاعدة للحشو أو الكريمة. يمكن تغطية (Capping) البسكويت بطبقة واحدة، كذلك يمكن تغطية الحشوة أو الكريمة بطبقة أخرى من البسكويت لتشكيل ساندويتش.

● التعبئة والتغليف

يتم نقل المنتج مباشرة من سير التبريد الناقل إلى مكائن التغليف الآلي أو اليدوي، وذلك في حالة بَعض المُنتَجات التي تغلف يدوياً في صواني واقية لحماية البسكويتات من التلف خلال النقل. ولحماية المنتج من امتصاص الرطوبة والتلف، ويجب أن تكون مادّةَ التغليف حول العبوة مقفلة حرارياً، وفي هذه المرحلة يتم وضع بطاقة على العبوة توضح تاريخ الصلاحية.

● ماكينة تصنيع البسكويتات من الداخل.

● التعبئة في كراتين وبالات

تلي مرحلة التعبئة والتغليف مرحلة التعبئة في عبوات أو باكيتات (packets)، حيث تجمع عبوات البسكويتات في كراتين، ثم تنقل بواسطة سير متحرك (ناقل) إلى مخازن المصنع، ومن ثم إلى نقاط التوزيع.

طرق تشكيل العجين

يتم تشكيل عجينة البسكويتات لكي تكون جاهزة للخبز بأحد الطرق الرئيسية التالية:

● التشكيل بالترقيق

تتمثل طريقة تشكيل عجينة البسكويتات بواسطة الترقيق (Sheeting) بعمل صفائح رقيقة من العجينة بواسطة مكينة تقوم بالضغط الميكانيكي لكتل العجينة الضخمة إلى صفائح ذات سمك متساوي، وتتطلب هذه الطريقة الضغط المستمر على العجينة لعمل صفائح منتظمة السمك، بحيث يكون عرضها متساوي مع خط التصنيع. تمر هذه الصفيحة خلال سلسلة من البكرات لتقليل سماكة العجين، حتى تصل إلى السمك المطلوب، ثم تمر من خلال قاطعات تعمل على قطعها إلى أشكال دائرية متفرقة، ثم تمر من خلال فرن للخبز. أما بقايا القطع من العجين (الرجيع) فيعاد تشكيله مرة أخرى، وفي بعض الحالات تتم عملية النقش على القطع الدائرية قبل دخولها الفرن.

● التشكيل بالقوالب الدائرية

تمثل طريقة تشكيل البسكويتات بالقوالب الدائرية الطريقة الأساسية المستخدمة لعمل قطع عجين صغيرة. تمتاز هذه الطريقة بأنها تحتاج فقط إلى ماكينة بسيطة تحول كتل العجين إلى قطع العجين الجاهزة للخبز، ولايترتب على ذلك وجود بقايا (رجيع) من عملية التقطيع، كما في عملية الترقيق.

● بسكويت محشي.

● التشكيل بالباثق

تستخدم هذه الطريقة في حالة العجائن الناعمة والعجائن ذات القطع الكبيرة، وفيها تستخدم ماكينة واحدة فقط تقوم بتشكيل وقطع العجين والتحكم في حجمها من خلال فتحة الباثق، كما يمكن تشكيل أشرطة من العجين يمكن تقطيعها بسلك التقطيع قبل الخبز أو بعده.

● التشكيل بالسكب أو الترسيب

يستخدم في طريقة التشكيل بالترسيب (Depositing) نوع خاص من الباثق يعرف بـ السكب أو الترسيب للعجينة، ويشترط أن تكون العجينة ناعمة جدا لاحتوائها على نسبة عالية من الدهن، أو لأنها تحتوي على الزبدة أو البيض. وتكون البواثق متقطعة خلال صف من الخراطيم على رأس المضخة. يمكنها أن تعمل بالدوران أو الاهتزاز لتعطي إشكالاً مرغوبة.

الجودة النوعية

يقوم مفتشو قسم الجودة النوعية بعمليات مراقبة منتظمة للمحافظة على الجودة النوعية. تبدأ عمليات المراقبة مِنْ استلام المكوناتَ الأولية للمنتج، وأثناء إنتاجه، وحتى إرساله إلى محلات البيع والتوزيع كمنتج نهائي. عليه لابد من وضع مخططات سلامة الأغذية المصدق عليها في المكان المحدد لها حسب ما جاء في قوانين التعرف والمراقبة والتحكم في نقاط التصنيع الحرجة لسلامة الأغذية الهاسب(HACCP).

كتب صدرت حديثا

الأقمار الاصطناعية

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام ٢٠٠٧م من دار دجلة للنشر والتوزيع، وهو من تأليف **صالح مصطفى الأتروشي** .

تبلغ عدد صفحات الكتاب ١٠٤ صفحات من القطع المتوسط ، ويتحدث عن الأقمار الاصطناعية ودورها في الاستكشافات الأرضية والأرصاد الجوية وبحوث الفضاء المدنية منها والعسكرية وشبكات الإنترنت .

يحتوي الكتاب على سبعة فصول هي – على الترتيب – كالتالي : مدخل إلى الأقمار الاصطناعية، منظومات الأقمار الاصطناعية، شبكات الاتصالات للأقمار الاصطناعية، المدارات الفضائية للأقمار الاصطناعية، الهيكل التصميمي للقمر الاصطناعي، إطلاق الأقمار الاصطناعية إلى الفضاء، المحطات الأرضية للأقمار الاصطناعية .

حماية أنظمة المعلومات

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب في عام ٢٠٠٧م من دار الحامد للنشر والتوزيع، وهو من تأليف **د. محمد دباس الحميد و د. ماركو إبراهيم نينو** .

تبلغ عدد صفحات الكتاب ١٩٢ صفحة من القطع المتوسط ، وهو يتحدث عن موضوع حماية أنظمة المعلومات بكل أشكالها المادية وغير المادية .

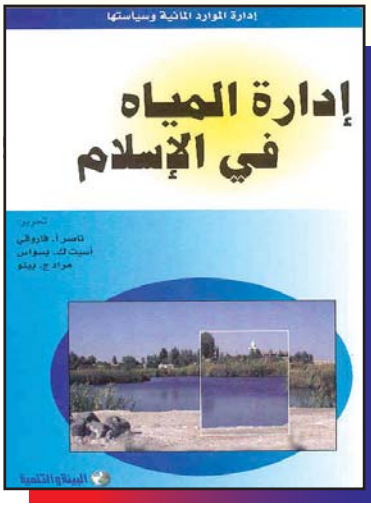
يحتوي الكتاب على ثمانية فصول هي – على الترتيب – كالتالي : نظم المعلومات الإدارية، أمن مراكز المعلومات، الجرائم الحاسوبية، مواجهة الكوارث، أمن البيانات، أمن قواعد البيانات ، أمن الشبكات، فيروسات الحاسب الآلي .

فلاش ٨ اكشن سكريبت بايبل

صدرت الطبعة العربية الأولى من هذا الكتاب ٢٠٠٧م للناشر الأجنبي **(وايلي)**، وتم ترجمته من قِبل دار الفاروق للنشر والتوزيع ، وهو من تأليف **جوي لوت** و **روبرت رينهاردت** .

تبلغ عدد صفحات الكتاب ١٢٤٨ صفحة ، ويضم بين دفتيه تغطية شاملة لاستخدام لغة (ActionScript) مع برنامج (8 Flash) .

يحتوي الكتاب على ٨ أجزاء هي – على الترتيب – كالتالي : الجزء الأول يتناول بدء العمل مع برنامج (8 flash) بلغة (Action script) ويحتوي على ٦ فصول، ويتناول الجزء الثاني استخدام الفئات الأساسية ويحتوي على ٦ فصول، أما الجزء الثالث فيتحدث عن التعامل مع كائنات العرض ويحتوي على ٨ فصول . ويستعرض الجزء الرابع برمجة عناصر التحكم الخاصة ببرنامج التشغيل ويحتوي على ٥ فصول ، أما الجزء الخامس فيتناول العمل مع الوسائط ويحتوي على فصلين، بينما يتناول الجزء السادس استخدام المكونات ويحتوي على ٣ فصول . يتناول الجزء السابع إدارة البيانات ويحتوي على ٧ فصول ، وأخيراً يستعرض الجزء الثامن استخدام برنامج (Flash) في سياق برامج وإمكانيات الويب، ويحتوي على ٣ فصول .



إدارة المياه في الإسلام

عرض: د. علي بن عبدالله الجلعود

صدرت الطبعة الأولى لهذا الكتاب عام ٢٠٠٢م عن الأمم المتحدة (البيئة والتنمية)، وهو عبارة عن إثني عشر فصلاً علمياً كتبها، خبراء متخصصون في مجال الموارد المائية. وقد تُرجم الكتاب إلى العديد من اللغات، وتبلغ عدد صفحاته ١٢٤ صفحة من القطع المتوسط مدعمة بالمراجع العلمية. وبدأ الكتاب بمقدمة للدكتور ناصر فاروقي كبير اختصاصي البرامج في المركز الدولي لبحوث التنمية اوتاوا - كندا - والمهتم بموضوع إدارة المياه في الشرق الأوسط، وقد تم اختياره من قبل جمعية الموارد المائية الدولية كواحد من ١٤ شخصاً في العالم في برنامج قادة شؤون المياه للجيل القادم.

أشار **فاروقي** إلى أن موضوع المياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أصبح القضية الأساسية في التنمية، حيث تتميز هذه المنطقة بأعلى معدلات النمو السكاني في العالم (٢,٨٪سنوياً)، وندرة إمداد المياه فيها، خاصة وأن معدل المياه المتوفرة والمتجددة قد تراجع في المنطقة من ٣٣٠٠م٣ عام ١٩٦٠م للفرد إلى ١٢٥٠م٣ عام ١٩٩٦م، ويتوقع أن يصل إلى ٧٢٥م٣ عام ٢٠٢٥م، ويشير **فاروقي** إلى أهمية القيم والتنمية، مضيفاً أنه مما لا شك فيه أن الثقافة – ومنها الدين – تؤثر بوضوح في كيفية فهم وإدارة الموارد الأساسية كالمياه. ومع أن هذا الجانب جرى تجاهله – غالباً – في مشاريع التنمية في الماضي، إلا أن أهميته تزداد يوماً بعد يوم، على حسب الموقع الذي تحتله الثقافة والقيم المحلية في سياساتها، كما أشار إلى أن مبادئ دبلن تنص على أن: المياه منفعة اجتماعية واقتصادية، ويجب إداراتها بشكل متكامل وتشاركي، وإبراز دور المرأة المركزي في إدارتها.

يذكر مؤلف **الفصل الأول:** «الإسلام وإدارة المياه نظرة عامه ومبادئ» **ناصر فاروقي** أن المياه منفعة اجتماعية لها أهمية قصوى في الإسلام، إذ تعد نعمة من الله تهب الحياة وتحافظ عليها، وتطهر البشر والأرض. ولأهمية الماء لحياة البشر فقد ترددت كلمة ماء في القرآن ثلاث وستون مرة، كما وصف القرآن الكريم بأن عرش الرحمن قائم على الماء، وأن الإسلام وجميع الأديان السماوية شددت على حق الفرد من الماء، ويضيف المؤلف أن هناك إشارتين واضحتين في القرآن الكريم تؤيدان إدارة الطلب على المياه، الأولى: أن إمداد المياه محدود، والثانية: أنه لا ينبغي هدر المياه ﴿يَا بَنِي آدَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ﴾ [الأعراف:٣١] وكان رسول الله صلى الله عليه وسلم يتوضأ بالمد (٢/٣ لتر) ويغتسل بالصاع (٢-٣,٥ لتر)، ويرى المؤلف أنه ورغم وضوح الأمثلة فإنه من المستغرب عدم استخدامها على نطاق واسع في الدعوة إلى الاقتصاد في الماء في البلدان التي توجد بها أكثرية مسلمة.

اشاد الكاتب في هذا الفصل بأهمية الفتوى التي صدرت عام ١٩٧٨م في المملكة العربية السعودية بجواز استخدام مياه الصرف الصحي خاصة للأغراض الزراعية وري بعض المحاصيل.

جاء **الفصل الثاني** بعنوان «الإدارة الإسلامية للمياه وبيان دبلن» – كتبه **عودة الجيوسي** – وأشار فيه إلى أنه خلال العقدين الماضيين جرى التشديد في اجتماعات عديدة عقدت في مختلف أنحاء العالم على الحاجة إلى اعتماد طرق جديدة لتقييم وتطوير إدارة المياه، ويضيف الكاتب أن نمط الحياة كما يراه الإسلام يتكون من مجموعة من الواجبات والحقوق وتفرض الشريعة السمحاء أربعة حقوق على الإنسان، وهي: حقوق الله عليه، وحقوقه الخاصة تجاه نفسه، وحقوق الناس عليه، ورابعها حقوق المخلوقات التي سخرها الله لخدمة البشر، ويضيف الكاتب أن على كل فرد تقع مسؤولية اجتماعية، وهي الحفاظ على الثروة المائية، ومنع تلوثها. ويميز الشرع الإسلامي بين المياه الخاصة والعادية، حيث تشمل الخاصة مياه الآبار والخزانات وغيرها من المستودعات العامة. وإذا ترتب تكاليف إضافية لنقل المياه ومعالجتها وتخزينها فتعتبر خاضعة للملكية الخاصة، وهذا يفيد في أنه يتوجب على مستخدمي المياه دفع تكاليف تشغيل ومعالجة وصيانة شبكات تزويد المياه، كما أنه يمكن فصل المياه عن الأرض التي يمر بها مجرى مائي وأن المياه ملك عام، ولكن لا يمكن أن توطأ الأرض إلا بإذن من المالك، ويستثنى من ذلك الحالات الضرورية.

ختم الكاتب هذا الفصل بقوله أن الإسلام يشكل مرجعية وشريعة للسلوك يسترشد بها في إدارة المياه، حيث يجب على المجتمع استخدام جميع الموارد بما فيها المياه استخداماً منطقياً، خاصة وأن المياه حساسة وذات أهمية لجميع أنواع الحياة، وينبغي تعزيز الشورى في إدارة شؤونها.

تحت عنوان «الإسلام والبيئة» كتب **حسين عامري الفصل الثالث**، موضحاً توضيح النظرة الإسلامية في إدارة الموارد البيئية، مع التركيز بوجه خاص على المياه والقيم الأخلاقية لدى البشر، من حيث أثرها في النظرة إلى البيئة والموارد الطبيعية، واستخدامه، وإدارتها. ويضيف الكاتب أن مبادئ إدارة المياه التي تراعي الشأن الديني المحلي تكون على الأرجح أكثر تأثيراً من المبادئ المستوردة من الخارج، ويرى الكاتب أن مبادئ إدارة المياه في البلدان الإسلامية على ضوء تعاليم الإسلام تشكل إطاراً هاماً

لإدارة الموارد الطبيعية، ولذلك يتعين على المسلمين وغير المسلمين أن يطلعوا على آراء الإسلام في شأن البيئة الطبيعية التي تلعب الموارد المائية دوراً مركزياً فيه، كما يضيف **عامري** أن تعاليم الإسلام تعد الأرض الخصبة لوضع مبادئ إدارة المياه التي إذا ما طبقت جنباً إلى جنب مع السياسات الأخرى المتبعة لإدارة المياه في بلدان أخرى غير متجانسة ثقافياً وديموغرافياً فإنها ستلقى قبولاً أكثر من المبادئ غير المحلية، ويمكن تشجيع هذه المباديء من خلال نظام الثواب والعقاب الذي ورد ذكره بالتفصيل في القرآن والحديث، خاصة وأن تعاليم الإسلام تدعو إلى استعمال المياه بشكل عاقل، بحيث تسد الحاجة للعيش والرزق.

ركز **الفصل الرابع** للكاتب **صادق عطا الله** وآخرين على الاقتصاد في استخدام المياه من خلال التوعية العامة القائمة على تعاليم الإسلام في منطقة شرق المتوسط، مؤكدين أن الاقتصاد في استخدام المياه يشكل نظاماً متشابك ومتداخل ومتعدد الجوانب بدءً بتوعية المستهلك وانتهاءً بالمعدات التقنية، ولذا ينبغي النظر إلى جميع هذه الجوانب من حيث علاقتها بسياقاتها الاقتصادية والاجتماعية والدينية والسياسية والقانونية والجمالية، ويجب أن ينظر إلى الاقتصاد في استخدام المياه على انه عنصر من عناصر الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ويرى المؤلفون أن التوعية العامة والتعليم تشكلان عنصرين أساسيين وضروريين لضمان مشاركة الناس في الحفاظ على المياه.

يضيف المؤلفون أن الحملات التوعوية التي قامت خلال العشر سنوات الماضية للحفاظ على البيئة أدت إلى نتائج جيدة، كما أن مخاطبة الناس لاستخدام النظام التربوي الإسلامي في منطقة شرق المتوسط حول أمور حيوية، مثل الماء، دور إيجابي في زيادة الوعي العام، وأن استخدام المفاهيم الإسلامية في الحفاظ على الموارد المائية يعد ذا جدوى للأسباب التالية: نفوذ الإسلام القوى في منطقة شرق المتوسط، تأكيد الشريعة الإسلامية على ضرورة المحافظ على الثروة المائية وحمايتها.

سلط **الفصل الخامس** الضوء على استخدام المساجد والمدارس الدينية في حملة الاقتصاد في استهلاك المياه من خلال ربطه بتعاليم الإسلام، إذ يرى المؤلفون أن المساجد والمدارس الدينية بالباكستان يمكن أن تلعب دوراً مفيداً – من خلال طرقها لوجهات النظر الدينية في موضوع المياه – في ضبط الهدر وتحقيق وفر كبير في استهلاك المياه، كما أن ضمان توفير المياه بصورة دائمة يتطلب وجود سياسات طويلة الأجل للوصول إلى أفضل النتائج، ولابد من مشاركة المنظمات غير الحكومية والمؤسسات الحكومية في العمل المشترك. ويجب أن يتمتع أعضاء المنظمات غير الحكومية المتعاونون مع الأئمة وطلاب المدارس الدينية في برامج التوعية الخاصة بالاقتصاد في استهلاك المياه بمهارات خاصة .

أشار **وليد عبدالرحمن** في **الفصل السادس** إلى أن إدارة المياه الجوفية بالمملكة العربية السعودية قامت بتحديد استهلاك المياه المخصصة للري وخاصة ري حقول القمح للحفاظ على إنتاجية الآبار على المدى البعيد، وعلى نوعية الطبقات المائية، مما ساهم في المحافظة على المياه، كما لجأت حكومة المملكة بعد المشاورة مع كبار علماء المسلمين الاقتصاديين في الزراعة والاقتصاد والمياه إلى اتخاذ عدة قرارات وإجراءات ووضع أنظمة لتحسين إدارة المياه وحماية الموارد المائية والاقتصاد في استخدامها، من حيث تنظيم حفر الآبار، حيث أشار أن النبي صلى الله عليه وسلم أدرك أن ملكية الآبار أو أي مصدر مائي أخر يستوجب ملكية مساحة معينة من الأراضي المجاورة أو حرم يمنع حفر بئر جديدة فيها، والقصد من ذلك تحاشي أي آثار سلبية قد تلحق بنوعية مياه البئر أو غزارته.

واتباعاً للمنهج الإسلامي العام صدر مرسوم ملكي في عام ١٩٨٠م ينظم عملية حفر الآبار، ويحمي الطبقات المائية من الاستغلال والتلوث، حيث يستدعي حفر بئر أو تعميقها رخصة مسبقة من وزارة الزراعة والمياه وبإشرافها، بحيث يخضع أصحاب الآبار وشركات الحفر إلى الغرامات إن لم يتقيدوا بهذا القانون.

استعرض **نادر الخطيب** في **الفصل السابع** التقبل الاجتماعي – الثقافي لإعادة استخدام مياه الصرف في فلسطين، حيث أشار إلى أن ذلك يعود إلى أكثر من ألفي سنة عندما كانت المزروعات في بلاد الإغريق تروى بهذه المياه، وقد تزايد الاهتمام بذلك في البلدان النامية منذ عام ١٩٨٠م ؛ نتيجة إلى الزيادة الهائلة في عدد السكان، وزيادة استهلاك الفرد من المياه، ولذلك تم بناء أعداد كبيرة من محطات معالجة مياه الصرف.

يشير **الخطيب** في هذا الفصل إلى أن استعمال مياه الصرف المعالجة تم طرحه في عده ثقافات وبيئات اجتماعية، والسؤال هل هذا مقبول ثقافياً؟ والإجابة على هذا السؤال ليست بالسهلة، ولكن من المنظور الإسلامي فإن الفتوى الصادرة من مجلس كبار المسلمين (هيئة كبار العلماء) في السعودية بأن الإسلام يجيز إعادة استخدام مياه الصرف في الري والأغراض الأخرى. تشير استطلاعات الرأي العام إلى أن ٨٥٪ يرى أن استخدام مياه الصرف أحد الخيارات لحل مشكلة نقص المياه، وأن ٥٥ ٪ يعتبر أن مياه الصرف ليست مياه نفايات، بينما يرى ٧٨ ٪ أن هناك حاجة ماسة لاستخدام مياه الصرف للزراعة، وأفاد ٥٣ ٪ من المزارعين استعدادهم لاستخدام مياه الصرف مع دفع تكاليفها خاصة وأنها تعد من الناحية الفنية أكثر فائدة للنبات لاحتوائها على العناصر الغذائية.

خصص المهندس **قدوري وجبار نهدي الفصل الثامن** «حقوق المياه وتجارة المياه نظرة أسلامية»، فيشيرا إلى أنه انسجاماً مع القرآن والأحاديث فإن علماء المسلمين يشجعون على إعطاء المياه مجانا، لأن الله يثيب من يفعل ذلك، ولكنهم يشيرون بالمقابل إلى أنه لا ينبغي إكراه مالك المياه على إعطائها مجاناً إلا في حالات ضرورية أو غياب أية مصادر أخرى، وحتى في مثل هذه الحالات يجب أن يتلقى المالك تعويضاً عادلاً عنها، واعتبار المياه الخاصة والمياه الخاصة المقيدة سلعة يمكن الاتجار بها، كما أنه يجب أن تتدخل الدولة لتحديد الأسعار عندما يؤدي سلوك أحد التجار إلى إلحاق الأذى بالسوق أو المصلحة العامة، ويجب أن تعطى مصلحة المستهلك الأولوية إذا تضاربت مع مصلحة التاجر، خاصة وأن الإسلام يمنع المضاربة والتلاعب بالسوق لرفع الأسعار وزيادة الأرباح.

ومع أن الإسلام – حسب ما يراه الكاتبان – يطرح مجموعه متناسقة من الإرشادات والمبادئ لإدارة الموارد المائية بطريقة عادلة وفاعلة إلا أن العديد من البلدان الإسلامية أخفقت في سوق المياه، وواجهت عقبات في تنفيذ الأفكار الجديدة.

تناول **دانتي كابونيرا** في **الفصل التاسع** «الملكية ونقل ملكية المياه والأراضي في الإسلام» حيث يرى أن الإسلام نشأ ونما في منطقة صحراوية تعطى أهمية قصوى للموارد المائية، ولذا فإن لدى المراجع الإسلامية وعلماء المسلمين الكثير ليقولوه حول ملكية وانتقال ملكية المياه والأراضي، ويضيف الكاتب أن البيئة لم تكن وحدها السبب في ذلك، بل يرتبط الأمر بطبيعة الإسلام كدين توحيدي يسعى إلى توحيد البشر. ويرى الإسلام أن من حق الإنسان أخذ الماء ليروي به عطشه ويسقي بهائمه، وهذا الحق يقر به المسلمون وغير المسلمين. ومنعاً للاستئثار بالمياه أو تخزينها بهدف الاتجار بها من قبل شخص واحد سعى النبي صلى الله عليه وسلم إلى التأكد من حصول كل فرد من أفراد المجتمع على المياه، وبناء على نصيحته أقدم **عثمان بن عفان** رضي الله عنه على شراء بئر رؤمة وتحويلها إلى وقف يستفيد منه المسلمون.

يشير الكاتب –أيضاً– إلى أن الموارد المائية في الإسلام تعد أملاكاً عامة، وهذا يسهل الإدارة السليمة للمياه، ولذلك فإن معظم البلدان الإسلامية التي أخذت مؤخرا تشريعات مائية اعتبرت أن جميع المياه هي جزء من ملكية الدولة أوالملكية العامة، وعليه فإن أي استعمال للمياه يجب أن يكون بترخيص أو امتياز، ويمكن لإدارة المياه أن تُدخل في هذه التراخيص كافة الشروط التي تراها مناسبة حسب المخطط أو ما تقتضيه المصلحة العامة.

تناول **الفصل العاشر** «أسواق الماء وتسعير الماء في إيران» حيث أشار **كاظم صدر** إلى أن البحار والبحيرات والأنهار الكبيرة تعد جميعها في نظر الشرع الإسلامي أملاك عامة، ولا يمكن لأحد أن يصادرها لحسابه وحده، وقد أجمع الفقهاء على هذه النقطة، كما أن القانون المدني الإيراني ودستور الجمهورية الإيرانية أكد على هذه النقطة، وعليه لا يكتسب أي إنسان حقاً حصرياً أو حقاً دوليا في استغلاله، وأن لكل إنسان حق مساوي للغير في سحب المياه، وإذا كانت المياه بشكل طبيعي من الينابيع وغير القنوات دون جهد أحد ودون حاجه إلى استثمار فإنها ملك للجميع. ورغم كون المياه سلعه ثمينة في الثقافة الإسلامية ورغم أن مصادرها الطبيعية ملك مشترك بموجب الشرع الإسلامي فقد لعبت السوق دوراً هاماً في إدارة العرض والطلب على المياه منذ أن قامت الدولة الإسلامية الأولى في شبه الجزيرة العربية، ويجيز نظام حقوق الملكية في الإسلام لمن يبذل الجهد والمال لسحب المياه من مصدر مشترك الملكية امتلاك حقوق الحيازة الخاصة بشرط حفظ حقوق المنتفعين الآخرين.

ناقش الدكتور **ناصر فاروقي** في **الفصل الحادي عشر** الأسواق عبر القطاعية للمياه في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وربط الأمن الغذائي بالموارد المائية، حيث يرى أن تخفيض كمية المياه العذبة للزراعة يزيد بالطبع من المخاوف حول تعرض الأمن الغذائي، وهذا له آثاره الاجتماعية على المزارعين الفقراء وعمال المزارع، ويقترح الكاتب أن تحصل الزراعة على نوعية مياه مختلفة عن مياه الشرب، وليس بكمية أقل، ويجب أن تُستخدم مياه الصرف في المدن وإعادة استخدام المياه المعالجة للزراعة، وقد باتت ندرة المياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ملحة، كما أن ارتفاع معدلات التوسع المدني يضغط على الحكومات لنقل المياه من المناطق الريفية. ويضيف الكاتب أن الإسلام يسمح بالمتاجرة بالمياه على ضوء الإرشادات البالغة الوضوح، وعليه يتعين على حكومات بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا إجراء الدراسات و إدخال الإصلاحات القانونية والمؤسسية والاقتصادية اللازمة، وإرساء صيغة تجمع بين الإدارة المتكاملة للمياه ومشاركة الناس المعنيين لتخصيص المياه بشكل مدروس يخدم أهداف المجتمع.

تناول **الفصل الثاني عشر** «إدارة المياه المشتركة:مقارنة بين القانونين الدولي والإسلامي»، حيث استنتج **إياد حسين وعودة الجيوسي** أنه يمكن المقارنة بين قانون المياه الدولي ومبادئ المياه الإسلامية، وعلى ضوء وجود قواسم مشتركة بينهما، فإنه بالإمكان الخروج بمنهجية مشتركة.

تعد الحصص المعقولة، و المساواة، والمصلحة العامة، والتشاور، والمحافظة على المصلحة العامة والنظام البيئي من االعناصر الرئيسية التي خطرت على البال، وعلى كل حال توجد بعض العوامل التي يجب إيضاحها حول نظرة الإسلام إلى المياه المشتركة، وهناك حاجة إلى المزيد من الجهد لوضع سياسة إسلامية لإدارة المياه المشتركة. ويرى الكاتبان ضرورة تنظيم ورشة عمل بين العلماء المسلمين وخبراء المياه في العالم الإسلامي للخروج برأي موحد حول موقف الشرع الإسلامي من المياه المشتركة، وبعد ذلك يصار إلى تأسيس مجلس استشاري يضم نخبة مختارة من الخبراء والعلماء من مختلف أنحاء العالم الإسلامي، تكون مهمتها وضع سياسات إسلامية للمياه ووضع قانون إسلامي لها، وفي حال وضع الأساس لقانون إسلامي حول المياه المشتركة يمكن إقامة مشروع نموذجي يشمل مختلف الحالات في البلدان الإسلامية لترجمة الأقوال إلى أفعال.

يعد هذا الكتاب مرجعاً جيداً لإدارة أهم الموارد الطبيعية هو الماء، ويطرح وجهات نظر إسلامية حول عدد من السياسات المقترحة لإدارة المياه بما في ذلك إدارة الطلب عليها، والانتفاع بمياه الصرف الصحي بأنواعه، وزيادة تعرفة المياه. كما يفتح الكتاب مجالات واسعة للحوار بين الباحثين الذين يرغبون في تحديد أفضل السياسات المتاحة لإدارة الموارد المائية، ويوسع إدراك بعض العوامل المؤثرة في السياسات الرسمية وغير الرسمية ووضعها في متناول أكبر المستفيدين من هذا المورد الحيوي. كذلك يعد الكتاب مثال جيد في النظر إلى التنمية في إطار القيم والثقافة الإسلامية، ويزيل بعض المفاهيم الخاطئة والشائعة عن نظرة الإسلام إلى الممارسات المتبعة في إدارة المياه، مثل: بيعها، وإعادة استخدام مياه الصرف.

مصطلحات علمية

● **النخالة** **Bran**

الطبقة الخارجية الصلبة من الحبوب تنتج عند طحنها وينجم عن إزالتها من الحبوب فقدانها لجزء من قيمتها الغذائية.

● **تركيز المواد السكرية** **BRIX**

مقياس لنسبة سكر السكروز المذاب في الماء.

● **الكوكيز** **Cookies**

نوع من أنواع البسكويت صغير في الحجم حلو وهش يصنع من عجينة محلاة ومن زبدة .

● **الكراكر** **Cracker**

خبز رقيق جداً هش ومسطح خالي من الخميرة عادة ما يكون مالح غير محلى .

● **الدكسترين** **Dextrin**

مجموعة من الكربوهيدرات منخفضة الوزن الجزيئي – تنتج من تميؤ النشأ.

● **إينتولتر** **Entoleter**

آلة لتعقيم الحبوب والأغذية الأخرى ، تهدف إلى قتل الحشرات وتدمير بيضها . وتتركب من جزء متحرك سريع الدوران داخل خزانة ثابتة ، فيدخل الدقيق من خلال مركزها فيندفع ليرتطم بجدران الخزانة ، وعند السرعات العادية للتشغيل (٢٩٠٠ دورة / دقيقة) يقضي الجهاز بصورة فعالة على كل مراحل الحياة للحشرات ، بما فيها البيض.

● **رقم السقوط** **Falling Number**

وحدة لقياس لزوجة الدقيق .

● **اسطوانات التغذية** **Feed Rolls**

زوج من الاسطوانات يقوم بعملية توزيع المواد الداخلة من دقيق القمح إلى الاسطوانات الرئيسية الخاصة بالطحن.

● **التخمير** **Fermentation**

تحول السكر إلى كحول باستخدام الخميرة في الظروف اللاهوائية (غياب الأكسجين).

● **مبيدات التبخير** **Fumigants**

مبيدات تستخدم لمكافحة الحشرات والأمراض في الأماكن التي يتم فيما تخزين الغذاء بصورة خاصة ، أو بشكل عام في حقول تصنيع الغذاء.

● **جلوكونو دلتا – لاكتون**

Glucono Delta–lactone – GDL

مسحوق بلوري نقي أبيض اللون ليس له رائحة ، ويوجد عادة في العسل وعصيرات الفواكه ويضيف إلى الأطعمة طعماً منعشاً.

● **جلوتين** **Gluten**

مزيج من البروتينات الموجودة في الحبوب تتكّون عند خلط دقيق القمح مع الماء ، وهو ما يعطي سمة الانتفاخ للخبز والكعك.

● **ورق كرافت مقوى** **Kraft Paper**

ورق مصنوع من لب الخشب المعالج بالكبريتات ويستخدم لتخزين الدقيق بعد تعبئته ، ومن ثم تسويقه تجارياً.

● **طلاء البولي يوريثين**

Polyurethanes

طلاء تدهن به الأجزاء السفلية للأسطح الداخلية لصوامع الغلال بهدف تسهيل مرور المنتجات الغذائية من الدقيق وغيره.

● **الفطائر المورقة** **Puff Pastry**

نوع من الفطائر تكون فيه المادة الدهنية كبيرة جداً، وعند إضافة أي مادة سائلة إليها يتكون جلوتين قوي يساعد على الفصل بين الطبقات أثناء وضعها في الفرن ، وسميت بذلك لأن الفطائر غالبا ما تكون على شكل وريقات منفصلة.

● **طلاء الشيلاك** **Shellac Varnish**

طلاء خاص تُغطى به جدران صوامع الغلال الداخلية ، بهدف منعها من التشقق والتصاق الحشرات بها.

● **التانينات** **Tannins**

مجموعة من المركبات الكيميائية تتواجد في قشور وبذور وسيقان النباتات.

● **أجهزة الاستشعار الحرارية**

Thermocouples

أجهزة مقياس درجة الحرارة داخل مخازن القمح.

● **الشرش** **Whey**

السائل المتبقي من الحليب الرائب، ويعد كناتج ثانوي من عملية تصنيع الجبن أو الكازين ، ويدخل في العديد من الاستخدامات التجارية.

مساحة للتفكير

مسابقة العدد

القطار والمحطة

جلس محمود وابنه في محطة القطار ينتظرا قطاراً سيوصلهم إلى بلدتهم، وأثناء الانتظار مر بالمحطة قطاراً آخر لم يتوقف بها، وفي هذه الأثناء التفت الأب إلى ابنه، وقال له: هل تستطيع تحديد طول هذا القطار وسرعته، إذا علمت أنه يحتاج إلى ٧ ثواني لكي يتجاوز مدخل المحطة (على اعتبار أن مدخل المحطة يمثل نقطة)، كما يحتاج إلى ٢٦ ثانية لكي يجتاز طول المحطة البالغ ٣٨٠ متراً.

فكر الابن قليلاً وقال لوالده: نعم استطيع ذلك، إذا منحتني وقتاً كافياً، فقال الأب: لك ذلك. هل تستطيع التعرف على الحل الذي توصل إليه الابن؟

إذا تمكنت من ذلك فلا تتردد في إرساله إلى المجلة بريدياً أو إلكترونياً أو عبر الناسوخ، فقد يحالفك الحظ وتفوز بإحدى الجوائز .

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « **القطار والمحطة** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي : ـ

١ـ ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢ـ تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣ـ يوضع عنوان المرسل كاملاً مع ذكر رقم الاتصال (هاتف، فاكس، بريد إلكتروني).

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة منهم جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله تعالى .

حل مسابقة العدد السابق

تقسيم الإبل

قراءنا الأعزاء

يحتاج حل هذا السؤال إلى فطنة وذكاء لأن مجموع الإبل لا يقبل القسمة على النسب التي حددها كل من الرعاة، وبالتالي لا بد من ذبح أحدها لكي يأخذ كل منهم نصيبه، وهذا مخالف للشرط المشتمل عليه السؤال.

أما الراعي ـ الحكم ـ فقد فكر بطريقة مختلفة، حيث أضاف إلى إبل الرعاة أربعة من إبله، بحيث يصبح المجموع ٧٢ بعيراً، وبالتالي يكون نصيب راعي الإبل الأول الذي يمتلك نصفها ٣٦ بعيراً، ويكون نصيب الراعي الثاني الذي يمتلك ثلثها ٢٤ بعيراً. أما الثالث الذي يمتلك تسعها فيكون نصيبه ثمانية. ثم يستعيد الراعي الحكم إبله الأربعة، وعليه يكون المجموع كالتالي:

٣٦+٢٤+٨= ٦٨ بعيراً

وهكذا تم تقسيم الإبل بحيث أخذ كل منهم نصيبه كاملاً دون الحاجة إلى ذبح أي من الإبل.

أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة **العدد السابق**، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة. وبعد إجراء القرعة على الحلول الصحيحة فاز كل من:

١- وليد حسن مروعي ـ جيزان

٢- وليد أحمد إبراهيم ـ الرياض

٣ـ ليلى عثمان ـ الرياض

نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة.

أنظمة تعليق السيارات (١)

أ.د./ نجيب الصادق لوام

تتحمل الإطارات والعجلات والمحاور وأنظمة التعليق (suspension systems) مجتمعة وزن السيارة، بينما تمكِّن أنظمة التعليق العجلات من الحركة إلى الأسفل وإلى الأعلى تبعاً لتغير سطح الطريق، وتساعد على وقاية جسم السيارة والأجزاء الآلية من صدمات النتوءات والحفر، وتوفر تحكماً أفضل بالتوجيه، وتزيد في راحة الركاب.

تتألف معظم أنظمة التعليق في السيارات من نوابض وتجهيزات تسمى ممتصات الصدمات. يتصل بكل عجلة من عجلات السيارة نابض وممتص للصدمات، فعندما يصطدم إطار السيارة بنتوء فإن العجلة تندفع إلى الأعلى فينضغط النابض وممتص الصدمات، وعندما يستوي الطريق يرتد النابض وممتص الصدمات فيدفعان العجلة إلى الاسفل.

تهدف أنظمة التعليق الخاصة بالسيارات إلى تأمين الراحة والسلامة للركاب أثناء السير. ويتم هذا فنيا عن طريق القيام بالمهام التالية :

١- رفع هيكل السيارة ومقاومة الأحمال.

٢- الضغط على العجلات حتى تبقى ملازمة لسطح الطريق أثناء السير السريع (تفاديا للانزلاق خاصة عند المنعطفات الخطيرة).

٣-عزل هيكل السيارة عن التأثيرات الأرضية واهتزازات العجلات لتوفير الاستقرار والراحة للركاب.

٤- دفع العجلات الخلفية إلى إتباع خط سير العجلات الأمامية.

تتعلق المهمتان ١ و٢ بأمن السير والسلامة، ولا يمكن تحقيقهما إلاّ باستخدام نظام تعليق صلب (Hard)، بينما تتعلق المهمتان ٣ و٤ بتوفير الراحة للركاب، ويتطلب تحقيقهما نظام مرن (soft/flexible).

شكّلْ التضارب في المتطلبات (صلب/مرن أو soft/hard) صعوبة كبرى في تصميم نظم التعليق في السيارات، ويعرف فنياً بمعادلة السلامة مقابل الراحة (Comfort/Safety equation) الخاصة بالسيارات. علماً بأنّ حدة هذه المسألة تزيد كلما كان جسم السيارة قصيراً، فقد شغل حل هذه المعادلة جل إهتمام الشركات المصنعة للسيارات على مدى قرن من الزمن، مما أدى إلى التوصل إلى عدد من الأنظمة يمكن تصنيفها إلى مجموعتين رئيسيتين، هما مجموعة النظم السلبية (Passive Systems)، ومجموعة النظم النشطة (Active Systems). يتناول هذا العدد النظم السلبية.

تتكون مجموعة النظم السلبية أساساً من عناصر لها عوامل فيزيائية ثابتة ومحددة – تماماً – أثناء الإنتاج في المصانع، لملاءمة أنماط السير المعتادة.

و يمكن تقسيم النظم السلبية إلى مجموعتين، هما:

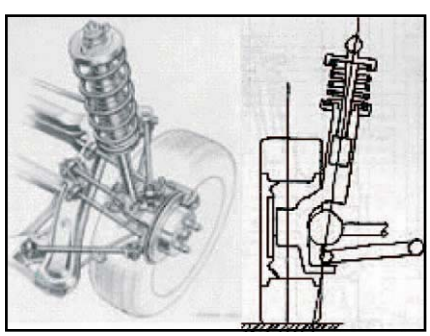
النظم التقليدية

تتكون النظم التقليدية (Classical Systems) من عناصر محددة بشكل هندسي وعوامل فيزيائية ثابتة، لكي تناسب نمط سير معين، كالسير على الطرق السريعة والدروب الصعبة غير المعبدة والمنعطفات الخطيرة والتوقفات المفاجئة إلى غير ذلك، وفي هذا النوع من نظم التعليق يكون محكوماً على السيارات المزودة به – معظم السيارات المسوقة حالياً – مواجهة جميع حالات السير التي تعترضها بنفس الكيفية، لأنه لا يمكن التغيير فيه خارج المصنع. وقد ظهرت هذه النظم مع السيارات الأولى – في بداية القرن المنصرم – بأشكال مختلفة حسب الحاجة وحجم السيارات، ويعد موديل **مكفرسن (McPherson)**، شكل (١) الموجود فوق كل عجلة أكثرها انتشاراً في وقتنا الحاضر. يتكون هذا النظام أساسا من عنصرين أساسيين، هما:

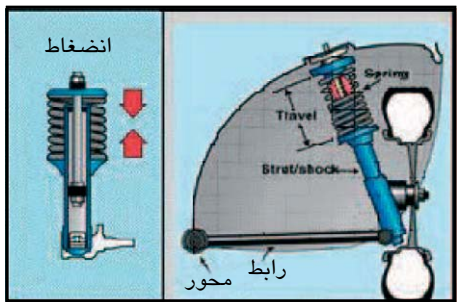
– **النابض (Spring)**، ويعمل على امتصاص الطاقة الناتجة عن تلقى الصدمة.

– **المخمد (Damper)**، ويعمل على تبديد هذه الطاقة، شكل (٢).

الجدير بالذكر أن النظم التقليدية



● شكل (١) موديل مكفرسن للتعليق .



● شكل(٢) عنصري نظام التعليق النابض والمخمد.

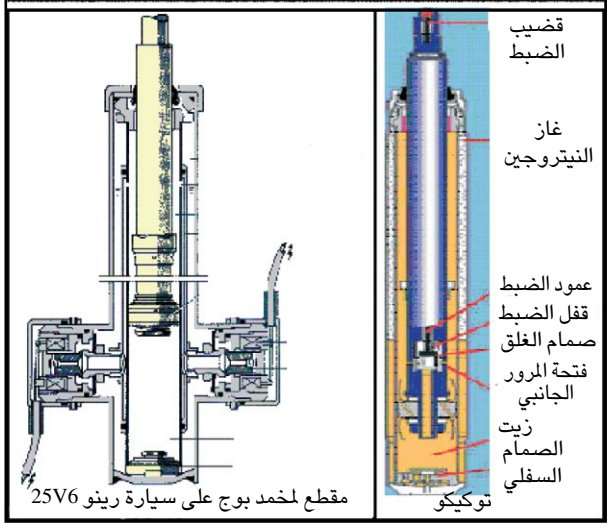
● شكل(٣) أنواع حديثة من ممتصات الصدمات .

استفادت كثيراً خلال العشرية الأخيرة من التطورات الهائلة التي حصلت لتقنية المواد، بحيث يتم حالياً إنتاج نوع حديث من هذه النظم ذات جودة عالية بتكلفة إقتصادية معقولة، شكل (٣).

النظم القابلة للتعديل

ظهرت النظم القابلة للتعديل (اليدوي) (Adjustable systems) أثناء الحرب العالمية الثانية لفسح المجال لتخصيص بعض السيارات أو نظم تعليقها لتلائم استخدامات معينة. وخلافاً للنظم التقليدية التي لا تقبل التعديل في شكلها الهندسي أو في عناصرها بعد خروجها من المصنع، فإنها تسمح بالتغيير في شكلها الهندسي أو في عناصرها يدويا حسب الحاجة، ووفق متطلبات أنماط السير المطلوبة. فمثلا، يمكن جعلها صلبة تماما – مثل سيارات السباق – أو مرنة تماما – مثل سيارات الإسعاف والترفيه – أو على

دايلمر بنز



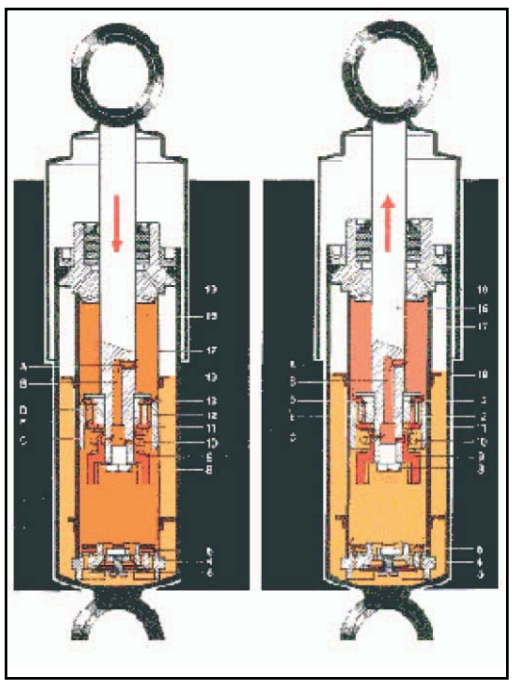
● شكل (٤) بعض النظم التي تسمح بالتعليق الممتاز لمستويات متعددة .

توفر حاليا بعض الشركات المعروفة – مثل: دايلمر بنز (Daimler Benz)، و بوج (Boge)، وتوكيكو (Tokico) – نظم تسمح بالتعليق الممتاز جدا حسب خمسة مستويات أو أكثر من متطلبات ظروف السير المختلفة، شكل (٤). كما وفرت شركة كوني (Koni) منذ عدة سنوات وحدات ذات إخماد قابل للتعديل الميكانيكي، عن طريق التعديل اليدوي في قطر الفتحات الممررة للزيت داخل المخمد، شكل (٥).

حالات بينية معينة.

تعد النظم القابلة للتغيير مكلفة نسبيا، ولا يتم إنتاجها عادة إلاّ حسب الحاجة، حيث يتركز الطلب عليها مثلا في سيارات السباق، أو بعض السيارات السياحية الفاخرة، والسيارات العسكرية المتخصصة لنقل الجيوش أو حمل الرؤوس النووية وغيرها.

تم تطوير نظم التعليق القابلة للتعديل كثيراً خلال السنوات العشر الأخيرة، وقد استفادت هذه النظم من التطورات الحديثة في تقنية المواد مثلها مثل النظم التقليدية، مما جعلها اليوم متوفرة نسبيا لدى بعض الشركات، وبأسعار مقبولة نسبيا، وبدرجات متعددة من مستويات الضبط.



● شكل(٥) أنظمة تعليق قابلة للتعديل اليدوي .

بقايا الديسايل استلبسترول (DES) والمضادات الحيوية في الألبان واللحوم والبيض

شهدت السنوات الأخيرة زيادة كبيرة في استخدام الأدوية البيطرية كمضافات ومحفزات لنمو الحيوانات بغرض زياد انتاجها من اللحوم والألبان والبيض، حيث أثبتت التجارب أن المضادات الحيوية والهرمونات قد أدت إلى زيادة الأوزان الحية وانتاج الألبان للحيوانات المعالجة، وكذلك زيادة فعالية استغلال الغذاء في هذه الحيوانات.

من جانب آخر فإن أستعمال تلك الأدوية بطريقة غير سليمة وعدم مراعاة فترة وقفها بوقت كاف قبل الاستهلاك الآدمي للمنتج الحيواني نتج عنه وجود بقايا للمضادات الحيوية والهرمونات في المنتجات الحيوانية تفوق الحدود القصوى المسموح بها من قبل منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية. وفي ضوء الزيادة الكبيرة في الممارسات البيطرية والاستثمار في مجال الثروة الحيوانية التي تشهدها المملكة في الآونة الاخيرة، فإنه من الضروري مسح بقايا الأدوية البيطرية باستمرار لضمان نظافة المنتجات الحيوانية منها - خاصة الهرمونات والمضادات الحيوية - التي ربما تتسبب في مشاكل صحية للمستهلك إذا زاد تركيزها عن الحدود المقبولة التي حددتها منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية. عليه قامت **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بدعم المشروع البحثي رقم م ص -٢-٦ بعنوان «بقايا الديسايل استلبسترول (DES) والمضادات الحيوية في الألبان واللحوم والبيض».

تم إجراء البحث بكلية الطب البيطري والثروة الحيوانية جامعة الملك فيصل بالأحساء خلال عام ١٤١٩/ ١٤٢٠هـ، وكان الباحث الرئيس الدكتور **عبدالقادر موسى حميدة.**

أهداف المشروع

تتلخص أهداف المشروع فيما يلي:-

١- مسح مناطق مختلفة من المملكة لمعرفة وجود هرمون الديسايل استلبسترول في اللحوم المنتجة محلياً والمستوردة والبيض.

٢- مسح الألبان بمعرفة وجود مضادات حيوية وهرمونات، وكذلك الألبان الجافة ومقارنة بعض الطرق المستخدمة عالمياً للكشف عن المضادات الحيوية في الألبان وملائمتها لظروف المملكة العربية السعودية.

المواد والطرق

تتلخص المواد والطرق فيما يلي:-

● **عينات اللحوم والبيض والألبان**

١- تم جمع اللحوم والبيض والألبان من: أماكن بيع الدجاج (النتافات)، والمراكز التجارية، وثلاجات اللحوم، والمسالخ العامة في كل من مدينة الرياض وجدة والدمام والأحساء، شهرياً - في حالة البيض كل ١٥ يوم - لمدة ٥ شهور، وذلك حسب خطة البحث.

٢- تم جمع الحليب واللبن والحليب المجفف طويل الأجل وكريمة الشاي والزبادي من: مزرعة جامعة الملك فيصل، ونادك، والمراعي، والصافي، وندى، والريف، والسعودية، والطائف، ووادي فاطمة، وأنكر، ونيدو، وكوست، وبوني، ولونا، وحليب مجهول المصدر من بعض البقالات في المدن الأربعة.

٣- تم جمع لحوم الدواجن من شركات: الوطنية، وفقيه، ورضوى، وأمريكانا، وتايسون (الأمريكية)، ودو (الفرنسية)، وكرنون هوق (الألمانية)، ومعلب لانشن دجاج ونتافات تشمل المدن والفاكهة في المدن الأربعة.

٤- تم جمع البيض من مزرعة جامعة الملك فيصل ومحلات بيع البيض في أسواق الخضر والفاكهة في المدن الأربعة.

٥- تم جمع لحوم الأبقار والأغنام من المسالخ العامة للمدن الأربعة، بالإضافة إلى لحم غنم نعيمي، ونجدي، ومصري، وسوداني، وتركي، وأسترالي، ولحم بقري مزارع العثمان، وكذلك عبوات مجمدة من مفروم السعودية ،وفيتا، وهمبرجر أمريكانا، ومعلب كورن بيض بارتي، ولحم لانشن بقري، ومعلب بقري برازيلي، ومعلب بقري كاليفورنيا، وسجق بوردن معلب.

● **تطويع طرق القياس للمضادات الحيوية والهرمونات**

تم تطويع طرق القياس المذكورة كما يلي:-

* **المضادات الحيوية:** وقد تم قياسها بطريقتين:

- طريقة البولانت الأسود المختزل (BR Test AS)، وهي تعتمد على القياس البيولوجي الذي يعطي لوناً ازرقاً في حالة وجود مضاد حيوي ولوناً أصفراً في حالة عدم وجوده.

ولقد تم مقارنة هذه الطريقة بطريقة لاست (LAST) انتاج شركة فايزر الأمريكية وطريقة الدلفو (Delvo test-P) انتاج شركة جست بروكيدس الهولندية، حيث تبين أن الطرق الثلاث يمكن استخدامها بسهولة واتقان في الكشف عن المضادات الحيوية في الأطعمة في ظروف البيئة السعودية.

* **الهرمونات:** حيث تم قياس بقاياها بالأطعمة بواسطة القياس المناعي الإشعاعي، والتي اخضعت للتجربة والتكيف لقياس هرمون الدايسالبسترول والأستروجين والتستوستيرون والديهيدروتستوستيرون.

● **الحرائك الدوائية للمضادات الحيوية والهرمونات**

تمت دراسة الحرائك الدوائية للمضادات الحيوية مثل الأمبسلين والتتراسيكلين والسلفادامدين والهرمونات مثل الاستروجين والتستوستيرون، وذلك

بحقنها في الأغنام النجدي والدواجن، وحقن التتراسيكلين في أبقار الحليب لتجميع بيانات أساسية تتعلق بتعامل الجسم مع الدواء تحت ظروف المملكة العربية السعودية، والتي بدورها تعتمد على ثلاثة عوامل هي:-

١- الاستجابة المختلفة بين أنواع وفصائل الحيوانات، وهي ظاهرة تعكس بعض الاختلافات الفسيولوجية.

٢- الاختلافات الفردية في النوع الواحد من الحيوانات، وهي ظاهرة تتميز باختلافات كمية في استجابة أفراد معينة من نوع واحد.

٣- أثر البيئة مثل الحرارة والرطوبة ونوع الطعام وغيره على مستوى الدواء في الدم واستجابة الجسم.

*** حرائك المضادات الحيوية والهرمونات في الأغنام والدواجن:** وقد تمت كما يلي:-

١- تم استخدام ٥ من الأغنام النجدية خالية من الدواء عمر سنة وتزن ٣٩-٤٣ كيلو جرام، وقد أسكنت في حظائر فردية مع توفر الماء والطعام لها بشكل دائم، وتم وضع قسطرة مستقرة بالوريد الودجي أو العنقي بعد تخدير الحيوان موضعياً، وذلك لجمع عينات من الدم بعد حقن الدواء في الوريد العنقي الآخر، وذلك بعد ٥، ١٠، ٢٠، ٤٥ دقيقة و ٢، ٣، ٨، ١٦، ٢٤، ٤٨ ساعة من حقن المضاد الحيوي أو الهرمون، ومن ثم جمعت بواسطة الدوران على مستوى ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة لمدة ١٠ دقائق، وخزنت البلازما في درجة ٢٠مْ تحت الصفر لحين قياس الأدوية فيها.

٢- استخدمت ١٢ دجاجة (٦ ذكور و ٦ إناث) لاحمة من نوع لومان وزنها جميعاً ٨,١ كجم، حيث تم تأهيل هذه الدواجن لمدة أسبوعين قبل التجربة، وتم جمع الدم من وريد الجناح في أوقات متقاربة، كما في الأغنام ولمدة ٨ ساعات، وقد فصلت البلازما وخزنت كما ذكر انفاً. بعد ذلك تم قياس الأدوية في البلازما بالطرق التحليلية.

٣- أخضعت كل البيانات للتحليل الإحصائي.

*** حرائك الأوكسي تتراسيكلين في أبقار الحليب:** وقد تمت بتقسيم ١٠ من أبقار الحليب من نوع الجيرسي مهداة من محطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية - جامعة الملك فيصل - إلى مجموعتين متساويتين، وبعد التأكد من خلو الحليب من المضادات الحيوية تماماً تم حقن دواء الأوكسي تتراسيكلين من مستحضرات تجارية كالآتي:-

١- تم حقن المجموعة الأولى في عضلة العنق من مستحضر (Tetroxy 5%)إنتاج شركة (Bimeda) البريطانية، وذلك بجرعة مقدارها ٢ ملجرام لكل كيلو جرام وزن حي (متوسط وزن الابقار حوالي ٢٥٠ كيلو جرام).

٢- تم اعطاء المجموعة الثانية مستحضر (Oxymast) في حلمة الضرع من إنتاج نفس الشركة وذلك بجرعة مقدارها ٥٠٠ ملجرام.

٣- تم حلب هذه الأبقار كل ١٢ ساعة، وسجلت كمية الحليب، كما أخذت عينات الحليب لقياس المضاد الحيوي من إناء الحليب عند نهاية عينات الحلبة، وذلك بعد خلط الحليب جيداً، وجمعت في أنابيب بلاستيكية. ومن ثم خزنت في المجمد العميق عند درجة حرارة ٢٠مْ تحت الصفر إلى وقت تحليل العينات اللأوكسي تتراسيكلين.

*** حرائك المضادات الحيوية والهرمونات في اللحوم والبيض:** وقد تمت بمسح ٣٠٠دجاجة من نتافات المدن الأربعة.

النتائج

أشارت نتائج البحث إلى ما يلي:-

١- توافق حرائك الأدوية التي تمت دراستها في البيئة والحيوانات السعودية مع مثيلاتها في أماكن أخرى من العالم.

٢- لوحظ وجود مضادات حيوية في ١٪ فقط في دجاج الشركات الوطنية في المملكة بالمقارنة مع ١٠٪ في الدراسات السابقة.

٣- عدم وجود هرمونات - خاصة هرمون الدايسايلبسترول - في لحوم الأبقار والأغنام والدواجن والبيض والألبان.

٤- لا تزال نتافات الدواجن تشكل المصدر الاساسي لوجود مضادات حيوية، كما كان الحال سابقاً.

٥- لا يزال البيض المجموع من أسواق الخضر يحتوي على مضادات حيوية.

٦- لا تحتوي ألبان الشركات الكبيرة على مضادات حيوية.

٧- هنالك ألبان مجهولة المصدر احتوت على مضادات حيوية.

٨- هنالك ألبان طازجة ومجففة احتوت على مواد مثبطة للبكتيريا شبيهة بالمضادات الحيوية لا يعرف نوعها.

الخلاصة

تبين أن لحوم الأبقار والدواجن المجمعة من الشركات الوطنية خلت تماماً من المضادات الحيوية والهرمونات، بينما أحتوت لحوم دواجن النتافات والأغنام والبيض والألبان على مضادات حيوية مثل الأوكسي تتراسيكلين والأمبسلين والسلفادامين بنسب أعلى من الحد الأقصى للتركيز المسموح به عالمياً.

التوصيات

أوصت الدراسة بما يلي:-

١- تطبيق نظام الكشف الدوري عن المضادات الحيوية والهرمونات على مستوى مزارع الألبان والمسالخ والنتافات وإعداد المختبرات اللازمة.

٢- التطبيق الصارم لفترة سحب الدواء بواسطة الطبيب البيطري.

٣- الإعلان عن خلو دواجن الشركات الوطنية من المضادات الحيوية والهرمونات حتى يطمئن المواطن، والتركيز على العمل الدؤوب في المرحلة القادمة لخلو دجاج النتافات - كذلك - من الأدوية.

٤- محاولة معرفة نوعية المواد المثبطة (شبيهة بالمضادات الحيوية عند الكشف) الموجوده في الألبان والدجاج المستورد ولحوم الأبقار همبرجر والسجق.

٥- نسبة لوجود فوارق في فترة سحب الدواء في الألبان تحت البيئة السعودية عن تلك المقترحة بواسطة شركات الادوية، يوصى بدراسة فترة سحب الدواء لأكبر عدد من المضادات الحيوية، خاصة تلك التي تستعمل للعلاج في الإنسان والحيوان تحت ظروف البيئة السعودية.

من أجل
فلذات أكبادنا

اللون الأسود والضوء

من المعلوم أن الأجسام المنفذة للضوء وغير المنفذة تمتص موجات الضوء ما عدا الموجات التي لها نفس اللون، فهي إما أن تعكسها أو تنفذها، ولذلك تُرى الأجسام بألوانها، فمثلاً تبدو الأجسام الحمراء كذلك، لأن الجسم الأحمر – عندما يسقط عليه الضوء الأبيض – يمتص جميع الموجات الضوئية ما عدا موجات الضوء الأحمر، ولذلك يبدو الجسم أحمر، ولكن لماذا ترى الأجسام السوداء كذلك؟

يسعدنا أن نقدم لفلذات أكبادنا تجربة مبسطة تفسر هذه الظاهرة.

● الأدوات

ورق نشاف نظيف، وحبر أسود، وماء، وكأس.

● خطوات العمل

١– ضع الماء في الكأس.

٢– ضع قطرة من الحبر الأسود في وسط ورقة النشاف، شكل (١)، ماذا تشاهد؟.

٣– اغمس ورقة النشاف في الماء بوضع رأسي حتى تقترب بقعة الحبر الأسود من سطح الماء، ثم انتظر لعدة دقائق، ماذا تشاهد؟.

● المشاهدة

نشاهد في الحالة الأولى تكون بقعة سوداء، بينما نشاهد في الحالة الثانية – بعد مرور الوقت – أن البقعة السوداء بدأت تنتشر وتتحلل إلى عدة ألوان، شكل (٢).

● الاستنتاج

نستنتج من هذه التجربة أن الحبر الأسود مصنوع من خليط من الأحبار المختلفة الالوان. كل حبر منها يمتص لون معين من الضوء الأبيض، ولهذا تظهر البقعة باللون الأسود.

● شكل (١)

● شكل (٢)

المصدر :

امرح مع الضوء وأسراره، أيمن الشربيني.

مكتبة بن سينا للنشر والتوزيع.

طريقة رياضية بسيطة لوزن المعادلات الكيميائية

د. جميل أحمد محمد باغفار

لقد تم في السابق اقتراح إحداث باب ثابت في المجلة تحت عنوان «مشاركة قارىء» يكون خارجاً عن موضوع العدد، وكنا نأمل أن يثري القراء هذا الباب، ولكن للأسف الشديد لم ترق المشاركات التي ترد إلينا إلى الدرجة التي ترضي طموحنا، ولكن في هذا العدد أتحفنا الدكتور جميل أحمد محمد باغفار - من مدينة المكلا بهذه المشاركة الجميلة التي أسعدتنا وفتحت أمامنا باب الأمل في أن تنفخ الروح في هذا الباب من جديد، وقد جاءت تلك المشاركة تحت عنوان «طريقة رياضية بسيطة لوزن المعادلات الكيميائية»، والتي يمكن ايضاحها فيما يلي:-

من المعلوم أنه في التفاعلات الكيميائية - غير تفاعلات الأكسدة والإختزال - لا يحدث فيها تغير لشحنات ذرات العناصر في المواد الداخلة للتفاعل والمواد الناتجة عنه. وصحيح أنه يمكن وزن بعض هذه المعادلات دون عناء. لكن توجد معادلات يصعب وزنها وربما يتطلب وزنها وقتا أطول. فيما يلي طريقة رياضية لوزن تلك المعادلات:

فمثلاً في المعادلة التالية:

المثـــــال الأول

$Ca_5F(PO_4) + H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4 + HF$

ضع أحرفا أبجدية أمام كل مركب في المعادلة:

$aCa_5F(PO_4)_3 + bH_2SO_4 \rightarrow cCa(H_2PO4)_2 + dCaSO_4 + eHF$

كوّن معادلات رياضية لعناصر الذرات:

من المعادلة:-

(1) Ca:5a=c+d

(2) F: a=e

(3) P: 3a=2c

(4) O:12a + 4b=8c+4d

فإذا فرضنا أن المتغير a=1

اذن من المعادلة (2) يكون e=1

فإذا عوّضنا عن a في المعادلة (3)

3x1=2c

إذن c=3/2

ولأن c تساوى كسر فإنه لايمكن قبولها، ولذلك نغير الإفتراض الأول بجعل a=2

فيكون من المعادلة (2) c=2

نعوّض في المعادلة (3) عن a

3x2=2c ومنها c=3

نعوّض في المعادلة (1) عن c,a

5X2=3+d ومنها d=7

وللحصول على المتغير b نعوّض في المعادلة (4).

12x2+4b=8x3+4x7 ومنها b=7

نعوّض بالأرقام بدلاً من الأحرف في المعادلة الكيميائية فتصبح موزونة،كما يلي:

$2Ca_5F(PO_4)_3 + 7H_2SO_4 \rightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2 + 7CaSO_4 + 2HF$

المثـــــال الثاني

$H_2WO_4 + H_3PO_4 \rightarrow H_3[P(W_3O10)_4] + H_2O$

ضع الأحرف الأبجدية أمام كل مركب في المعادلة:

$aH_2WO_4 + bH_3PO_4 \rightarrow cH_3[P(W_3O_{10})_4] + dH_2O$

كوّن معادلات رياضية لعناصر الذرات:

(1) H:2a + 3b = 3c +2d

(2) W: a =12c

(3) O: 4a +4b =40c +d

(4) P: b = c

من المعادلة (2) نفترض أن c=1

إذن a=12

من المعادلة (4): تكون b =1

عوّض عن المتغيرات الثلاث في المعادلة:-

(1): 2x12 + 3x1 = 3x1 + 2xd

d=12

عوّض عن الأحرف بالأرقام أمام كل مركب:

$12H_2WO_4 + H_3PO_4 \rightarrow H_3[P(W_3O_{10})_4] + 12H_2O$

المصدر:-

من منهاج الكيمياء العامة للمستوى الأول - كلية التكنولوجيا بجامعة باردوبدس بالجمهورية التشيكية.

تناول الفراولة يزيد من امتصاص مضادات الأكسدة

نجح علماء مركز الخدمات البحثية الزراعية (Agricultaral Research Service-ARS) في بيلتسفيل - ميريلاند ، الولايات المتحدة - في تقييم قدرة الجسم البشري على امتصاص مضادات أكسدة معينة موجودة في الفراولة، حيث وجدوا أن تناول هذه الفاكهة بكميات كبيرة يجعل الجسم قادراً على استيعاب كميات وافرة من هذه المركبات.

تعد الأغذية الغنية بمضادات الأكسدة مصادر ممتازة للمركبات المفيدة للصحة، ولايزال الباحثون يسعون جاهدين لمعرفة المزيد عن مقدرة خلايا وأنسجة الجسم البشري على امتصاص تلك المركبات والاستفادة القصوى منها.

توجد مضادات الأكسدة في الفراولة على هيئة فيتامينات ثابتة طويلة السلسلة ، كما توجد على هيئة مركبات كيميائية أخرى تم اكتشافها حديثاً .

قامت **جانيت نوفوتني** عالمة الفسيولوجيا (Janet Novotny) وزملاؤها في مركز بيلتسفيل لبحوث التغذية البشرية (Beltsville Human Nutrition Research Center BHNRC) باكتشاف طرق جديدة للتعرف على العديد من المركبات الكيميائية النباتية الموجودة في الفواكه والخضروات خاصة الفراولة، حيث تم اختبار ١٢ متطوعاً تناولوا كميات مختلفة من الفراولة خلال ثلاث فترات زمنية متقطعة، مدة كل منها يومان، ويفصل بين كل منها فترة توقف مدتها أسبوع . اشتملت الوجبات على ٧,٣,٥ ، ١٤أونصة من الفراولة إلى جانب أطعمة صحية أخرى تم اختيارها بعناية، ومن ثم تم قياس درجة امتصاص مضادات الأكسدة في خلايا الجسم للمتطوعين .

أوضحت الدراسة أن خلايا الجسم البشري قادرة على استيعاب كميات أكبر من صبغات الأنثوسيانين (Anthocyanin Pigments) المسؤولة عن اللون الأحمر في الفراولة - كلما كانت كمية الفراولة التي يتناولها الإنسان أكبر .

الجدير بالذكر أن الفراولة تحتل المرتبة الخامسة في الاستهلاك حالياً بالولايات المتحدة، وزاد استهلاكها عن الضعف منذ عقد من الزمن .

المصدر:

www. Sciencedaily. Com (26, Aug, 2008).

حمض الفوليك يحمي من سرطان القولون

نجح باحثوا كيمياء الأغذية بالمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية في اكتشاف علاقة بين المقدار المنخفض من حمض الفوليك الذي يتناوله الإنسان في وجباته اليومية وبين تزايد خطر الإصابة بسرطان القولون - ثاني حالات السرطان في الولايات المتحدة الأمريكية - مما يؤكد أهمية حمض الفوليك لصحة الإنسان.

تذكر **سوزان دوثي** (Susan Duthie) وزملاؤها من مركز البحوث الزراعية بإدارة الغذاء الأمريكية (USDA) بأنه من المعلوم منذ عدة سنوات أن النقص الشديد في الفولات (حمض الفوليك)- أحد أنواع فيتامين (ب) المركب - يزيد خطر إصابة المواليد حديثي الولادة بالتشوهات الخلقية؛ ونتيجة لذلك قام مصنعو الأغذية برفع نسبتها في الأغذية.

اتضح للعلماء - كذلك - أن مقدار حمض الفوليك المنخفض في الوجبة الغذائية يزيد من خطر الإصابة بسرطان القولون عند البالغين، لكن العلماء لم يتطرقوا إلى كيفية تأثير التركيز المنخفض من الحمض على المورثات (genes) والبروتينات والخلايا التي تتسبب في حدوث هذا السرطان.

وفي دراسة حديثة قامت **دوثي** وزملاؤها عن طريق تقنية زراعة الأنسجة بزراعة خلايا قولون في وسط يفتقر إلى حمض الفوليك وأخرى في وسط غني بالحمض، وقد وجد الفريق أن النسيج المفتقر لحمض الفوليك حدث فيه تدمير وتخريب للمادة الوراثية (DNA)، وتبع ذلك سلسلة من التغييرات البيولوجية التي ساهمت في إصابته بسرطان القولون. أما النسيج الغني بحمض الفوليك فلم تظهر عليه أي إصابة بالسرطان؛ مما يؤكد أهمية هذا الحمض في الوقاية من سرطان القولون.

المصدر:

www.sciencedaily.com (1, sep, 2008).

فعالية مضادات الاكتئاب والخلايا العصبية الجديدة

اكتشف الباحثون في المركز الطبي الجنوبي الغربي (Southwestern medical center) بولاية يوتا الأمريكية أن الدماغ في الفئران يحتاج لتكوين خلايا عصبية جديدة عن طريق التمارين أو تزويدها بمضادات الاكتئاب (Antidepressants) ، حتى يكون هناك انخفاض (تراجع) في سلوك الفئران الشبيه بالاكتئاب (الاكتئابي). بالإضافة إلى ذلك وجد الباحثون أن كلا من مضادات الاكتئاب وكذلك التمارين تسلك نفس الطريق البيوكيميائي لممارسة تأثيراتها الفعالة .

يشير **لويس بارادا** (LuisParada) رئيس قسم علم الأحياء التطويري (Developmental Biology) بالمركز الطبي المذكور أن هذه النتائج قد تساعد في وصف بعض الآليات غير المعروفة لمضادات الاكتئاب في البشر وتعطي اتجاهاً جيداً لتطوير عقاقير لعلاج الاكتئاب .

من المعلوم - في السابق - أن العلاج طويل الأمد بمضادات الاكتئاب في الحيوانات يؤدي إلى تكوين خلايا عصبية جديدة في جزء من المخ، يسمى التلفيف المسنن (Dentate gyrus) كما تعمل التمارين على استثارة (حث) تكوين خلايا عصبية جديدة في تلك المنطقة. ويضيف **بارادا** قائلاً: «لم نكن نتوقع أن الدراسة التي أجريناها على الفئران لها علاقة بآلية عمل مضادات الاكتئاب في البشر، لكن هناك نتائج أثبتت أن هناك بعض صور التشابه بين الآليتين» .

تعمل مضادات الاكتئاب بسرعة على رفع مستوى النواقل العصبية (Neurotransmitters) التي تستخدمها الخلايا العصبية للتواصل فيما بينها .

تم تصميم دراسة **بارادا** لاختبار العديد من الظواهر السلوكية في الحيوانات والتي أجريت لفترات طويلة في الماضي ومن ثم المقارنة بين النتائج للتأكد من وجود ترابط بينها، حيث

قام فريقه البحثي بتحوير مجموعة من الفئران وراثياً لتصبح مفتقرة إلى المستقبلات العصبية المحفزة قوية التجاذب من نوع (Neurotrophic Tyrosine Kinase-type2-TrkB) والتي تعمل على تحفيز نمو البروتين في الخلايا العصبية الجديدة للمخ ، وبشكل خاص في الخلايا الجذعية (Stem Cells). ومن ثم حقن مجموعة من تلك الفئران بمضادات الاكتئاب لعدة أسابيع، بينما خصصت المجموعة الأخرى للتمارين (الجري على العجلات) .

أظهرت الدراسة عدم وجود تأثير لمضادات الاكتئاب والتمارين على سلوك الفئران الاكتئابي، كما لم يحدث نمو لخلايا عصبية جديدة في منطقة التلفيف المسنن والموجودة في الفص الوسطي الصدغي للمخ (Medial temporal lobe) ، والتي تؤدي وظائف الذاكرة والتحكم في السلوك الاكتئابي .

كذلك أوضحت الدراسة أن مضادات الاكتئاب تتطلب وجود المستقبلات المحفزة (TrkB) لتحفيز نمو الخلايا العصبية الجديدة في منطقة التلفيف المسنن، حتى تقوم بتطوير أدائها الفعال .

ويضيف **بارادا** أنه يمكن الحصول على نتائج تشريحية وسلوكية وبيوكيميائية مماثلة عند إجراء التجارب على حيوانات أخرى، كما أن جميع تلك النتائج قد يكون لها علاقة تشريحية (فسيولوجية) بالأعراض الاكتئابية لدى البشر، مما يؤكد أنه ستكون هناك طريقة لتحفيز نمو الخلايا العصبية البشرية لمحاربة الاكتئاب في المستقبل.

المصدر:

www.Sciencedaily.Com (30, Aug,2008).

مـــع القـــــراء

قراءنا الأعزاء

نشكر لكم تواصلكم الحي عبر الرسائل البريدية والالكترونية، واهتمامكم بما تقدمه المجلة من علوم ومعارف، وثناؤكم عليها، مما يجعلنا نسعى حثيثا لمواصلة الجهد إرضاءً لكم وتلبية لطلباتكم قدر المستطاع، حتى نكون عند حسن ظنكم دائما، والله الموفق.

● **الأخ الكريم / عبدالرحمن عشبي – الجزائر**

يأسف القائمون على المجلة انقطاع وصولها إليك في الفترة الماضية، لأسباب نجهلها، ومع ذلك سنقوم بتحديث بياناتك والتأكد منها، كما يسرنا تزويدك بما يتوفر من الأعداد المطلوبة، آملين وصولها إليك بانتظام.

● **الأخ الكريم / داوود كمال الدين الأفغاني – مكة المكرمة**

أهلا بك قارئا جديداً، فقد تلقينا رسالتك باهتمام كبير، ويسرنا تزويدك بما طلبته من إصدارات المدينة، بالإضافة إلى إدراج اسمك ضمن قائمة إهداء مجلة العلوم والتقنية.

● **الأخ الكريم / ثامر عزوز– الجزائر**

تلقينا رسالتك، ونشكرك على ثنائك العاطر على المجلة والقائمين عليها، مما يدفعنا لمواصلة الجهد نحو تحقيق الهدف الأساس في التوعية العلمية بأسلوب علمي مبسط. أما بشأن إدراج اسمك ضمن قائمة الإهداء، وتزويدك ببعض الأعداد السابقة، فإنه يسرنا ذلك، ولكن نود منك إرسال عنوانك البريدي بشكل أوضح.

● **الأخ الكريم / د. علي محمد آل الشيخ – الأحساء**

نشكر لك ثناءك على المجلة، ونرجو أن نوفق دائما بالمساهمة في تنمية القدرات والمعارف العلمية لمجتمعاتنا، كما يسرنا إدراج اسمك ضمن قائمة الإهداء، آملين وصولها إليك قريبا، وأهلا بك قارئا جديدا.

● **الأخ الكريم / هشام محمود التركماني – سوريا**

نشكرك على ما أوردته في رسالتك من انطباعات رائعة عن المجلة والقائمين عليها، ومما أثلج صدورنا وصولنا لهذه المكانة في قلوبكم وعقولكم، مما يجعلنا في تحد مع أنفسنا، ويسرنا أخي الكريم إدراج اسمك ضمن قائمة الإهداء، راجين أن تصلك المجلة قريبا .

● **الأخ الكريم / محمد مبارك مرضي – وادي الدواسر**

يزعجنا انقطاع المجلة عن الوصول إليك، بالرغم من وجود اسمك وعنوانك البريدي، كما هو موضح في قائمة الإهداء، ولكن يجب التنبيه أخي الكريم إلى أن تعليمات البريد الجديدة تنص على ضرورة أن يكون العنوان البريدي خاصا بالمرسل أو المضافين فيه، حتى تصل المجلة بانتظام. آملين التأكد من ذلك لكي ينتظم وصول المجلة إليك في المستقبل.

● **الأخت الكريمة / سهام يعقوبي – الجزائر**

نشكرك على ما تضمنته رسالتك من ثناء وإطراء بحق المجلة والقائمين عليها، ونحن نسعى جاهدين في ما نقدم لاقتناعنا بأن القراءة ستجعل الإنسان العربي في مستوى تحديات العصر، كما يسرنا إدراج اسمك ضمن قائمة الإهداء، راجين وصولها إليك قريبا.

● **الأخ الكريم / م. إياد غالب رزق – الرياض**

نشكرك على ما أوردته في رسالتك من الثناء على المجلة، و يسرنا إدراج اسمك ضمن قائمة الإهداء آملين وصولها إليك قريبا، وأما بخصوص استفسارك عن مسابقة المجلة، فإنه يمكن إرسال الإجابات على البريد الالكتروني.

● **الأخ الكريم / عيواز محمد – الجزائر**

يسعدنا انتظام المجلة في الوصول إليك، وثناؤك عليها، شاكرين لك اهتمامك وتواصلك، و نفيدك بأنه قد تم تغيير عنوانك البريدي بناءً على طلبك، آملين وصول المجلة إليك قريبا وبانتظام على العنوان البريدي الجديد.

● **الأخ الكريم / م. محمد صالح مرزا – المدينة المنورة**

نشكرك على تواصلك واهتمامك بالمجلة، وإشادتك بالمعلومات التي توفرها للمهتمين. ويسرنا تزويدك بما يتوفر من الأعداد السابقة في مجال تخصصك، آملين الانتفاع والاستفادة منها.

● **الأخ الكريم / سلطان الحربي – بريطانيا**

تلقينا رسالتك، شاكرين لك ما ورد فيها من ثناء، ونفيدك بأنه قد تم تغيير عنوانك البريدي حسب طلبك، آملين وصول المجلة قريبا وبانتظام على عنوانك البريدي الجديد.

● **الأخ الكريم / ابراهيم ملفي الخنجر– الجوف**

نشكر لك ثناءك على المجلة والقائمين عليها، ولا شك أخي الكريم أن المجلة تنتهج الأسلوب العلمي المبسط في مواضيعها حتى ينتفع بها جميع القراء. ويسرنا إدراج اسمك ضمن قائمة الإهداء، راجين وصولها إليك قريبا.

● **الأخ الكريم / عبدالرحمن عبيد – الجزائر**

وصلت رسالتك، وسرنا ثناؤك على المجلة واشتياقك لها، ويسعدنا إدراج اسمك ضمن قائمة الإهداء، وأهلا بك قارئا جديدا.

● **الأخ الكريم / هاني عويد الحربي – جدة**

يؤسفنا انقطاع المجلة عنك، لأسباب لا نعلمها، ولكن نفيدك بأنه قدتم تحديث بياناتك حسب العنوان البريدي الموضح في رسالتك، آملين وصولها إليك وانتظامها في المستقبل.

● **الأخ الكريم /أحمد برهم خلف قبلان – الأردن**

نشكر لك تواصلك واهتمامك بالمجلة أينما حللت، ويسرنا إبلاغك بأنه قد تم تغيير عنوانك البريدي إلى بلدك، آملين وصولها إليك قريبا.

دعـــــوة

يسر مكتب التربية العربي لدول الخليج دعوة الأقلام المبدعة في العالم العربي للمشاركة في كتابة سلسلة الكتب الثقافية للأطفال المرحلة الرابعة، الهوية والانتماء.

ـ المجالات المقترحة

(مع التأكيد على أنها مجرد مجالات مقترحة وليس المطلوب التقيد بها)

موقف العالم العربي والإسلامي بالنسبة للعالم .

ماذا يشمل العالم العربي والإسلامي ؟

– خط الزمن (تاريخ المنطقة العربية) .

– التاريخ الهجري والتاريخ الميلادي.

– الحضارات القديمة .

– أرض الرسالات السماوية .

– الأماكن المقدسة .

– تنوع الطبيعة الجغرافية .

– تنوع النسيج السكاني وعلاقته بالأمم الأخرى.

– الهوية الثقافية .

– الفنون .

– الأدب والشعر .

– اللغة .

– الألعاب .

– العمارة العربية والإسلامية.

– النقود .

– الملابس .

– الأطباق العربية .

– عادات مشهورة (إكرام الضيف ..الخ) .

– المهارات اليدوية .

– الأمثال .

– عظماء من التاريخ العربي الإسلامي (قديم ، حديث).

(يملك المؤلفون كامل الحرية بعدم التقيد بالمجالات المقترحة بما يكون معبراً عن موضوع المسابقة في الهوية والانتماء في فضاءات تتسم بالأصالة والتجديد في الوقت نفسه).

ـ أهداف المرحلة الرابعة

١– تقديم عمل أدبي للأطفال يثري من حيث الشكل وجدان الطفل ، ويثير خياله ، ويساعد على اكتشاف ملكاته الكامنة ويطور ذائقته الفنية .

٢– تقديم مضمون يزود الطفل بمعلومات موضوعية توسع مداركه الثقافية وتعزز حس الانتماء والهوية لديه.

٣– تعزيز وشائج العلاقة بين شكل ومضمون العمل المقدم للطفل من حيث الحرص على الجمع بين فنية عالية للعمل ورقي المضمون إلى إيجاد تيار جديد في أدب الطفل يتسم بالعمق والإبداع معاً ، ويكون قادراً في الوقت نفسه على التفاعل مع عالم الطفولة وموادها الأولية من الخيال والبراءة بجميع أبعادها الإنسانية المختلفة .

٤– كتابة عمل أدبي يراعي الآراء والنظريات العلمية في حقل علم اجتماع الطفولة ، التي تتأسس على مبدأ حقوق الطفل وعلى الإقرار باستقلال عالم الطفولة ونسبيته مع ترابطه العضوي مع عالم الكبار بدون إلحاق أو تبعية ، وذلك بما يرى أن من حق الطفل الحصول على المتعة الأدبية ، واكتساب المضامين القيمية والثقافية النبيلة فيما يكتب إليه من أدب.

٥– استنفار المواهب الأدبية في عدة أجيال بالعالم العربي سواء من أصحاب المنجز في الكتابة للطفل أو من المواهب الجديدة لتسهم في تقديم أدب حديث للطفل يتسم بالإبداع.

ـ شروط الكتابة بالمرحلة الرابعة

١– أن يراعي العمل المرحلة السنية التي توجه إليها السلسلة (من ٨–١٢سنة) .

٢– أن يراعي العمل سلاسة اللغة وإبداعيتها وعدم تقعرها لتتلائم مع المرحلة العمرية .

٣– أن يعكس العمل القصصي القدرة على مخاطبة الطفل والتحليق في عالم الطفولة من حيث العفوية والبساطة والتخييل.

٤– أن يلتزم العمل بالبعد كل البعد عن الصيغ المدرسية التلقينية والوعظية.

٥– أن يتميز العمل القصصي للطفل بروح إبداعية عالية من حيث الصور والحوار إن وجد ، ومن حيث اللغة والتعبيرات.

٦– أن يكون العمل القصصي للأطفال قادراً على إكسابهم الحرية بمعناها الفني والفكري.

٧– ألا يكون العمل تكراراً لما سبق وقدم في مجال أدب الطفل.

٨– أن يكون العمل الأدبي خالياً من التشابه مع التجارب الأدبية المماثلة في مجال أدب الطفل.

٩– أن يكون جوهر العمل القصصي المقدم للمسابقة سواء من حيث الشكل أو المضمون قائماً على الابتكار والتجديد.

١٠– أن يخلو العمل تماماً من أي تحيزات أيديولوجية في النوع ، أو العرق ، أو اللون ، أو الشكل ، أو الميول والفكر ، أو سواها من أشكال التعصب أو التفضيل.

١١– أن يكون قادراً على خلق حس التذوق الأدبي وتطويره لدى الطفل من نعومة أظفاره ، وأن يمكن الطفل من الارتقاء بذائقته الأدبية من حيث الشكل والمضمون مع إعداده للتفاعل مع أشكال أدبية غير تقليدية أو مستهلكه.

١٢– أن يتميز بالقدرة على إثارة الدهشة والتمكين من جرأة الأسئلة.

١٣– أن يشكل إضافة فنية ولغوية وثقافية في مجال أدب الطفل.

١٤– أن يكون عملاً إبداعياً بالمقاييس العالمية الحديثة لأدب الطفل.

١٥– أن لا يتجاوز الكتاب (٦٠٠٠) ستة الآف كلمة تقريباً.

١٦– أن يتسم أفق العمل بمساحة واسعة تسمح بتجاذبه في مرحلة لاحقة مع رسوم تشكيلية تتناغم معه وتعبر عنه ، تصمم من قبل أحد التشكيليين المبدعين في مجال الرسم لكتب الأطفال.

ـ إجراءات التقديم

١– تقديم نسختين من العمل المرشح للنشر في السلسلة إحداهما مطبوعة (ورقية) والأخرى إليكترونية (C.D).

٢– تقديم السيرة الذاتية للمؤلف ، مع ذكر عنوان المراسلة (العنوان البريدي ، رقم الهاتف ، البريد الإلكتروني).

٣– تقديم طلب المشاركة في السلسلة يوجه إلى:

معالي مدير عام مكتب التربية العربي لدول الخليج

ص . ب : ٩٤٦٩٣

الرياض ١١٦١٤

www.abegs.org

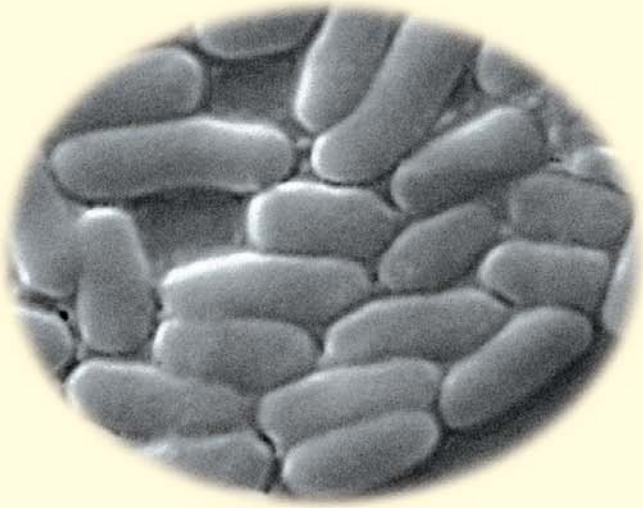
E.Mail:

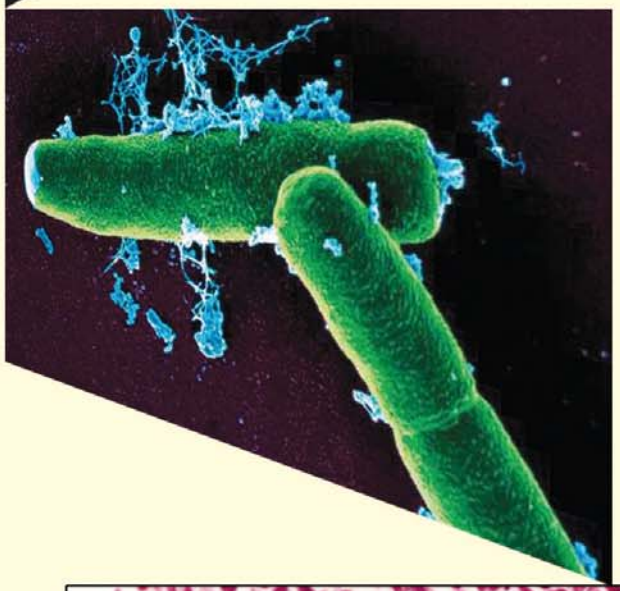
books@abegs.org

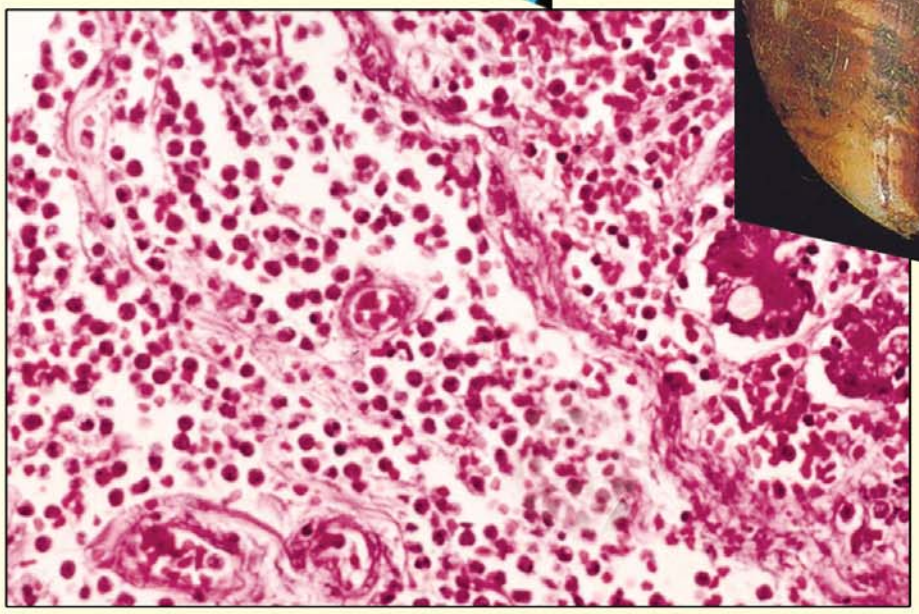
على أن تصل طلبات الترشيح إلى المكتب في موعد لايتجاوز ٢٩ / ١ / ١٤٣٠هـ الموافق ٢٦ / ١ / ٢٠٠٩م.

في
العدد المقبل

الأمراض المشتركة بين الحيوان والإنسان







الشوكولاتة (ص ٢٤)

مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية