الجمعية العلمية للصناعات
الغذائيـــــة

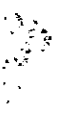
كلية الزراعـــــــة
جامعة الإسكندريـــــة

مؤتمر الإسكندرية الرابع لعلوم وتكنولوجيا الأغذيـة

٢ ـ ٤ مارس ١٩٩٩

كتاب البحوث والمحاضرات

يونيـــو ١٩٩٩



مؤتمر الإسكندرية الرابع لعلوم وتكنولوجيا الأغذية

من ٣ الى ٤ مارس ١٩٩٩

كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

المؤتمر تحت رعاية :

أ.د. / عصام أحمد سالم

رئيس جامعة الإسكندرية

رئيس المؤتمر :

أ.د. / عزت أمين حسن قادوس

عميد كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

مقرر عام المؤتمر :

أ.د. / أحمد عادل يوسف شحاته

رئيس مجلس قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية - زراعة الإسكندرية

اللجنة التحضيرية للمؤتمر

أ.د. محمد محمـــود يوسف — مقررا
د. السيد محمد أبوطـــور
د. حميده محمـــد موسى
د. هانىء على أبوغربيـه
د. منال توفيق سعيـــد

اللجنة العلمية للمؤتمر

أ.د. محمـــــد حسيب رجـــب — مقررا
أ.د. عصمت صابر الزلاقـــى
أ.د. أحمد عادل يوسف شحاته
د. محمد عطيه محمـــــد

الرعاة الرسميون للمؤتمر

* مجمع دوارف الصناعى
* مجموعة شركات فاين فودز (مصر)
* الشركة الوطنية لمنتجات الذرة
* المعهد الدولى لعلوم الحياه

موضوع الندوات وأسماء السادة المتحدثين فيها

الندوة الأولى :

الموضوع : أغذية الشوارع

المتحدثون :

١- أ.د. محمد حسيب رجب مقررا

كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

٢- أ.د. أحمد عبد المنعم عسكر

نائب رئيس جامعة قناة السويس

٣- أ.د. فهمى صديق

معهد التغذيـة

٤- أ.د. هنـــاء اسماعيل

المعهد العالى للصحة العامة - الإسكندرية

الندوة الثانية :

الموضوع: الصناعات الغذائية: دورها فى مشروعات شباب الخريجين

المتحدثون :

١- أ.د. فريال عبد العزيز اسماعيل مقررا

كلية الزراعة - جامعة القاهرة

٢- أ.د. أحمد الراعـى سليمان

كلية الزراعة - جامعة عين شمس

٣- أ.د. يوسف جبريـل

كلية الزراعة - جامعة عين شمس

٤- أ.د. يحي صابر العطوى

معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية - مركز البحوث الزراعية

٥- أ.د. يحيى ابراهيم سلام

كلية الزراعة - جامعة القاهرة

الندوة الثالثة :

الموضوع : نظرة الى المستقبل (١)

المتحدثون :

١- أ.د. حسين عثمان مقررا

كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

٢- د. محمد جمال الديـــن الزينى

كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

٣- د. منال سعيد توفيق

كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

٤- د. أشرف نصر الديـــــــن

كلية الزراعة - جامعة المنيا

توصيات المؤتمر

أولا: تأهيل وتدريب وتشغيل شباب الخريجين :

١- دعوة الصندوق الإجتماعى للتنمية للمساهمة فى تمويل الأنشطة الآتية المتعلقة بتأهيل وتدريب وتشغيل شباب الخريجين .

٢- دعوة الجهات التعليمية والتدريبية المتخصصة إلى عقد دورات تدريبية دورية لشباب الخريجين فى مجال الصناعات الغذائية تتضمن النواحى التكنولوجية والإدارية والتسويقية .

٣- دعوة الجهات التدريبية المتخصصة إلى إقامة مشروعات تدريبية مصغرة للطلاب خلال العطلات الصيفية وذلك لإكسابهم الخبرة والمهارات الأساسية لإدارة أى مشروع زراعى أو غذائى صغير يتطور مرحليا إلى مشروعات أكبر .

٤- إعداد دراسات عن نماذج مثالية قابلة للتنفيذ كمشروعات مقترحة لشباب الخريجين مع التركيز على المشروعات الصغيرة القابلة للنمو والتطور مرحليا لعرضها على شباب الخريجين الراغبين فى ذلك بحيث تتضمن هذه النماذج النواحى التكنولوجية والإقتصادية والتسويقية .

٥- الدعوة إلى وضع نظام تسويقى لمنتجات شباب الخريجين عن طريق جمعيات تعاونية خدمية مصغرة على إعتبار أن عملية التسويق هى الضمان الأساسى لاستمرارية المشاريع .

ثانيا : الباعة الجائلون وأغذية الشوارع :

١- الإعتراف بمشروعية عمل الباعة الجائلين باعتباره نشاطا قائما ومصدر رزق لأكثر من مليونين من الباعة واستكمال التشريعات الملزمة والمنظمة لهذه المهنة ضمانا للمحافظة على صحة المستهلك ومساعدة أصحاب هذا النشاط على التطور.

٢- دعوة الجهات الحكومية والأهلية لتوعية جمهور المستهلكين ورفع المستوى المهنى والتثقيفى لمن يزاولون هذا النشاط .

٣- الدعوة إلى إنشاء نقابات مهنية للباعة الجائلين ليكون من بين مهامها تطوير هذا النشاط والمساهمة فى مساعدة من يزاولونه من الناحية الفنية والمالية وذلك عن طريق التدريب وتقديم القروض الميسرة لهم .

ثالثا : فى مجال مواد التعبئة والتغليف للمواد الغذائية :

١- تنظيم إستخدام مواد التعبئة والتغليف بما يتناسب مع نوعية الغذاء ويحافظ على سلامة صحة المستهلك ودعوة الجهات الحكومية المختصة إلى وضع التشريعات والمواصفات المنظمة لذلك .

٢- الدعوة إلى الإهتمام بالدراسات اللازمة لتحويل وتعديل البروتينات النباتية لانتاج بوليمرات قابلة للتحلل لاستخدامها فى تعبئة وتغليف المنتجات الغذائية .

رابعا : فى مجال الآفاق الحديثة لتطبيقات الصناعات الغذائية :

دعوة الجهات المسئولة الى إتخاذ الإجراءات السريعة اللازمة لتوفير وتدارك الأجهزة الحديثة لملاحقة التطور التكنولوجى فى مجال الغذاء والتغذية .

خامسا :

. الدعوة إلى نشر وتعميم برامج التوعية الغذائية السليمة يقوم بها المتخصصون فى أجهزة الإعلام بكافة الوسائل المرئية والمسموعة والمكتوبة .

المحاضرات العامة

المحتويات

موضوع المحاضرة واسم المحاضر	رقم الصفحة
١- آفاق الإستثمار فى التصنيع الغذائى فى مصر . الآمال والمعوقات مهندس / رشيد محمد رشيد	١
٢- مستقبل الصناعة الدوائية فى ظل الزيادة المطردة لإستخدام الهندسة الوراثية والتقانة الحيوية فى إنتاج الأدوية (ملخص) أ.د. يوسف عز الدين حموده	٦
٣- تعديل البروتينات النباتية أ.ب السيد حلمى رحمة	١٠
٤- استخدام عبوات PET فى تعبئة المواد الغذائية دكتور مهندس / حسن سعيد محمود	٣٨
٥- مستقبل استخدام المواد الحافظة للأغذية فى مصر أ. د. سمير أحمد أبو دنيا	٤١
٦- الإطار التاريخى للصناعات الغذائية فى مصر القديمة المؤرخ / ابراهيم ابراهيم عنانى	٥١

آفاق الاستثمار فى التصنيع الغذائى فى مصر
الآمال والمعوقات

م. رشيد محمد رشيد

رئيس مجلس إدارة مجموعة شركات فايـن فـودز
عضـو المجلـس الرئاسى المصـرى - الأمريكـى
عضو مجلس إدارة المركز المصرى للدراسات الاقتصادية

مقدمـة:

أود فى البداية أن أهنئكم بمناسبة انعقاد المؤتمر الرابع "لعلـوم وتكنولوجيـا الأغذيـة" الذى ينعقد فى رحاب جامعة الإسكندرية العريقة للمرة الرابعة على التوالى ، وأشكركم على دعوتكم الكريمة لى لإلقاء كلمة فـى افتتاحيـة المؤتمـر والـذى يعكس حرصكم علـى التعـاون الصادق بين الجامعة والصناعة وتحقيق الاستفادة المتبادلة لكلا الطرفين وهذا مـا نطمـح اليـه نحن رجال الصناعة والأعمال والاقتصاد وخاصة فى جانب تطوير المناهج التعليمية لتتمشـى مع التطور الهائل فى الصناعة وتكنولوجيا التصنيع ومتطلبات سوق العمالة .

ولا يخف عليكم التطور الهائل الذى حدث فى التصنيع الغذائى فى مصر في الآونـة الأخيرة وخاصة بعد تطبيق السياسات الاقتصادية الحـرة فـى عهد الرئيس / مبـارك ، وفتـح الأسواق أمام المنافسة الحرة مما أدى إلى تغير إستراتيجيات الإنتاج والتصنيع للسلع والمـواد الغذائية بالإضافة إلى دخول سلع غذائية جديدة على السوق والمستهلك المصـرى سواء عـن طريق مستوردين أو مصنعين مصريين أو أجانب وكذلك الاندماج والشراكة التى حدثـت بيـن بعض الشركات الكبرى المصرية وأخرى عالمية ودولية ومن ناحية أخرى أحدثت السياسـات الاقتصادية الجديدة تغيرات فى التوجيهات الإنتاجية حيث كانت العديد من المصانع تنتج ما لا يحتاجه السوق المصرى ، حسب توجيهات القيادات الصناعية ، دون الاهتمام بدراسة السـوق والأذواق واحتياجات المستهلكين وكذلك جودة المنتـج وتميزه ، ولكـن مـا حـدث فـى الفـترة الأخيرة قضى على هذه التوجيهـات الإنتاجيـة "المعوقـة" وأصبحـت الصناعـات الغذائيـة أكـثر تطورا وحرصا على إنتاج ما يحتاجه السوق المصرى وما تتطلبـه الأذواق بعـد دراسـة جيـدة للسوق من خلال إدارات متخصصة فى أبحاث السوق Market Research ومراكز تطويـر المنتجات وإدارات الجودة المتخصصة فى الارتقاء بجودة المنتج ليصبح أكثر قوة فى مواجهـة المنافسة الشرسة فى سوق السلع الغذائية فى مصر .

ورغم هذا التطور الذى أشرت اليه لابد من التأكيد على أن التصنيع الغذائى فى مصر لا زال فى مراحله الأولى وأن هذا القطاع لا زال تأثيره الإيجابي على الدخل القومى محدود للغاية فإن استهلاك الفرد المصرى من السلع الغذائية المصنعة يتزايد بشكل ملحوظ فى السنوات الأخيرة ولا يتناسب مع حجم التصنيع الغذائى فى مصر .

وإننا لا ننكر أن فرصة هذا القطاع فى النمو كبيرة للأسباب الآتية :

١- أن مصر بلد زراعى من الطراز الأول وتتمتع بكل المقومات التى تمكنها من إنتاج كميات ونوعيات متميزة من المنتجات الزراعية المقابلة للتصنيع .
٢- أن مصر تتمتع بميزة تنافسية من حيث مواسم الإنتاج الزراعى وتنوعه مما يؤهلها لتحقيق معدلات نمو عالية فى صادرات هذه السلع سواء فى صورتها الطازجة أو المجففة أو المصنعة .
٣- أن السوق المحلى لازال فى تعطش لمزيد من المنتجات الغذائية المصنعة بتكنولوجيا حديثة قادرة على تقديم منتجات على مستوى تصنيعى مرتفع الجودة وبسعر مناسب فى نفس الوقت ولعلكم تدركون ما حققته ثورة تكنولوجيا الأغذية فى المجتمعات الأمريكية والأوربية والتى أدت إلى تغير عادات وتقاليد التغذية فى هذه الدول .

وإذا كنت قد أشرت فى مطلع حديثى إلى محدودية دور التصنيع الغذائى فى مصر مقارنة بالخارج فهذا يرجع إلى الفجوة الغذائية الكبرى التى تشهدها مصر بين أرقام الصادرات وأرقام الواردات فى هذا القطاع واسمحوا لى أن أعرض عليكم بعض الأرقام الفعلية لوضع الميزان التجارى الزراعى المصرى :

أولا: نسبة الصادرات الزراعية لمجمل الصادرات المصرية انخفضت إلى ٩٪ عام ١٩٩٨ بعد أن كانت ١٩٪ عام ١٩٩٠ .

ثانيا: وصل قيمة الصادرات الزراعية المصنعة ٢٣٠ مليون جنيه وهى تمثل ١,٥٪ من قيمة مجمل الصادرات المصرية التى وصلت إلى ١٦ مليار جنيه .

ثالثا: زيادة الواردات الزراعية المصرية من ٢ مليار جنيه عام ١٩٨٥ إلى ١٠ مليار جنيه عام ١٩٩٨ فى حين تصل قيمة صادراتنا من السلع الزراعية ٢ مليار جنيه فقط وبحسبة بسيطة نجد أن عجز الميزان التجارى الزراعى وصل إلى ٨ مليار جنيه عام ١٩٩٨ .

رابعا: تصل نسبة عجز الميزان الزراعى إلى ٣٠٪ من عجز الميزان التجارى للدولة .

ويجب أن نذكر بكل وضوح أن هناك معوقات رئيسية لتنمية هذا القطاع الحيوى وزيادة فاعليته فى مجال الإنتاج والتصدير والتوسع فى الصناعات الغذائية فى مصر وأهم هذه المعوقات :

١- **حجم الإنتاج:** فلا زال هذا الجانب يشكل الأهمية القصوى لزيادة فاعلية التصنيع الغذائى فى مصر فعدم الاستقرار فى الإنتاج المحلى وعدم توافره بالحجم والمواصفات المطلوبة لتغطية متطلبات التصدير إلى جانب عدم تمشيه مع الأهداف التصديرية المحددة يخلق حالة من عدم الاستقرار مع الأسواق الخارجية كما ونوعا ـ كما يؤدى إلى عدم اطمئنان الأسواق الخارجية على قدرتنا على توفير احتياجاتها وتنفيذ التعاقدات بشكل منتظم .

٢- **نوعية المنتج ومواصفاته العالمية:** يمثل نوعية المنتج عاملا مهما فى استمرار التصدير والمحافظة على الأسواق الخارجية ـ فاستمرار جودة السلع المصدرة على نفس المواصفات المقبولة لها فى الأسواق يشكل ضمانا للسلعة ذاتها أما إختلال هذه النوعية وعدم مسايرتها لمستويات الجودة العالمية تؤدى إلى فقد الثقة فى السلع المصرية المصدرة وقدرتها على الصمود فى وجه المنافسين .

٣- **ارتفاع تكاليف الإنتاج الزراعى:** إن الاتجاه العالمى السائد حاليا هو التضخم والارتفاع المستمر فى أسعار الإنتاج الزراعى وفى المستلزمات الداخلة فى إنتاج هذه السلع الأمر الذى يشكل عبئا على الإنتاج المصرى من هذه السلع لمجاراة الأسعار العالمية وخاصة أن تكاليف الإنتاج فى مصر مرتفعة أيضا وتمثل عائقا على المصدر فى محاولته لفتح أسواق خارجية .

إلا أننا كرجال أعمال قد لمسنا فى الآونة الأخيرة جهد حكومة الدكتور / كمال الجنزورى ، فى إزالة الغموض فى العديد من القرارات الاقتصادية الحكومية لتسهيل وتشجيع العملية التصديرية ودفعها إلى الأمام وهذا ما أكده الدكتور / الجنزورى فى تعقيبه أمام مجلس الشورى يوم ٢٢ فبراير ١٩٩٩ عن تقرير المجلس المتعلق بالتسويق الزراعى حيث وضع جوهر المشكلة فى أن ننتج سلعة للتصدير وهذا يختلف تماما عن المفهوم السائد منذ زمن طويل وهو أن ننتج للسوق المحلى ثم نصدر الفائض وعادة ما يكون هذا الفائض غير مطابق لمستلزمات الجودة العالمية .

واسمحوا لى أن أتقدم ببعض الاقتراحات للمساهمة فى تقديم حلولا عملية لسد الفجوة فى التصنيع والإنتاج الغذائى فى مصر ، و أدعو ٣ قطاعات للمساهمة الجادة فى حل هذه المشكلات والانطلاق لتطوير وتقوية دور هذا القطاع فى منظومة الاقتصاد المصرى .

أولا : القطاع الخاص

١- **دراسة متطلبات الأسواق الخارجية والداخلية:** لابد أن يكون اتجاه القطاع الخاص لتنمية وتطوير التصنيع الغذائى فى مصر مبنى على رؤية وأهداف واضحة للإنتاج عن طريق الدراسة الواعية لمتطلبات الأسواق الداخلية والخارجية وكذلك إستغلال الطاقات العاطلة فى القطاع الصناعى فى زيادة الإنتاج والإرتقاء بالجودة وذلك من خلال المشاركة مع أطراف دولية تمتلك التكنولوجيا والقدرة على ترويج منتجاتنا دوليا .

٢- الاستفادة من تكنولوجيا التصنيع العالمية وجلب هذه التكنولوجيا لتوسيع ومضاعفة الإنتاج بما يتناسب مع متطلبات السوق المحلى والسوق الدولى لمواكبة ثورة التصنيع وتحديات الجات والعولمة الإنتاجية القادمة مع مطلع القرن القادم .

٣- **التطور الإدارى:** مما لاشك فيه أن تطوير أداء ومهارات الموارد البشرية فى مصر أصبح إحدى القضايا الهامة . فتطوير الإدارة والأفراد سيؤدى بكل المقاييس إلى تطوير الإنتاج ونظم العمل الداخلية مما يدفعنا إلى تقديم منتج قادر على المنافسة سواء فى السوق المحلى أو السوق العالمى .

ثانيا : القطاع الحكومى:

لا أحد ينكر أن على الحكومة المصرية مضاعفة الجهد لتطوير التصنيع وتحديثه لملاحقة التطورات المذهلة فى هذا المجال . فدور الحكومة يتمثل فى:

١- فتح الأسواق الخارجية: وهذا عن طريق إنهاء الاتفاقيات التجارية مثل الشراكة الأوربية والمنطقة الحرة الأمريكية والكوميسا وغيرها .

٢- نوعية المصدرين ودفعهم لتطوير الإنتاج .

٣- تسهيل قواعد وإجراءات التصدير إلى جانب إنشاء شركات متخصصة للتصدير وكسر احتكار بعض الشركات الكبرى مما سيزيد المنافسة بين الشركات لتطوير الإنتاج وفتح أسواق جديدة وخلق المناخ التنافسى الحر .

٤- الدعوة للاستثمار فى التكنولوجيا الحديثة والعمل على نقلها من خلال الاتفاقات الدولية .

٥- **المواصفات القياسية:** تطويرها ومواكبة المعايير والمواصفات الدولية وهى حاليا فى مصر لا تتمشى مع كثير من دول العالم فى أساليب القياس ومدد الصلاحية وغيرها .

٦- خلق مناخ مشجع للاستثمار فى الصناعات الغذائية متوازن مع حماية المستهلك وعدم المغالاة فى العقوبات التى تطبق بأسلوب عشوائى لا يفرق بين المنتجين الجادين وبين

غيرهم من غير الملتزمين ولا تفرق بين أخطاء الصناعة المسموح بها وبين الغش المتعمد .

ثالثا: دور العلماء والبحث العلمى:

لقد تعمدت فى كلمتى أمام مؤتمركم هذا إلى التأكيد على ضرورة الاهتمام بدور العلماء والبحث العلمى فى هذه الفترة لتطوير وتحديث دور التصنيع الغذائى فى مصر واستخدام التكنولوجيا الحديثة فى منظومة الإنتاج الغذائى المصرى . ويتمثل دور الجامعات فى:

١- ضرورة تطوير المناهج التعليمية والجامعية لتتمشى مع متطلبات سوق العمالة والتى أصبحت تتطلب مؤهلات ومحددات تتمشى مع طموحاتها العالية من خريجى الجامعات لتستطيع بهم تحقيق أهدافها الاقتصادية والإنتاجية والمنافسة بقوة سواء فى السوق المحلية أو العالمية .

٢- ضرورة مواكبة وزارة البحث العلمى للتكنولوجيا الحديثة وتبنى الدعوة إلى تطوير التكنولوجيا المصرية فى الجامعة لتخرج لنا أجيالا جديدة قادرة على التعامل مع التكنولوجيا الحديثة وفاهمة لكل ما يجرى حولها من تطورات علمية سريعة .

٣- مراعاة اختيار التكنولوجيا التى تساعدنا على إنتاج سلع غذائية تتناسب مع متطلبات المواطن المصرى وتراعى فى المقام الأول قواعد الصحة العامة وصحة المواطن القادر على الإنتاج دون أن يتعارض هذا مع تعقيد الشروط لاستخدام التكنولوجيا الحديثة وعناصر الإنتاج العالمية بحجة خطورتها على صحة الإنسان المصرى .

٤- نوعية المستهلك وعدم تركه فريسة لحملات الغير متخصصين الذين يصدرون تصريحات عن خطورة بعض المواد والعناصر الداخلة فى الإنتاج الغذائى على الصحة العامة رغم أنها مستخدمة فى عدد كبير من بلاد العالم المتقدم ومستوردة من هذه البلاد دون أن يقوم العلماء بدورهم فى الرد على مثل هذه التصريحات والإشاعات القادرة على تدمير الإنتاج المصرى والإطاحة ببعض الصناعات .

وأننى فى النهاية أتمنى لمؤتمركم النجاح والتوفيق للوصول إلى توصيات علمية وواقعية يمكن تنفيذها من خلال القنوات المختلفة لما فيها صالح الصناعة والتصنيع الغذائى فى مصر وكذلك بالدرجة الأولى صحة المواطن المصرى الذى نعمل جميعا من أجل تقديم منتج غذائى صحى سليم يتناسب مع متطلباته فى الفترة الحالية والمقبلة إن شاء الله .

An Overview on the Future of Pharmaceutical Industry under the Influence of Overgrowing Application of Genetic Engineering and Biotechnology in Drug Production

Professor Youssef Hammouda

Faculty of Pharmacy - University of Alexandria

Abstract

Genetic engineering-based biotechnology has already established itself as a mainstay in pharmaceutical research and development and new products are entering the international market at escalated pace every day. A variety of biotechnology-based pharmaceuticals are already commercially available including human insulin, human growth hormone, colony stimulating factors, monoclonal antibodies, the interferons and many others. Worldwide sales of therapeutic products introduced by the biotechnology industry were 2000 million dollars in 1990 and increased tenfold, in six years, approaching 20 billion dollars in 1996. 1300 companies are competing for a share of the biopharmaceutical marketplace.

The driving force for investment in this area is the wide scope of application of these new biotechnology products. Their use covers, not only the treatment of all common infectious and organic diseases, but it extends to other diseases, one day, thought to be noncurable such as most diseases of genetic origin. Moreover, and apart from their safety, efficacy and selectivity, the prices of these products, extremely high at present, are expected to become competitive with the prices of synthetic analogues, once their patences get expired.

In 1996, the number of biotechnology products reached more than 280 products. The fastest growing category is that used in gene therapy followed by the group of vaccines. The largest group is that of

monoclonal antibodies. Of the most promising biotechnology products are the antitense drugs intended for the treatment of certain types of cancer, AIDS, and antiinflammatory diseases. Of equal importance are the recombinant soluble receptors for the treatment of asthma, common cold, multiple sclerosis, septic shock and rheumatoid arthritis.

Recently, a new technique has been introduced for the production of vaccines and therapeutic proteins using plant viruses as vectors, and known as "Chimaeric virus particle technology". It offers the advantages of simplicity, safety, high particle stability, high productivity and it is likely to be inexpensive. Moreover, it offers a wide range of vaccine administration routes; parenteral, nasal, oral, or even in the form of edible materials, *e.g.*, fruits or vegetable tissues.

مستقبل الصناعة الدوائية في ظل الزيادة المطردة لاستخدام الهندسة الوراثية والتقانة الحيوية في إنتاج الأدوية

الأستاذ الدكتور / يوسف عزالدين حموده
أستاذ متفرغ بكلية الصيدلة - جامعة الإسكندرية

لقد أصبحت التقانة الحيوية المبنية على أسس الهندسة الوراثية تمثل ركنا أساسيا في عمليات البحث والتطوير الصيدلى ، لدرجة أن السوق العالمى للأدوية يشهد كل يوم طرح أعداداً متزايدة من المستحضرات المشيدة بهذه الأساليب . والمستحضرات المشيدة بطرق التقانة الحيوية والمتداولة فى سوق الدواء حاليا كثيرة ومتنوعة ، نذكر منها على سبيل المثال، الإنسولين الآدمى وهرمون النمو الآدمى والعوامل المحفزة لتجديد خلايا النخاع والأجسام المضادة وأنواع الإنتروفيرون المختلفة وكثير غيرها .

وقد بلغ حجم المبيعات العالمية من الأدوية المشيدة بطرق التقانة الحيوية ألفى مليون دولار سنة ١٩٩٠ ، زادت الى عشرين الف مليون دولار سنة ١٩٩٦ ، أى أنها تضاعفت عشر مرات فى ست سنوات، وذلك يعكس مدى الثقة فى فاعليتها وكفاءتها العلاجية ، وأنها تفتح عصرا جديدا فى تاريخ العلاج بالأدوية.

وقد بدأ العمل فى مجال تشييد الأدوية بواسطة التقانة الحيوية فى أوائل الثمانينات فى الولايات المتحدة وأوروبا ، بست شركات وصلت الآن الى مايقرب من ١٣٠٠ شركة منتشرة فى جميع أنحاء العالم شرقا وغربا ، تتنافس كلها فى الحصول على نصيب من هذه الأدوية فى السوق العالمى . وكان أول منتج من هذه الأدوية تم تسجيله فى هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية سنة ١٩٨٢ هو الأنسولين الآدمى . ويرجع النمو الهائل للإستثمار فى مجال التقانة الحيوية أن الأدوية المشيدة بهذه الطرق أصبحت تغطى وتلبى احتياجات العلاج فى مساحة كبيرة من خريطة الأمراض : العضوية منها والجرثومية ، ذلك بالإضافة الى كثير من الأمراض المستعصية والتى لم يعرف لها علاج من قبل مثل الأمراض الخلقية الوراثية والإيدز وأنواع مختلفة من الأمراض السرطانية. زيادة على ذلك يتميز هذا الإنتاج من الأدوية بدرجة عالية من النقاوة ، والأمان ، والفاعلية ، والتخصص .

وقد وصل عدد الأدوية المشيدة بواسطة التقانة الحيوية سنة ١٩٩٦ الى أكثر من ٢٨٠ دواء . ومن الملاحظ أن مجموعة الأجسام المضادة من هذه الأدوية هى أكبر المجموعات حجما بينما أسرعها نموا هى مجموعة العلاج بالجينات .

ومن مجموعات الأدوية التى تبشر بنتائج مبهرة ، مجموعة الـ Antitense drugs، والتى تستهدف علاج الإيدز والسرطان والأمراض المسببة للإلتهابات ، وبنفس الأهمية مجموعة المستقبلات الذائبة معادة التصميم Recombinant soluble receptors لعلاج أمراض الربو ونزلات الربو والروماتويد، Septic Shock & Mutiple Sclerosis .

ومن المعروف أن هذه الأدوية يتم تشييدها بطريقتين :

1) Recombinant DNA Technology;

2) Monoclonal Antibody Technology.

وقد أضيفت حديثا طريقة جديدة لإنتاج اللقاحات والبروتينات العلاجية باستخدام الفيروسات التى تنمو وتعيش على النباتات ، ككائنات وسيطة لإنتاج هذه اللقاحات والبروتينات، وتسمى هذه الطريقة "Chimaeric Virus Particle Technology" . وتمتاز هذه الطريقة ببساطتها وإنتاجيتها العالية ومأمونيتها والدرجة العالية لثبات المنتج زيادة على تكلفتها البسيطة . بالإضافة الى ذلك فإن هذه التقنية تتيح للقاحات المنتجة طرق متنوعة للتعاطى ، إما بطريق الحقن أو عن طريق الأنف أو بطريق الفم أو حتى عن طريق أكل النباتات أو الفواكه التى تنمو عليها الفيروسات المنتجة .

تعديل البروتينات النباتية
Modification of Plant Proteins

الأستاذ الدكتور / السيد حلمى عبد السلام رحمه
قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية - كلية الزراعة
جامعـــــة المنوفيـــــة - شبين الكـــــوم

يتم تحضير وإنتاج البروتينات النباتية أساسا من البقول أو البذور الزيتية بعد إنتاج الزيت وكذلك من جنين القمح والذرة والأخيرة لها استخدامات صناعية أكثر منها غذائية Non Food Applications . هذا ويتم إنتاج أكثر من مركب بروتينى من المادة الخام الواحدة وهى :

١- الدقيق Flour وهو الناتج الذى يحتوى على نسبة من البروتين بين ٥٠-٦٥٪ .

٢- البروتين المركز Protein concentrate وهو الناتج الذى يحتوى على نسبة من البروتين بين ٦٥-٩٠٪

٣- البروتين المعزول Protein Isolate وهو الناتج الذى يحتوى على أكثر من ٩٠٪ بروتين .

وهذه المركبات يطلق عليها Food products مقارنا بـــ Cake meal وهى Non food products

وتستخدم هذه البروتينات فى التغذية البشرية لغرضين :

أ- Functional Application وهنا تضاف عادة بتركيز منخفض لا يتجاوز ٥٪ من وزن الناتج النهائى بهدف إكساب الناتج الغذائى خاصية وظيفية معينة أو أكثر من خاصية .

ب- Nutritional Application وهنا معدل إضافتها أو إحلالها لبعض المصادر البروتينية الحيوانية فى الغذاء يكون أعلى نسبيا مقارنا بالغرض السابق .

ولكن من الصعب عمليا التفرقة بين الغرضين السابقين من استخدام هذه البروتينات وظهر مصطلح يجمع بين الغرضين وهو Nutrifunctionality ويرجع ذلك الى جمعية البروتينات النباتية الفرنسية .

وبالإضافة الى تنوع جودة البروتينات النباتية وارتفاع محتواها من البروتين فإن أهميتها زادت بدرجة كبيرة خلال السنوات الحالية بعد تقدم الأبحاث فى مجال التغذية حيث لها المزايا الصحية التالية :

١- إنخفاض معدل الإصابة بالسرطان بزيادة استهلاك البروتينات النباتية .

٢- وجود بعض المركبات المصاحبة للبروتين ثبت من الدراسات السابقة أن لها تأثير مانع لسرطنة خلايا الأنسجة الحيوانية والبشرية Anticancer Effects in Animal and Human Cell Tissues .

٣- لها تأثير خافض واضح على دهون الدم وبذلك تخفض الكوليسترول و LDL وتفيد مرضى القلب .

٤- إنخفاض محتواها من الدهون والطاقة Low Fat and Calory .

٥- إزدياد الأفراد النباتيين على مستوى العالم Vegeterian Sector .

٦- الحساسية الغذائية لبعض البروتينات الحيوانية (مثل اللبن) يزيد من استخدام البروتينات النباتية .

هذا ومن المعروف أن البروتينات النباتية فى حالتها الطبيعية Original or Native تعانى من نقص واضح فى كثير من الخواص الوظيفية Functional Properties ومن الصعب أن يكون هناك مادة خام واحدة جميع خواصها الوظيفية مرضية (جيدة) ولكن يتم تحسين أو تعديل هذه الخواص Functionality Improvement or Modification وهذه الطرق تقع تحت الأقسام التالية :

١- التعديل بالطرق الطبيعية Physical Modification .

٢- التعديل بالطرق الإنزيمية Enzymatic Modification .

٣- التعديل بالطرق الكيماوية Chemical Modification .

ويقع تحت كل قسم من الأقسام السابقة العديد من الطرق المستخدمة بالإضافة الى المزايا والعيوب وكذلك الإستخدام النهائى للبروتين المعدل Modified Final Protein Products وسوف نقتصر فى هذا اللقاء على مجموعة القسم الثالث (الطرق الكيماوية لتعديل البروتين) وذلك يؤدى الى إنتاج مايسمى بـ Tailored Protein .

وعادة يتم متابعة درجة التعديل Modification Rate or Degree ببعض التقديرات الكيماوية مثل تقدير مجموعة الأمين-الأيدروكسيل وبعض الطرق المسماه بـ Physicochemical Methods مثل Ultracentrifugation (S-Value), Viscosity, RP & Se-HPLC, PAGE وغيرها من الطرق التى سوف يتم التعرض لها بإيجاز .

تعتبر البروتينات النباتية Vegetable or Plant Proteins ذات أهمية خاصة فى مجال تغذية الإنسان حيث تعتبر المصدر الرئيسى للبروتين فى الوجبات الغذائية اليومية للإنسان فى جميع أنحاء العالم ويتم الحصول عليها من مصادر نباتية عديدة وتعتبر من

الناحية الغذائية أقل قليلا فى قيمتها الغذائية من البروتينات النباتية ولكن التنوع الكبير بين مصادرها المختلفة يمكن الحصول على خلطه متوازنة غذائيا تماثل فى ذلك البروتينات الحيوانية الناتجة من اللحوم والأسماك والألبان والدواجن ومنتجاتها .

والمصادر الأساسية لإنتاج البروتين النباتى تتمثل فى الآتى :

١- الحبوب Cereals

مثل القمح والشعير والأرز وهى عادة تستهلك مباشرة دون الحاجة الى تصنيع لإنتاج مركبات بروتينية ذات مواصفات معينة تكنولوجيا وغذائيا وتدخل فى منتجات عديدة أهمها الخبز ومنتجات الحبوب المختلفة .

٢- البقول Legumes

وهى مصدر هام يحتوى على العديد من المواد الخام ذات البروتين الجيد ومن أمثلتها اللوبيا ـ الفاصوليا ـ الترمس ـ الحمص ـ فول الصويا .... وهى أيضا مثل أفراد المجموعة الأولى تستخدم مباشرة فى إعداد وجبات مطهية جيدة وإن كانت طريقة الإعداد تختلف من مكان الى آخر فى العالم وذلك حسب العادات الغذائية والتقاليد الدينية التى تلعب دورا أساسيا فى كيفية إعداد الأغذية وأيضا تستخدم فى إنتاج بعض المركبات البروتينية مثل الدقيق والبروتين المركز وفى بعض الأحيان البروتين المعزول .

٣- البذور الزيتية Oil Seeds

وهذا القسم من المواد الخام يعتبر ثنائى أو ثلاثى الغرض حيث يكون إنتاج الزيت هو الغرض الأساسى أما بقايا عملية التصنيع فإنها إما تستخدم فى إنتاج مركبات بروتينية عالية القيمة الغذائية High Protein Components يستخدم بعضها فى التغذية البشرية بصورة مباشرة أما المتبقى فإنه عادة مايستخدم كمادة خام فى تغذية الحيوان أو فى تسميد الأرض الزراعية أو يجد استخداما صناعيا جديدا فيما يسمى بالإستخدامات الصناعية أو الغير غذائية Industrial or non Food Application .

من ذلك نجد أن هذا القسم من المواد الخام لابد من التصنيع أولا حتى يتم الحصول على المواد البروتينية الصالحة للإستخدام البشرى وعموما يمكن إنتاج المركبات التالية منها وهى ما يطلق عليها Vegetable Protein Products (VPPs) وهى :

١- الكسب Meal :

وهو المتبقى من معاملة البذور الزيتية بالعصر أو المذيب بغرض إنتاج الزيت وهى تمتاز بأنها ذات نسبة عالية من البروتين مقارنة بالمادة الخام الناتجة منها (عادة لا تقل عن

٤٥٪ بروتين) وأيضا ترتفع بها نسبة الألياف الخام خاصة إذا لم تجرى عملية التقشير على البذور قبل إنتاج الزيت وفى بعض الحالات يستخدم الكسب مباشرة فى تغذية الحيوان كما هو الحال بالنسبة لكسب بذرة القطن . وعادة ما تكون استخدامات الكسب الغذائية تكون محدودة للغاية وبدرجة كبيرة خاصة فى حالة استخلاص الزيت بالعصر Expeller .

٢- الدقيق Flour :

وينتج أساسا من الكسب وذلك بعد عملية الطحن والنخل لزيادة تنعيم الجزيئات وفصل الألياف مما يؤدى الى تحسين القيمة الغذائية ورفع نسبة البروتين الخام به وعادة تصل فى الدقيق الى مابين ٥٥-٦٥٪ ويلاقى استخدامات كثيرة فى مجال التغذية البشرية كمادة خام عالية البروتين ويضاف الى العديد من الأغذية بغرض رفع محتواها من البروتين وتحسين قيمتها الغذائية وأيضا الخواص الوظيفية Functional Properties (ربط الماء أو الدهن ـ الإستحلاب ـ الرغوة ـ تكوين الجيل والقوام المرغوب) للناتج الغذائى النهائى .

٣- البروتين المركز Protein Concentrate

وهنا يستخدم الدقيق كمادة خام لإنتاج مركز البروتين وذلك عن طريق التخلص من المواد الكربوهيدراتية المتواجدة فى الدقيق بإحدى الطرق المعروفة وخاصة استخدام النظام الهوائى Air Classification وبذلك يمكن الحصول على مركبات عالية فى البروتين وأخرى متوسطة فى كل من البروتين والنشا والثالثة عالية فى محتواها من النشا والكربوهيدرات ومنخفضة فى البروتين ولكل منها استخداماتها الغذائية المعروفة وعموما فإن مركز البروتين يجب ألا يقل محتواه من البروتين عن ٦٠٪ وتصل فى بعض الأحيان الى أقل من ٩٠٪ .

٤- البروتين المعزول Protein Isolates

ويستخدم أيضا الدقيق كمادة خام لإنتاجه عن طريق الذوبان فى الوسط القلوى ثم الحصول على البروتين الذائب وترسيبه عند نقطة التعادل الكهربائى Isoelectric Point ثم غسله وتجفيفه والناتج فى هذه الحالة يسمى Isoelectric Precipitated Protein Isolate وهناك طريقة أخرى لإنتاج البروتين المعزول عن طريق الذوبان فى وسط ملحى متعادل ثم التخفيف والتبريد لإنتاج مايسمى Micell Protein Isolates ولكل ناتج منهما خواصه المميزة والمختلفة عن الآخر لنفس المادة الخام وكذلك الإستخدامات وعموما فإن البروتين المعزول يجب ألا تقل نسبة البروتين به عن ٩٠٪ .

وهناك طرق تكنولوجية عديدة وشركات صناعية كثيرة لإنتاج مثل هذه المركبات على نطاق تجارى والعديد من هذه المركبات متواجدة فى السوق العالمى وذلك كما هو موضح فى الجدول (١) .

٥- Texturized Proteins

وهذه المركبات تنتج إما من الدقيق ـ البروتين المركز أو المعزول وذلك بعد المعاملة بجهاز خاص يسمى بـ Extruder وتعتمد فكرته على تعريض المادة الخام المعدل محتواها الرطوبى لدرجة حرارة مرتفعة وضغط فى المرحلة الأولى ثم قبل الخروج وعند فتحة الـ Die يقل الضغط بصورة فجائية فيحدث للمادة الخام انتفاخ وزيادة فى الحجم ويكون الناتج ذات مسام عديدة وقوام هش Sponge ويمكن إنتاج مركبات غذائية عديدة عن طريق هذا الجهاز وخاصة مشابهات اللحوم Meat Like Products .

استخدامات البروتينات النباتية Applications of VPPs

يجرى استخدام البروتينات النباتية فى مجال الأغذية بغرض تحقيق هدفين أساسيين هما:

أ- غرض وظيفى Functional Application

وفى هذه الحالة تضاف الى الناتج الغذائى بغرض تحسين خاصية وظيفية معينة مطلوبة فى الناتج النهائى مثل تحسين القوام ـ ربط الماء وزيادة خاصية Water Holding Capacity أو الدهن Oil Holding Capacity أو الخواص الإستحلابية Emulsification Properties أو تحسين خواص الرغو Foaming Properties أو تكوين جيل Gel Formation ذات خواص مناسبة من ذلك نجد أنه يمكن استخدامها مع العديد من الأغذية Solid, Semi-Solid or Liquid Foods وفى هذه الحالة من الإستخدام يكون معدل الإضافة منخفض ويصل الى أقصى حد وهو ٥٪ على مستوى الناتج النهائى .

ب- غرض تغذوى Nutritional Purposes

وهنا يكون معدل الإضافة أكبر وذلك بغرض رفع وتحسين القيمة الغذائية للناتج النهائى أو إحلال جزء من الناتج مثل البروتين الحيوانى بالبروتين النباتى وأيضا من الإستخدامات الغذائية للبروتينات النباتية تحسين مستوى الناتج من الأحماض الأمينية كما هو معروف عن إرتفاع قيمتها الغذائية High Nutritional Value من حيث معامل الهضم Corrected Amino Acids Score وذلك معترف به من FAO وهناك غرض تغذوى آخر وذات أهمية فى مجال التغذية البشرية ألا وهو استخدام البروتينات النباتية بغرض إنتاج أغذية منخفضة الطاقة Low or Reduced Energy Food وهذا مهم جدا فى مجال تغذية الفئات ذوى الإحتياجات الغذائية الخاصة ومرضى السمنة .

Table (1) Utilization of vegetable protein products foods.

Type of Vegetable Protein Products	Function	Major Applications
(1) Flour:		
	1- Bulking Agent	1- Bakery Products
	2- Increase Protein Content	2- Infant Foods & Pet Foods
(2) Concentrate		
	1- Emulsification Agent	1- Meat Products
	2- Water Retention	2- Vegetarian Products
	3- Mouth Feel	3- Processed Foods
	4- Increase Protein	4- Dressings
(3) Isolate		
	1- High Protein	1- Specialty (Health)
	2- Dispersibility	2- Infant Formula
	3- Hypoallorgenicity	3- Meat Products
	4- Low Fat	4- Foods
	5- Emulsifying	5- Non Dairy Drinks & sports Drinks
(4) Texturized Proteins		
	1- Structure	1- Meat Products
	2- Water Retention	2- Vegetarian Products
	3- Meat Replacement	3- Sauces
	4- Protein Content	4- Pet Foods

ولكن من الناحية العملية عند استخدام البروتينات النباتية فى الأغذية يصعب التفرقة والفصل بين الغرضين التغذوى والوظيفى لها فى الناتج النهائى ولذلك اصطلح على استخدام المصطلح العلمى الجديد Nutrifunctionality وهذا المصطلح تم إقتراحه وتقديمه بواسطة الجمعية الفرنسية للبروتينات النباتية The French VPPs Association .

ويجب ألا تغفل الحالة الإقتصادية لعملية الإنتاج حيث أنها تحدد أى نوع من البروتين النباتى يمكن إنتاجه واستخدامه كذلك المنافسه بين البروتينات النباتية والحيوانية مثل بروتينات اللبن والبيض .

والجدول رقم (١) السابق يوضح المنتجات البروتينية النباتية المختلفة ووظيفتها والإستخدامات المختلفة لكل منها فى الأغذية .

العوامل التى تحد من استخدام البروتينات النباتية فى الأغذية :

هناك العديد من العوامل التى تعوق أو تحد من استخدام البروتينات النباتية فى مجال الأغذية وهذه المعوقات يمكن إيجازها فى الآتى :

١. القوانين والتشريعات الغذائية Food Legislation والتى تختلف من بلد الى آخر تحد كثيرا من استخدام مثل هذه المصادر فى الأغذية (سواء كانت تشريعات قومية أو محلية أو عالمية) ويجب إعادة النظر فى هذه التشريعات على المستوى المحلى والدولى بما

يسمح باستخدام أوسع لهذه المنتجات حيث حتى الآن الإستخدام الأكبر لها فى مجال تغذية الأطفال Infant Foods .

٢. الإهتمام بالناحية الصحية خلال مراحل الإنتاج Hygiene وذلك من حيث مذيبات الإستخلاص المستخدمة لإزالة الزيت وكذلك المستخدمة فى ذوبان واستخلاص البروتين وخاصة من حيث الشوائب المتواجدة بها وتأثيرها على جودة الناتج النهائى وخاصة بالنسبة لصحة المستهلك .

٣. الإهتمام بالناحية الميكروبيولوجية للناتج النهائى بما يضمن الحصول على منتج آمن غذائيا من الناحية الميكروبيولوجية خاصة المرضية (كذلك نواتج نمو الفطريات Mycotoxins بالمادة الخام قبل الإنتاج) .

٤. ضرورة إظهار وجود البروتينات النباتية بوضوح على العبوات وضمن مكونات المادة الغذائية .

لماذا الإهتمام بالبروتينات النباتية Advantages of VPPs

لقد زاد الإهتمام فى الفترة الأخيرة بإنتاج البروتينات النباتية على مستوى العالم ويرجع الفضل فى ذلك الى إنتشار الأبحاث العلمية القيمة فى المجالات الأكاديمية والتطبيقية وكذلك تطور طرق البحث والتحليل فى مجال كيمياء البروتين (مجالات أكاديمية ــ تكنولوجيا الإنتاج والتصنيع والتداول والتخزين ـ النواحى التغذوية ـ النواحى الصحية).

وأيضا هناك بعض النقاط والعوامل التى أدت الى دخول البروتينات النباتية دائرة الإهتمام العالمى وهى ذات تأثير موجب لصالح البروتينات النباتية وهى :

١. إمكانية إنتاج أغذية منخفضة الطاقة والدهن باستخدام البروتينات النباتية Low Fat and Low Caloric Food Production .

٢. تحول جزء كبير من سكان العالم فى عاداتهم الغذائية نحو المذهب النباتى Vegetarian Sector وذلك بعد الإقتناع بمدى الحالة الصحية للأغذية النباتية مقارنة بالأغذية الغير نباتية Non-Vegetarian Foods .

٣. زيادة الإهتمام لدى الأفراد باستخدام مصادر بروتينية غير حيوانية فى الوجبات الغذائية بسبب زيادة الوعى الغذائى والصحى على مستوى العالم .

٤. الحساسية الغذائية لبعض الأغذية الحيوانية مثل اللبن لدى بعض الأفراد على مستوى العالم يجعل البديل لذلك هو الإقبال على البروتينات النباتية كحل لهذه المشكلة .

٥. الأبحاث العلمية فى مجال التغذية أظهرت النتائج الآتية بالنسبة لمركبات فول الصويا .

بحث منشور فى مجلة إنجليزية عام ١٩٩٥ New England Journal of Medicine بعنوان "Meta Analysis of the Effects of Soy Protein Intake on Serum Lipids" والتى أوضحت أن استهلاك بروتينات فول الصويا فى الغذاء كان مرتبط بانخفاض واضح وملحوظ فى محتوى الدم من الكوليسترول وخاصة النوع منخفض الكثافة Low Density Lipoprotein (LDL) وهو المرتبط أساسا بأمراض القلب وتصلب الشرايين الدموية .

وعموما فإن موجز نتائج هذه الدراسة يمكن تحديده فى النقاط الاتية :

١. نتائج الدراسات الوبائية تقترح بوجود علاقة بين استهلاك فول الصويا وانخفاض معدل خطر الإصابة بالسرطان Reduced Cancer Risk .
٢. إحتواء فول الصويا على عديد من المركبات التى لها تأثير مانع للسرطان وذلك من نتائج الدراسة على الأنسجة والخلايا الحيوانية والبشرية Anti-Cancer Effect .
٣. الدراسة تجرى الآن على عزل هذه المكونات وتحديد دورها المانع للسرطان بالنسبة للأنسجة الحيوانية والخلايا البشرية .

كل ما سبق من عوامل ودراسات لا شك أنها سوف تؤدى الى زيادة فرص الإهتمام بالبروتينات النباتية من أجل استخدامها فى أغذية صحية وآمنة Healthy and Safe Foods وذلك من أجل حياة صحية سعيدة للجميع .

التراكيب البروتينية Protein Structure

من المعروف أن جزىء البروتين يتكون من إرتباط الأحماض الأمينية مع بعضها البعض عن طريق ما يسمى بالرابطة البيبتيدية Peptide Bond بين مجموعة الكربوكسيل – COOH من حمض أمينى مع مجموعة NH_2– من الحمض السابق له ويخرج بذلك جزىء واحد من الماء لكل رابطة بيبتيدية واحدة وعموما فإن الأحماض الأمينية Amino Acids المتواجدة فى الطبيعة لايزيد عددها عن ٢١ حمض أمينى وتتكون البروتينات المختلفة من إرتباط هذه الأحماض معا وبترتيب الأحماض الأمينية فى السلسلة البيبتيدية Peptide Chain تختلف خواص البروتين الناتج ومن ذلك نجد أنه يمكن الحصول على أنواع عديدة جدا من البروتينات مختلفة الخواص .

تقسيم الأحماض الأمينية Amino Acid Classification :

هناك عدة تقسيمات ومنها :

أ- التقسيم على أساس المجموعة الجانبية والشحنة الكهربية وذلك الى :

١- أحماض أمينية (ذات سلسلة جانبية R) قطبية لا تحمل شحنات كهربية ؛ Lysine, Serine, Theronine, Cysteine, Cystine, Tyrosine, Asparagine, and Glutamine. (Hydrophilic (A.A. .

٢- أحماض أمينية ذات سلسلة جانبية R غير قطبية لا تحمل شحنات كهربية مثل؛ Alanine, Valine, Leucine, Isoleucine, Phenylalanine, Tryptophan, and Methionine. (Hydrophobic A.A).

٣- أحماض أمينية ذات شحنة سالبة مثل؛ Aspartic Acid, Glutamic Acid .

٤- أحماض أمينية ذات شحنة موجبة مثل؛ Lysine, Arguinine, Histidine .

٥- Amino Acids مثل؛ Proline and Hydroxyproline .

ب- التقسيم على أساس المجاميع الفعالة سواء كانت -OH -SH .

ج- التقسيم على أساس وجود التراكيب الحلقية Aromatic and Aliphatic .

د- التقسيم على أساس الناحية الغذائية ومقدرة الجسم على تخليقها من المصادر البروتينية الداخلة اليه فى الوجبات الغذائية المختلفة وذلك الى أحماض أمينية أساسية وأخرى غير أساسية .

والجدول التالى (٢ ، ٣) يوضح بعض الخواص الطبيعية والكيماوية للأحماض الأمينية المختلفة لأن ذلك له تأثير مباشر وكبير على خواص البروتين .

١- التركيب الأولى للبروتين Primary Structure

يطلق ذلك على إرتباط الأحماض الأمينية مع بعضها البعض وتتابعها فى صورة سلسلة خطية طويلة Sequence of Linear Amino Acids . وهناك بعض البروتينات تم معرفة ترتيب أحماضها الأمينية أى التركيب الأولى لها .

٢- التركيب الثانوى Secondary Structure

فى حالة التركيب الأولى يزداد طول سلسلة جزىء البروتين بزيادة عدد الأحماض الأمينية الداخلة فى تكوينها وكذلك يكون رفيع Long and Thin Molecule ولكن فى الحقيقة يحدث ترتيب للسلاسل البيبتيدية فى شكل ثلاثى الأبعاد Three Dimensional وأوضح مثال لهذا التركيب هو α-Helix- β-Structure, وتلعب الروابط الهيدروجينية دورا أساسيا فى ثبات هذه الصورة من تراكيب البروتين وهذا الشكل له أقل طاقة حرة دليل على زيادة الثبات مما يمنع أو يحد من تفاعل المجاميع الجانبية مع مكونات المحلول المحيط ويقلل بذلك الذائبية مع ملاحظة أن بعض الأحماض الأمينية مثل Leucine, Isoleucine

لاتدخل فى تكوين α-Helix أما حمض Proline فإنه يؤدى الى ظهور التواء فى تركيب α-Helix .

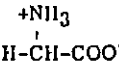
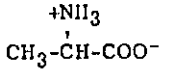
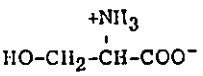
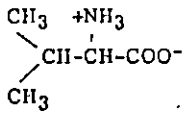
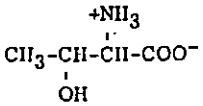
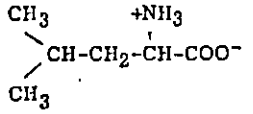
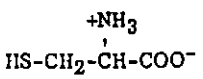
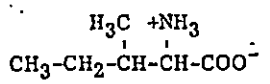
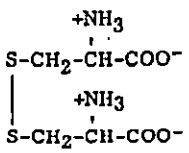
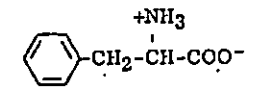
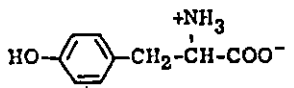
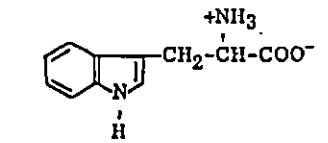
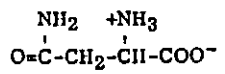
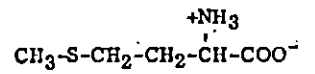
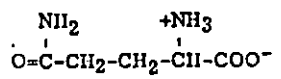
٣- التركيب ثالثـــى Tertiary Structure

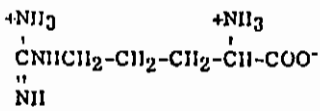
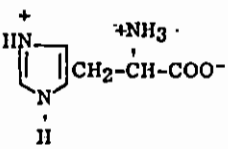
وهذا يطلق على الترتيب والشكل الذى يأخذه أجزاء كبيرة من سلاسل البروتين وهذا يشمل لف أو طى Folding وحدات متناظرة من التركيب الثانوى Helix أو منـاطق لايوجد فيها مثل هذا التركيب وذلك حسب تتابع الأحماض الأمينية فى السلسلة الببتيدية وعموما فإن طول الجزىء المحتوى علـى α-Helical, β-Structure تؤدى الـى ظهور تركيب ثالثى محدد ومميز وهناك العديد من الروابط المسئولة عن ثبات التركيب الثـانوى والثالثى لجزىء البروتين موضحة فى الشكل (١، ٢) وهى :

١- الروابط الهيدروجينية Hydrogen bonds
٢- الشحنات الكهربية Electrostatic interaction
٣- الروابط المحبة للسائل Hydrophobic interaction
٤- الروابط ثنائية القطب Dipole-dipole interaction
٥- الروابط ثنائية الكبريت Disulphide linkage

والبروتينات التى تم دراسة التركيب الثالثى لها أوضحت أن S-S تعتبر أهم الروابط المسئولةِ عن ثبات هذا التركيب أيضا فإن المجاميع الغير قطبية تميل عادة لأن تكـون مدفونـة فـى داخـل الجزىء Interior structure أمـا المجـاميع القطبيـة فإنهـا تكـون علـى السـطح الخارجى المقابل للمذيب وذلك ينعكس على خواص البروتين وخاصة الذوبان .

Structures of the Most Abundant Species of L-Amino Acids at pH 6-7.

Polar-uncharged R groups		Nonpolar R groups	
Name	Structure	Name	Structure
Glycine		Alanine	
Serine		Valine	
Threonine		Leucine	
Cysteine		Isoleucine	
Cystine		Phenyl-alanine	
Tyrosine		Tryptophan	
Asparagine		Methionine	
Glutamine			

Negatively charged R groups		Positively charged R groups	
Name	Structure	Name	Structure
Aspartic acid		Lysine	
Glutamic acid		Arginine	
		Histidine	

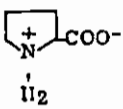
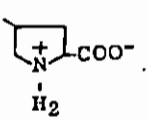
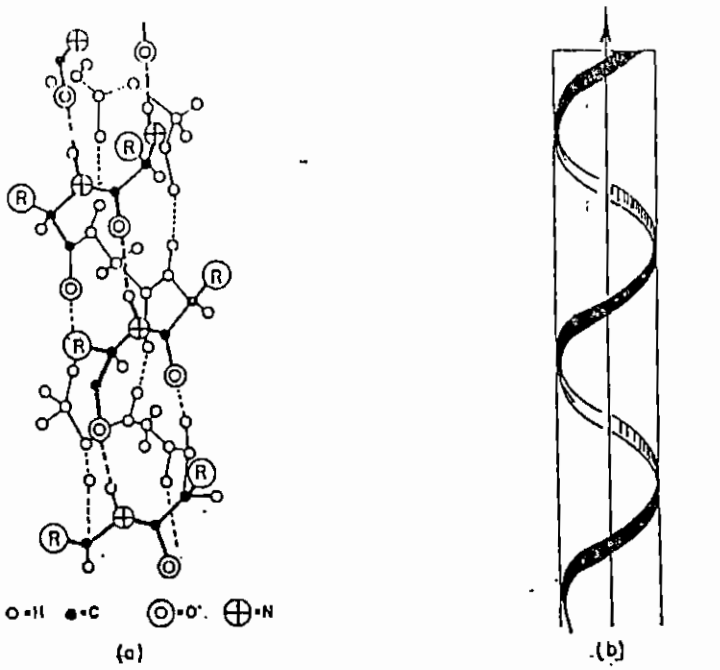
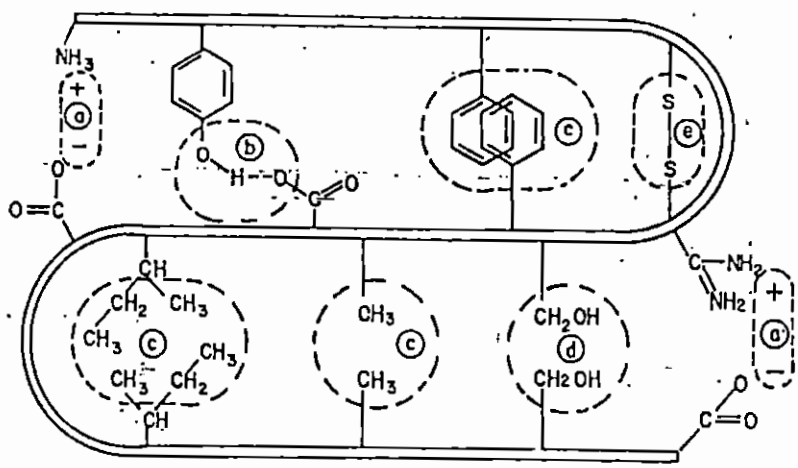
Imino acids			
Proline		Hydroxy-proline	

Table (3): Some physical properties of amino acids.

Amino acid	Abbriviation	Symbol	M.W.	Pka_1	Pka_2	Pka_3	Side group
Natural amino acids							
Alanine	Ala	A	89	2.348	9.866		$-CH_3$
Valine	Val	V	117	2.286	9.719		$-CH(CH_3)_2$
Leucine	Leu	L	131	2.329	9.744		$-CH_2-CH-(CH_3)_2$
Isoleucine	Ile	I	131	2.318	9.758		$-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$
Proline	Pro	P	115	1.952	10.64		
Phenylalanine	Phe	F	165	1.83	9.13		
Tryptophan	Trp	W	204	2.38	9.39		
Methionine	Met	M	149	2.28	9.21		$-CH_2-CH_2-S-CH_3$
Glycine	Gly	G	75	2.35	9.78		-H
Serine	Ser	S	105	2.186	9.208		$-CH_2OH$
Threonine	Thr	T	119	2.088	9.1		$-CH(OH)-CH_3$
Cysteine	Cys	C	121				$-CH_2-SH$
Tyrosine	Tyr	Y	181	2.2	9.11	10.07	
Asparagin	Asn	N	132	2.02	8.8		$-CH_2-CO(NH_2)$
Glutamin	Gln	Q	146	2.17	9.13		$-CH_2-CH_2-CO(NH_2)$
Acidic amino acids							
Aspartic acid	Asp	D	133	1.88	3.65	9.6	$-CH_2-COOH$
Glutamic acid	Glu	E	147	2.19	4.25	9.67	$-CH_2-CH_2-COOH$
Basic amino acids							
Lysine	Lys	K	146	2.2	8.9	10.28	$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-NH_3^+$
Arginine	Arg	R	174	2.18	9.09	12.13	$-(CH_2)_3-NH-C-(NH_2)NH_2$
Histidine	His	H	155	1.8	5.99	9.07	



The right-handed α-helix (a) and graphical sketch (b) of the helical structure. Modified.



Bonds which stabilize secondary and tertiary structures of proteins: (a) electrostatic interaction, (b) hydrogen bonding, (c) hydrophobic interaction, (d) dipole-dipole interaction, and (e) disulfide linkage.

المجاميع الفعالة فى جزىء البروتين Reactive Groups in Protein Molecule :

نظرا لإختلاف التركيب الكيماوى للأحماض الأمينية وخاصة تركيب وخواص المجموعة الجانبية وهى ماتعرف بـ R-group وكذلك إختلاف ترتيب وتتابع هذه الأحماض فى جزىء البروتين كل ذلك يؤدى الى وجود العديد من المراكز النشطة والمجاميع الفعالة والتى يدخل بها جزىء البروتين فى كثير من التفاعلات الكيماوية والبيولوجية المختلفة ويمكن حصرها فى الآتى :

١- مجموعة الأمين NH_2

وهى متواجدة فى جميع الأحماض الأمينية واليها يرجع تسميتها وهى فى معظم الأحوال تحمل شحنة كهربية موجبة ولها تأثير قلوى؛ Pk NH_2 = 9.5 Pk NH_2 = 8 ، وتلعب دورا كبيرا فى تفاعلات التعديل الكيماوى للبروتين Chemical modification of protein .

٢- مجموعة الكربوكسيل COOH :

بالنسبة لحامضى Aspartic & Glutamic فإنهما يحتويان على مجموعتى كربوكسيل وهى تحمل شحنة كهربية سالبة ، وهى تعتبر مراكز ومصدر الشحنات السالبة فى جزىء البروتين وتفاعلها حامضى Pk = 4.5-5.0 وهى تدخل فى التعديل الكيماوى من خلال تفاعلات الأستراة Esterification تحت ظروف تفاعل معتدلة Mild reaction conditions ويمكن أن تتحول الى مجموعة Amides عن طريق التفاعل مع الأمينات .

٣- مجموعة Guanidine group :

وتتواجد فى الحمض الأمينى Arginine ولها تأثير قلوى قوى Pk = 12.0 وتظل محملة بشحنة كهربية موجبة فى الصورة الـ Protonated form ماعدا الوسط شديد القلوية وتمتاز بمقاومتها لمعظم المعاملات الكيماوية .

٤- مجموعة الفينول Phenolic group :

تتواجد فى حمض التيروسين ولها أهمية خاصة فى تحديد وظيفة وتركيب وبناء جزىء البروتين وتقبل الكثير من المعاملات الكيماوية المتبعة فى تعديل البروتين سواء كان ذلك بالنسبة لمجموعة الأيدروكسيل OH والتى تدخل فى تفاعلات Acylating & Alkylating أما بالنسبة لحلقة البنزين فإنها تكون قابلة للإحلال بواسطة Electrophilic reagents وتزداد قوة كلا التفاعلين فى الوسط القلوى وعادة ما يصاحب تعديل هذه المجموعة أو اشتراكها فى التفاعلات الكيماوية تغير واضح وملحوظ فى معدل إمتصاص

البروتين للأشعة الضوئية فى المنطقة الفوق بنفسجية (Ultraviolet region) وتستغل هذه الظاهرة فى بعض التقديرات الكمية للبروتين أو متابعة Monitoring معدل اشتراك هذه المجموعة فى تعديل البروتين كيماويا.

٥- مجموعة Imidazol group :

وهى متواجدة فى حمض الـ Histidine ولها تأثير مباشر ودور كبير فى الفعل المساعد لجزىء البروتين Catalytic function تأثيرها قلوى خفيف أو ضعيف Pk = 6.5 وتدخل فى تفاعلات كثيرة مثل Electrophilic Reagents & Acylation-Alkylating .

٦- مجموعة الإندول Indol group :

تتواجد أساسا فى تركيب المجموعة الجانبية R لحمض Tryptophan ولها خاصية الإمتصاص الضوئى أيضا مثل مجموعة الفينول المتواجدة فى التيروسين وهى تمتص الأشعة الفوق بنفسجية بشدة عند طول موجه مقداره 280 nm وهى متفاعلة نسبيا ولكن وجودها فى التركيب الداخلى لجزىء البروتين يجعلها محمية Protected من التعرض والتفاعل مع مكونات الوسط المحيط بها أى أنها تكون مدفونة Buried مع المجاميع الغير قطبية الأخرى داخل الجزىء .

٧- مجموعة السلفاهيدريل Sulfhydryl group :

وهى مجموعة كيماوية قوية وشديدة النشاط وتتفاعل مع العديد من المواد الكيماوية مثل؛ Alkylating reagents وترتبط أيضا مع العديد من أيونات المعادن الثقيلة ويسهل أكسدتها باستخدام العوامل المؤكسدة البسيطة حيث تتحول الى ثنائى الكبريت S-S وتتواجد أساسا فى حمض Systeine .

٨- مجموعة ثنائى الكبريت Disulfide group

وهى تتواجد فى حمض Systeine ويسهل كسرها Cleavage واختزالها بواسطة المواد المختزلة متوسطة القوة مثل؛ Thioglycolate & β-mercaptoethanol ، وتتحول الى مجموعة السلفاهيدريل السابقة ويتم تقديرها باستخدام Ellmans reagent (5,5-Dithiobis (2-Nitrobenzoic acid)). ويشترط توفر تركيز عالى من اليوريا (8M) فى وسط التفاعل أو Guanidine-HCl وذلك حتى يتم الإختزال الكامل لها وأيضا يمكن كسر هذه الرابطة باستخدام مركبات السلفيت (SO_3) .

٩- مجموعة Thioether

وتتشابه فى كثير من خواصها مع المجاميع Methionine وهى متواجدة فى المجموعة الجانبية لحمض pH 1-14 حيث تبقى غير متأينة على مدى كبير من درجات الحموضة Hydrophobic الغير قطبية الأخرى لجزىء البروتين وتظهر Unfolding ويزداد قابليتها للتفاعل فى الوسط الحامضى القوى حيث يحدث ١٤ فى حالة Partial unfolding بعده على السطح الخارجى ويستخدم فوق أكسيد الأيدروجين لعمل ذلك عند تعديل حمض المثيونين اختياريا .SH البروتينات الغير محتوية على مجاميع السلفاهيدريل .

البروتينات النباتية التخزينية :

عادة يتم تراكم وتخزين البروتين المتكون خلال مراحل النمو المختلفة للمصادر النباتية مثل الحبوب والبقول والبذور الزيتية فى صورة يطلق عليها البروتين المخزن Storage Protein حيث تعتبر المادة الأساسية لإنتاج الصور المختلفة للمركبات البروتينية دقيق مركز البروتين .

وعموما معظم هذه البروتينات يكون السائد فيها هو 11 S Fraction حسب معامل الترسيب المقدر بواسطة طريقة الطرد المركزى العالى Ultracentrifugation وهى تتبع قسم الـ Globulins وأكثرها يتبع مجموعة Globular proteins ويكون معامل الترسيب لها متراوح بين 11-13 S والوزن الجزئى أو ما يسمى Molar mass فى المدى من 300-360 kD وعموما فإن هذه البروتينات عادة ما تشترك فى الخواص والصفات التالية :

١. تتكون من وحدات ببيتيدية Peptide Units فى حدود 50-60 kD وكل منها يحتوى على حوالى 30-40 (α) acidic kD ، حوالى 20(β) basic kD .
٢. عادة ما يكون لها التركيب Oligomeric structure .
٣. يكون الإرتباط بين وحدات الببيتيد عادة من خلال روابط S-S Bridges .
٤. يوجد تشابهه كبير بينها فى تتابع وتوالى الأحماض الأمينية المكونة لوحداتها Amino Sequence Acids بين المصادر المختلفة .
٥. وجود تشابهه وتقارب كبير بينها فى كثير من الخواص الطبيعية الكيماوية Physicochemical Properties .
٦. أيضا هناك تقارب وتشابهه فى كل من Secondary and Quaternary Structure .

٧. يمكن بدرجة كبيرة تحسين كثير من خواصها الوظيفية من خلال عمليات التعديل الكيماوى Chemical Midification Treat. وهى التى تشترك أو تدخل بصورة أساسية فى المعاملات المختلفة لتعديل البروتين .

تعديل البروتين Protein Modification

هناك أغراض كثيرة يجرى تعديل البروتين من أجلها بعضها يتعلق بالدراسة الأكاديمية أو التغذوية والطبية وكذلك الأغراض الصناعية وعموما يمكن إيجاز تلك الفوائد فيما يلى :

١. دراسة ومعرفة التركيب الكيماوى والفراغى للبروتين Chemical and Conformation Structure .

٢. دراسة ومعرفة النشاط البيولوجى لأنواع معينة من البروتين مثل الإنزيمات وكذلك الهرمونات Bioactive Proteins .

٣. إدخال مجاميع كيماوية جديدة الى جزىء البروتين أو إزالة مجاميع أخرى بمعنى زيادة أو نقص جزء Hydrophilic or Hydrophopic region .

٤. زيادة معدل الـ Immunogenicity وذلك بإدخال مجموعات كيماوية ترتبط مع البروتين Conjugated proteins حيث تزيد معدل إفراز وتكوين الأجسام المضادة عند حقنها داخل جسم الكائن الحى وتسمى هذه المجموعة باسم Hapten وهذه المركبات تزيد من القوة المناعية للجسم (زيادة كفاءة الـ Antigen) .

٥. تستخدم البروتينات المعدلة فى نقل وحمل المواد النشطة للأدوية والمستحضرات الطبية فى صورة أدوية علاجية .

٦. إزالة المرارة والمواد المسئولة عن الحساسية الغذائية فى بعض المصادر البروتينية .

٧. تستخدم فى مجال الصناعات الغذائية لإنتاج بروتينات ذات خواص وظيفية محددة تتناسب مع الغذاء والإستخدام النهائى Tailored Proteins .

٨. لإنتاج مواد Biodegradable تستخدم فى مجالات صناعية عديدة منها على سبيل المثال مواد التعبئة والتغليف وأفلام التصوير وذلك لإيجاد استخدام لبعض المصادر البروتينية عديمة الإستفادة مثل بروتينات القمح والذرة وهى لها مستقبل كبير فى الأعوام القادمة .

وعموما فإن الشكل التالى (٣) يوضح المجاميع الفعالة المختلفة والتى تدخل فى تعديل البروتين كيماويا .

وهناك عدة طرق تستخدم فى تعديل البروتين ويمكن تقسيمها الى ثلاثة أقسام رئيسية وهى:

١. التعديل بالطرق الطبيعية Physical Modification Methods .

٢. التعديل بالطرق الإنزيمية Enzymatic Modification Methods

٣. التعديل بالطريقة الكيماوية Chemical Modification Methods .

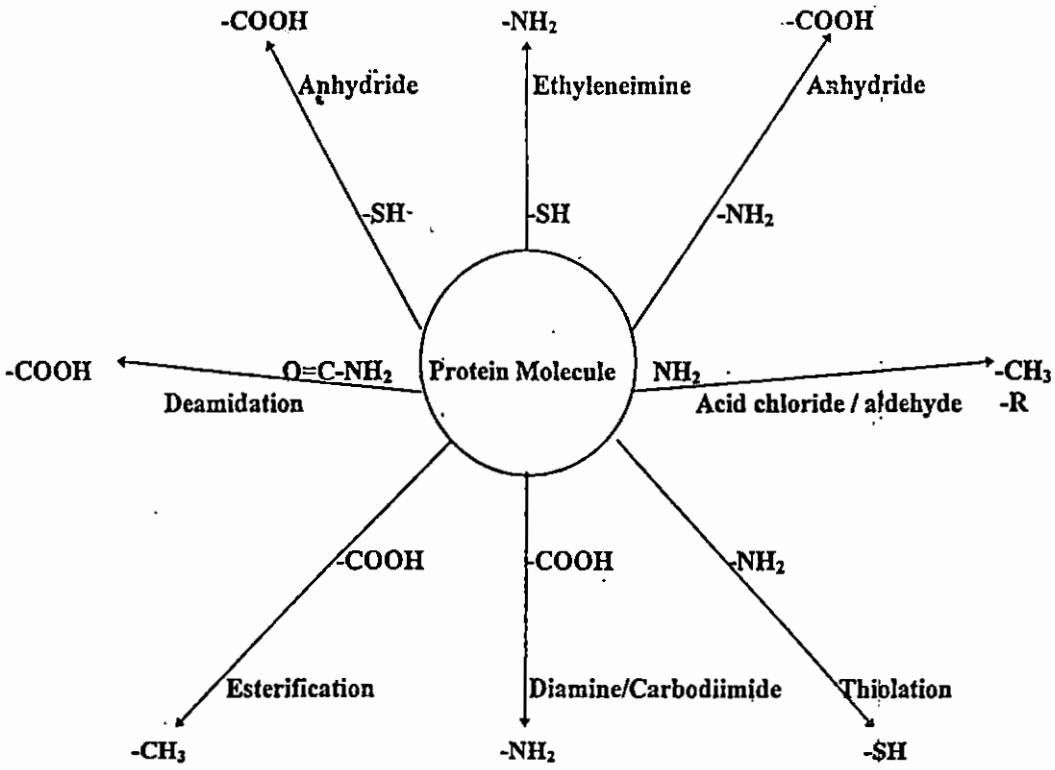


Fig.(3) Active groups in protein molecule involved in chemical modification.

هذا ويقع تحت هذه الأقسام الرئيسية العديد من الطرق :

• **الطرق الطبيعية :**

١. المعاملات الحرارية البسيطة Simple Heat Treatments

٢. الضغط العالى High Pressure .

٣. المعاملات الميكانيكية مثل Ball Milling

وهى تشمل تغيرات فى الشكل الفراغى ويجب تحديد أنسب العوامل للحصول على بروتين معدل بخواص معينة مرغوبة وهى تستخدم بكثرة فى مجال تكنولوجيا الأغذية والتغذية وهى عادة لا تعدو عملية دنترة للبروتين .

* الطرق الإنزيمية

وهى تشمل استخدام الإنزيمات المحللة للبروتين مثل Pepsin, Trypsin ويجب التحكم فى معدل التحلل للحصول على Polypeptide Fragments ذات خواص محددة مرغوبة تناسب الغرض من إنتاجها وهى مثل الطرق الطبيعية تعتبر أكثر أمانا فى إنتاج بروتينات معدلة تستخدم فى مجال التغذية والصناعات الغذائية .

* الطرق الكيماوية

وهذه الطرق تستخدم بدرجة كبيرة فى المجالات الصناعية ونواتجها عادة تستخدم فى المجالات الغير غذائية Non Food Application وذلك راجع للتأثير الضار لبعض المواد الكيماوية المستخدمة على صحة الإنسان .

وسوف نتعرض لبعض هذه الطرق بشىء من التفصيل وهى :

١. المعاملة مع حمض الخليك اللامائى Acetylation

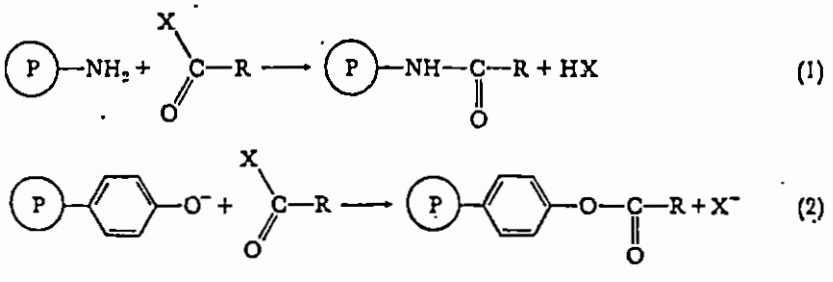
٢. المعاملة مع حمض السكسنيك اللامائى Succinylation

٣. المعاملة مع حمض الفوسفوريك Phosphorylation

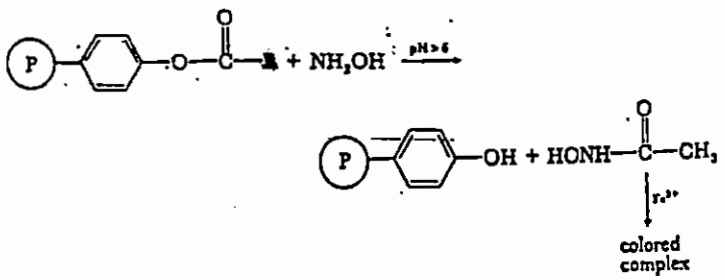
٤. التفاعل مع الدهون الغير مشبعة ومشتقات أكسدتها Reaction with unsaturated lipid oxidized products .

التفاعل مع حمض الخليك اللامائى Reaction with acetic acid anhydride :

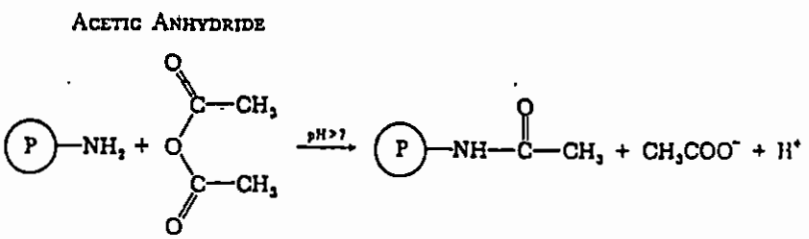
هذا التفاعل وغيره من الـ Acylation Reagent نؤدى الى إضافة مجموعة كربونيل الى جزىء البروتين وهو يتبع تفاعلات الإضافة كما هو موضح فى المعادلة العامة التالية



ويلاحظ أن كل من مجموعتى الأمين وكذلك الفينول المتواجدة على حمض الثيروسين يدخلان فى هذا التفاعل ولكن مجموعة الأمين تكون أسرع بكثير من مجموعة الفينـول بالإضافـة الـى أن نواتـج تفـاعل مجموعـة الفينـول تكـون سـهلة وسـريعة التحلـل وعمومـا يكـون تعديـل هذه المجموعة (الفينول) مصحوبا بانخفاض شديد فى درجة الإمتصاص الضوئى عند طول موجه مقداره 278 nm حيث يستغل ذلك فى تقدير نسبة مجاميع الفينـول المعدلـة كيماويـا باسـتخدام جهاز الـ Spectrophotometer وبذلك يمكن التفرقة بيـن تعديـل مجموعـة الفينـول والأمين حيـث أن تعديـل مجموعـة الفينـول يكـون عكسـى فـى كثـير مـن الأحـوال Reversed Modification حيث ينحل المركب فـى وسط متوسط القلويـة Moderately Alkaline Condition وأيضا يمكن كسره فى الوسط المتعـادل بـالتعرض لمركـب الهيدروكسـيل أمين NH_2OH وهذه العملية يطلق عليها Deacylation حيث يصاحب ذلك إرتفـاع ملحـوظ فـى المقدرة على إمتصاص الضوء عند نفس طول الموجة 278 nm حيث يتكون مول واحـد من مركب Acetylhydroxamate عند التفـاعل مـع Hydroxylamine والمركب النـاتج عند تفاعله مع الحديد يعطى لون Purple يمكن قياسه كميا علـى طـول موجـه مقداره 540 nm كما هو موضح فى المعادلة التالية :



والتفاعل التالى يوضح تعديل مجموعة الأمين فى جزىء البروتين عند تفاعلها مـع حمـض الخليك اللامائى Anhydride Acetic Acid .



ومن هذه المعادلة يمكن أن نستنتج ما يلى :

١. المعاملة مع حمض الخليك تؤدى الى تعادل شحنة مجموعة الأمين الموجبة معنى ذلك أن الشحنة الكهربية النهائية لجزىء البروتين تكون متعادلة (٠ ← +١) .

٢. لايحدث أى تغير فى الروابط الألكتروستاتيكية Electrostatic Relationship على جزىء البروتين .

٣. لا يصاحب تلك المعاملة أى تغير فى التركيب الفراغى Conformational Structure Changes .

٤. لا يحدث تكسير Dissociation للبروتين بعد التعديل بحمض الخليك الى وحدات أصغر.

٥. عادة لايصاحب ذلك التعديل تغير واضح فى خواص البروتين المختلفة .

ومن ذلك يمكن القول بأن التعديل الذى يحافظ على الشحنة الموجبة أو لايغير من توازن الشحنات الكهربية أو الحالة الأيونية المسئولة عن ثبات البروتين لا يكون له تأثير واضح على تغير خواص البروتين بصفة عامة وذلك على عكس المعاملة بحمض Succinic الذى يصاحبه تغير الشحنة الموجبة الى السالبة واختلال فى التوازن الكهربى يصاحبه تغيرات كثيرة وواضحة فى معظم الخواص .

ويجب ملاحظة أن هناك بعض المواد الكيماوية الأخرى لها نفس الفعل مثل حمض الخليك Acetylation Reagent يصعب استخدامها مثل Acetylchloride وذلك للأسباب التالية :

١. بعضها يمتاز بانخفاض نقطة الغليان .

٢. شدتها التفاعلية Highly Reactive .

٣. ليس لها ميزة واضحة مقارنة بالأحماض اللامائية .

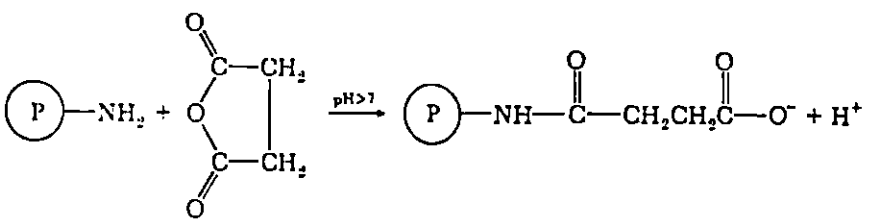
هذا ولا تستخدم الأحماض العضوية طويلة السلسلة فى مثل هذه التعديل لما يلى :

١. كفاءتها التفاعلية أقل Low Reactive .

٢. إنخفاض ذائبيتها Low Solubility .

المعاملة بحمض السكسينيك اللامائى Succinic Anhydride Treatment :

Succinic Anhydride



هذا التفاعل فى مجال تعديل البروتين يطلق عليه Succinylation وهى مثل المعادلة بحمض الخليك حيث تدخل فى هذه التفاعل مجموعة الأمين بالدرجة الأولى وكذلك مجموعة Tyrosyl فى حمض الثيروسين تحت ظروف معينة ولكن عادة بعد تعديل مجموعة الأمين أولا أما باقى المراكز الفعالة السابق ذكرها فى جزىء البروتين فإنها إما أن يكون معدل تفاعلها بسيط جدا وغير مؤثر أو فى بعض الأحيان يكون الناتج غير ثابت ويتم تحلله مثال على ذلك ما يلى :

١- عند تعديل بقايا Residue كل من Hestidine, Systeine يصعب ملاحظتها لأن الناتج يتحلل فى الوسط المائى للتفاعل .

٢- مجاميع الأيدروكسيل فى كل من حمض Serine, Methionine من الصعب جدا أن تتفاعل أو يحدث لها تعديل بهذه الطريقة .

وبالرغم من تشابهة هذا التفاعل مع معاملة حمض الخليك إلا أن خواص البروتين بعد التعديل تختلف ومن معادلة التفاعل السابقة نجد أن المعاملة مع حمض الـ Succinic يؤدى الى مايلى :

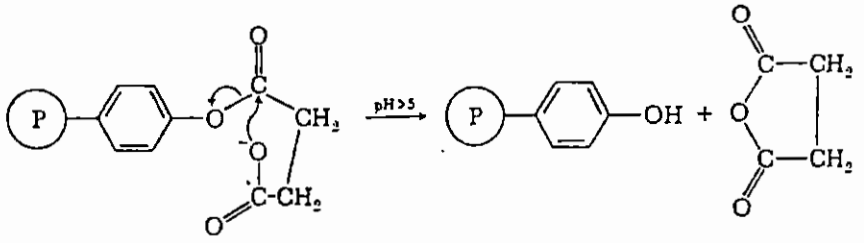
١. تحويل الشحنة الموجبة لمجموعة الأمين الى السالب كمحصلة نهائية ويكون صافى الشحنة السالبة بمعدل شحنة واحدة لكل مجموعة أمين (١- ← ١+) معدلة .
٢. تغير الشحنات الكهربائية من الموجب الى السالب يؤدى الى تغير كبير فى توازن القوى الكهربية المسئولة عن ثبات البروتين Electrostatic Relationship .
٣. بسبب ذلك أيضا يحدث لجزىء البروتين تحلل Dissociation وخاصة إذا كان هناك حالة من Aggregation أيضا يحدث تحلل لـ Subunits ويمكن تبسيط ذلك فى المعادلة التالية :

Aggregated Protein + Succinic Acid → Dissociated Protein Fractions

٤. بناء على ماسبق من تغير الشحنة النهائية بعد معاملة التعديل يحدث أيضا تغيرات فى التركيب الفراغى Conformational Change وهذا بدوره تنعكس على الخواص المختلفة للبروتين المعدل .
٥. عادة ما يكون الناتج المعدل أكثر ذائبية من المركب الأصلى ولذلك غالبا ما تفضل هذه المعاملة عن معاملة Acetic Anhydride .

أما O-Succinyltyrosine والمقصود بها هو التفاعل مع مجموعة الفينول لحمض التيروسين والتى تحدث غالبا بعد تعديل جزء كبير من مجاميع الأمين أولا ولكن يحدث لها

عادة وبسرعة إعادة الى الوضع الأصلى قبل التعديل خاصة فى حالة إرتفاع رقم الحموضة عن ٥ أى غير ثابتة كما هو موضح فى المعادلة التالية :



التعديل بالفسفرة Phosphorylation

الغرض منها هو إدخال مجموعة البيروفوسفات فى التركيب الجزيئى للبروتين وتم التفكير فى ذلك بالنسبة للبروتينات النباتية وذلك بغرض محاكاة الكازين وهو البروتين الحيوانى المعروف بمحتواه العالى من الفوسفور وأيضا كثير من خواصه التغذوية والوظيفية على درجة عالية من الجودة ولكن وجد إختلاف كبير فى خواص البروتين النباتى المفسفر Phosphorylated Plant Protein وذلك حسب طريقة الفسفرة نفسها وهى :

١- الفسفرة الأنزيمية Enzymatic Phosphorylation

ويستخدم فيها مادة ATP (Adinozinetriphosphate) كمصدر لمجموعة الفوسفات المطلوب إدخالها الى جزىء البروتين وإنزيم Catalytic Subunit of a AMP dependent Protein Kinase (cAMPPdPK) والتحضين على درجة ٣٧م وتحسنت الخواص الوظيفية التالية بعد المعاملة الإنزيمية :

١. زيادة الذوبان Solubility خاصة على مدى pH 3-8 .
٢. تحسين خواص الخفقWhippability Properties .
٣. تحسين الخواص الإستحلابية Emusification Properties .
٤. تحول فى نقطة التوازن الكهربى الى الوسط الحامضى .
٥. زيادة فى المقدرة على إمتصاص الماء Moisture Sorption .

ولكن هناك بعض العوامل التى تحد من استخدام الفسفرة الإنزيمية وهى :

* إرتفاع سعر مادة التفاعل ATP وكذلك الإنزيم نفسه cAMPdPK يحد من استخدام هذه الطريقة على النطاق التجارى والتطبيقى.
* وجد أن الإنزيم يكون نشط وفعال تجاه الحمض الأمينى Serine والذى يتواجد بعد حمض أمينى واحد أو اثنين على الأقل من حمض أمينى قاعدى Arg-Arg-X-Ser, and Lys-

Arg-X-Serine حيث X تمثل أى حمض أمينى معنى ذلك أن عملية الفسفرة تكون محدودة للغاية ولم تصل الى أكثر من ٢٥٪ من المواقع الممكن فسفرتها بالنسبة للبروتين الرئيسى فى فول الصويا Glycinin وهذا بالتالى يعنى أن معدل التحسن فى خواص الناتج تكون محدودة.

٢- الفسفرة الكيماوية Chemical Phosphorylation

ويطلق عليها أيضا الفسفرة باستخدام (Phosphorous oxychloride ($POCl_3$) وتجرى بالدرجة الأولى لاستخدام ناتجها فى مجالات صناعية غير غذائية Industrial non-food applications حيث يتم إضافة محلول الفوسفات الى البروتين نقطة Dropwise على درجة حرارة منخفضة أقل من ٥ مئوية فى حمام ثلجى Ice bath مع مراعاة أن يظل رقم الحموضة فوق ٩ pH وفى نهاية الإضافة يضبط رقم الحموضة الى ٧ قبل إجراء عملية الـ Dialysis والحصول على البروتين المعدل بواسطة Lyophlization ولقد أوضحت نتائج الفسفرة الكيماوية مايلى :

١. انخفاض فى خواص الذوبان خاصة على درجات الحموضة المنخفضة .
٢. تحول نقطة التوازن الكهربى ناحية الوسط الحامضى لارتباط مجموعة الفوسفات سالبة الشحنة بجزىء البروتين .
٣. تحسن فى خواص الرغوة وكذلك الخواص الإستحلابية للبروتين المفسفر .
٤. ظهور Crosslinking وتجمع لجزيئات البروتين مكونا Aggregates .
٥. ارتفاع لزوجة البروتين المعدل وذلك بسبب الـ Crosslinking أيضا .
٦. إمكانية إدخال مجموعات أكبر من الفوسفات لجزىء البروتين مقارنة بالفسفرة الإنزيمية .

ولكن يعيب الفسفرة الكيماوية مايلى :

١. نقص أو ضعف التخصص فى التفاعل الكيماوى حيث يمكن ربط مجموعة الفوسفات مع مجموعة الأمين C-N-P أو مع مجموعة الكربوكسيل C-O-P وهى الصورة الأكثر ثباتا.
٢. التفاعل يتم بشدة وقوة Violently ويتكون غاز HCl الخانق والسام .
٣. ظهور التفاعلات الجانبية وتكون Crosslinking .

من ذلك نجد أن فسفرة البروتين لاتزال فى حاجة الى المزيد من الدراسة والبحث وذلك للوصول الى أفضل الطرق الآمنة والتى يمكن أن تستخدم على نطاق تجارى بدون أى مشاكل صحية أو تشريعية .

التفاعل مع الدهون ونواتج أكسدتها Interaction with lipids

من المعروف أن إرتباط وتفاعل البروتين مع المكونات الدهنية ينتج عنه مركب جديد يعرف باسم البروتينات الدهنية أو Lipoproteins وهى ذات أهمية فسيولوجية كبيرة فى داخل الأنظمة البيولوجية المختلفة حيث يتم نقل الدهون ومشتقاتها الى الأجزاء والأنسجة الحية المختلفة من خلال هذا المركب ويتم الإرتباط عن طريق المجاميع الوظيفية والفعالة ومراكز التفاعل المتواجدة فى جزىء البروتين Functional groups & reactive centers .

وعموما فإن الدهون وخاصة الغير مشبعة منها Unsaturated lipids تلعب دورا هاما وحيويا فى تعديل .خواص البروتين وذلك لما تعانيه من تغيرات كيماوية مختلفة خلال مراحل الأكسدة ويتوقف معدل التغير فى خواص البروتين على نوعية ودرجة الأكسدة وكذلك نواتج الأكسدة وأيضا درجة الحرارة ومدى توفر الرطوبة المناسبة والهواء .

ويجب أن يؤخذ فى الإعتبار أيضا أن مثل هذه التغيرات تحدث تقريبا فى جميع الأغذية المحتوية على الدهن ولو بكميات بسيطة وذلك خلال مراحل التصنيع المختلفة وأيضا أثناء التخزين ولكن المحصلة النهائية على تعديل البروتين تتوقف على الظروف المتبعة أثناء التصنيع وكذلك التخزين وخاصة فى حالة توفر الظروف المناسبة والمشجعة على أكسدة الدهن أدى الى زيادة معدل التغير فى خواص البروتين وفى المراحل المتقدمة من الأكسدة يكون لها تأثير غير مرغوب على خواص البروتين والتغذوية والوظيفية Nutritional and Functional Properties وأيضا الخواص العضوية الحسية مما يؤدى الى رفض استخدامها فى مجال الأغذية والتغذية لذلك فإن المركبات البروتينية تتحسن خواصها كثيرا وبصورة عامة كلما كانت نسبة الدهن منخفضة وأيضا تزداد فترة صلاحيتها Shelf life .

وعند أكسدة الدهون الغير مشبعة ينتج عنها المركبات الكيماوية التالية :

3- Epoxides 2- Hydroperoxides 1- Peroxides

5- Various reactive free radicals 4- Carbonyl components

وهذه المركبات أو نواتج أكسدة الدهن الغير مشبع تتفاعل مع مايلى فى جزىء البروتين:

١- مجاميع الأمين الحرة Free amino groups .

٢- المجاميع المحتوية على الكبريت Sulfur containing groups .

٣- المجاميع الحلقية المتواجدة فى أحماض Tyrosine & Tryptophan (Phenol & Indols).

وعموما فإن الجدول (٤) التالى يوضح معظم المركبات والمجاميع الكيماوية النشطة الناتجة من أكسدة الدهن الغير مشبع وكذلك مراكز التفاعل فى البروتين ويكون التفاعل عادة لتكوين الليبوبروتين كالتالى:

$$\text{Oxidized lipid product} + \text{Protein} \rightarrow \text{lipoprotein}$$

ويلاحظ دائما أن جزىء البروتين يكون عادة أكبر من جزىء الدهن وهذا يؤدى الى إنخفاض تركيز الدهن فى Lipoprotein المتكون فى صورة Dimers, Oligomers or Copolymers فى معظم الأحوال عن ١٪ من الناتج الكلى (Lipoprotein) .

هذا ويحدث التفاعل والإرتباط بين البروتين ونواتج أكسدة الدهن عن طريق العديد من الروابط المختلفة (إرتباط طبيعى - روابط تساهمية - روابط مركبة) كما هو موضح فى جدول (٥) .

وبعد حدوث مثل هذه التفاعلات نجد أن خواص البروتين تصبح كما يلى :

١. إنخفاض معدل الذوبان بعد تكوين Lipoprotein .
٢. أصبح أكثر حموضة ويحدث تغير فى نقطة التوازن الكهربى PI وذلك ناحية الوسط الحامضى .
٣. تتكون مركبات أكثر تعقيدا مثل Dimeric & Trimeric .
٤. يكون الليبوبروتين المتكون أكثر ثباتا More stable من نظيره المتواجد طبيعيا فى الأغذية أو الأنسجة الحية الأخرى وذلك راجع الى الأنواع المختلفة من الروابط والتى تزيد من قوة الإرتباط بين كل من جزىء البروتين ونواتج أكسدة المواد الدهنية الغير مشبعة .

Table (4 : The most reactive functional groups participating in lipid-protein interaction.

Reactive Groups in Oxidized Lipids	Reactive Groups in Protein Molecules
Hydroperoxides*	Primary Amines**
Cyclic Peroxides	Thiols (Mercaptans)**
Epoxides	Thioethers**
Aldehdes*	Disulphides**
Ketones	Phenols
Hydroxyketones	Indols

** Particularly the free amino group of bound lysine.
* Most reactive functional group in both lipids and proteins, respectively.

Table (5): Bonds of lipoproteins produced by reactions of lipid oxidation products with protein.

Type of Bonds	Examples
Physical	Single and multiple H-bonds. Hydrophobic interactions. Electrostatic bonds.
Covalent	Single and multiple aliphatic heterocyclic.
Combined	Hydrogen & covalent

أيضا فإن الأحماض الدهنية الغير مشبعة مثل Linoleic acid ونواتج أكسدتها تدخل بدرجة كبيرة فى تكوين Lipoproteins وبالتالى تؤثر كثيرا على خواص البروتين الوظيفية والتغذوية .

متابعة درجة تعديل البروتين Extend of protein modification :

هناك العديد من الطرق التحليلية المستخدمة فى مجال متابعة معدل ودرجة تعديل البروتين Degree of modification وكلها تقريبا تقع تحت مجموعة Physico-chemical Techniques ويمكن توضيحها فى الجدول رقم (٦) والذى يوضح كيفية الإستفادة والمعلومات المستنتجة من كل طريقة مع مراعاة أن طريقة واحدة لاتكفى لإعطاء فكرة كاملة وواضحة عن التغيرات التى حدثت فى جزىء البروتين أثناء التعديل بل لابد من إجراء أكثر من تحليل ومقارنة النتائج المتحصل عليها وربطها ببعض ضمانا للوصول الى معرفة التغير الذى حدث وبصورة دقيقة وأيضا هناك بعض الطرق الأخرى تستخدم بغرض تقييم البروتين المعدل الناتج ومدى مطابقته للخواص المطلوبة والتى أجرى من أجلها التعديل الكيماوى ومن هذه الطرق الخواص الوظيفية Functional properties والتغذوية الأخرى .

المراجع :

1. Gary E. Means and Robert E. Feeney (1976) Chemical modification of proteins. Pierce, Holen Day Inc, San Francisco.
2. Gueguen J. and Popineau, Y. (1998) Conference on Plant proteins from European crops. Food and non-food applications. Springer Verlag Berlin Hidelberg, New York.
3. Schwenke, K. D. and Mothes, R. (1993) Food proteins-Structure and Functionality. Based on the 4th Symposium on Food Proteins

Structure-Functionality Relationship. Germany, 5-8 October 1992. VCH, Weinheim.

4. Rahma, E. H. and Narasinga Rao, M.s. (1983) Effect of Acetylation and Succinylation of cottonseed flour, on its functional properties. J. Agric Food Chem., 31, 352.
5. Rahma, E. H. and Narasinga Rao, M.s. (1983) Effect of limited proteolysis on the functional properties of cottonseed flour. J. Agric Food Chem., 31, 356.

Table (6): Some physical techniques used to determined size, shape, and ionic charge of modified proteins.

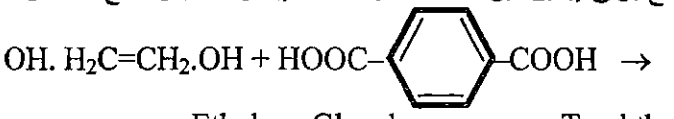
Techniques	Uses
(1) Electrophoresis	To determine homogeneity or purity and to detect changes in ionic state. To compare size (molecular weight) under nondissociating conditions compatible with biological activity. To detect and determine molecular weights of polypeptide components under dissociating (sodium dodecyl sulfate) and reducing (β-mercaptoethanol) conditions.
(2) Gel filtration	To determine molecular weight under conditions compatible with biological activity or in dissociating and / or reducing media (sodium dodecyl sulfate, urea, guanidine / HCl, or β-mercaptoethanol); to determine the size and number of polypeptide chains. To desalt and to fractionate different sized components.
(3) Ultracentrifugation	To determine sedimentation coefficients or molecular weights and homogeneity in each respect. To measure small differences in sedimentation. To determine sedimentation coefficient or molecular weights under fully dissociating conditions.
(4) Optical rotatory dispersion and circular dichroism	To determine helical content of polypeptide chains and to detect changes in conformation.
(5) Hydrogen exchange	To determine the kinetics of proton exchange between peptide chains and solvent. To determine the number of slow-,medium-,and fast-exchanging hydrogens and, from changes in these, to detect changes in protein conformation.
(6) Viscosimetry	To determine relative, specific, and intrinsic viscosity and, from changes in these, to detect changes in size or shape.
(7) X-ray diffraction	To determine three-dimensional conformation in atomic detail.
(8) Nuclear magnetic resonance	To define conformations in solution, study mechanisms of folding and unfolding, and to follow changes in conformation or structure of individual residues and larger regions of polypeptide chains.
(9) UV-spectra	To determine conformational changes in hydrophobic region. To determine acylation rate of tyrosine phenolic group.
(10) Fluorecesence spectra	To determine conformation changes and hydrophobic region content.
(11) HPLC	To determine number of fractions, purity or homogeneity dissociation or aggregation state and conformation changes.

استخدام عبوات PET في تعبئة المواد الغذائية

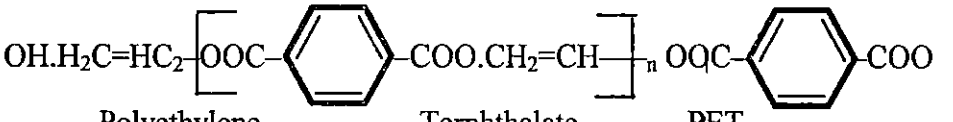
دكتور مهندس / حسن سعيد محمـــود
رئيس مركز تنمية صناعات البلاستيك

تمهيـــد:

يصنع راتنج بولى إيثلين تيرفثالات بتكثيف مادة إيثلين جلايكول مع حامض تيرفيثالك.



Ethylene Glycol Terphthalic Acid



Polyethylene Terphthalate PET

ويطلق اسم بوليستر كإسم عام على هذا النوع من الراتنجات . وطبقا لظروف التفاعل من درجات الحرارة والزمن والعامل المساعد يتم إنتاج الراتنج بدرجات مختلفة من البلمرة تؤدى الى :

١- تكوين راتنج بوليستر غير مشبع يستخدم فى صناعة البناء والتشييد .

٢- تكوين راتنج يستخدم فى تصنيع الأفلام .

٣- تكوين راتنج يستخدم فى تصنيع العبوات .

٤- تكوين راتنج يستخدم فى تصنيع الألياف والأقمشة المنسوجة .

استخدام راتنج PET فى تصنيع العبوات:

استخدمت عبوات PET حديثا فى السوق المصرية . حتى عام ١٩٩٠ كانت العبوات المصنعة من البولى ايثلين والبولى بروبلين وعديد كلوريد الفنيل هى خامات البلاستيك المستخدمة فى تصنيع عبوات البلاستيك .

منذ عام ١٩٩٠ بدأ إنتاج عبوات المياه الغازية المصنعة من PET ، إزداد استخدام هذا الراتنج فى تصنيع عبوات ثلاث منتجات رئيسية .

* زيوت الطعام * المشروبات الغازية * المياه المعدنية

زيوت الطعام:

يبلغ إنتاج زيوت الطعام فى مصر حوالى ٥٥٠ الف طن سنويا يتم تعبئتها فى عبوات ٠,٧٥ ، ١,٢ لتر ، ابتدأ استخدام عبوات PET فى تعبئة زيوت الطعام عام ١٩٩٢ حيث استخدمت فى تعبئة الزيوت المنتجة بشركات القطاع العام خارج الحصة التموينية

وكذلك زيوت الطعام المنتجة بشركات القطاع العام خارج الحصة التموينية وكذلك زيوت الطعام المنتجة بشركات القطاع الخاص مثل زيت زهرة عباد الشمس وزيت البذرة . وتدرج استخدام هذه العبوات خلال الأعوام ١٩٩٢ – ١٩٩٨ على الوجه الآتى :

السنـــــة	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨
الكمية المعبأة/طن	٥٠٠	١٤٠٠	٢٦٠٠	٣٢٠٠	٣٧٠٠	٤٠٠٠	٤٤٠٠

المشروبات الغازية:

استخدمت العبوات الزجاجية التقليدية فى تعبئة المشروبات الغازية كنوع وحيد من العبوات حتى عام ١٩٩٠ حيث بدأت شركة مصروب فى إنتاج العبوات العائلية المصنعة من خامة PET بأحجام 1½ ، ٢ لتر ثم تبعتها باقى الشركات المنتجة للمياه الغازية . تدرج استخدام هذا النوع الجديد من العبوات طبقا للآتى :

السنـــــــــة	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨
الكمية المعبأة/ألف لتر	٢٠٠	٣٠٠	٦٥٠	١٢٠٠	١٨٠٠	٢٣٠٠	٢٥٠٠	٢٧٠٠	٣٠٠٠

المياه المعدنية:

استخدمت عبوات عديد كلوريد الفينيل فى تعبئة المياه المعدنية منذ بداية إنتاج المياه المعدنية فى مصر . قامت شركة سيوه للمياه المعدنية باستخدام عبوات PET عند بداية إنتاجها عام ١٩٩٣ وتبعتها شركة صافى ثم تحولت شركة بركة لإستبدال عبوات عديد كلوريد الفينيل بعبوات PET عام ١٩٩٧ ، تدرج استخدام العبوات على الوجه الآتى :

السنـــــــة	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨
الكمية المعبأة/ألف لتر	٤٠٠	٧٠٠	٨٥٠	١٠٠٠	١٣٠٠	١٧٠٠

منتجات متنوعة:

استخدمت منذ حوالى ٣ سنوات عبوات PET فى تعبئة بعض المواد الغذائية بدلا من العبوات الزجاجية والعبوات المعدنية وعبوات التترا باك مثل تعبئة (الطحينة ـ الخل ـ الصلصة ـ المخللات ـ العسل الاسود ـ الحلاوة الطحينية ـ العصائر ـ المربات) .

مميزات استخدام عبوات PET:

١- **الشفافية** : حيث يظهر المنتج بلونه الأصلى مما يعطى ميزة تسويقية للتعبير عن نقاء السلعة مثل تعبئة زيوت الطعام (زهرة عباد الشمس ـ الذرة) .

كما يمكن تلوينه بمدى واسع من الألوان الشفافة وسهولة لصق الإستيكر أو الطباعة بالحفر والضغط والإسكرين .

٢- **خفة الوزن :** تمتاز عبوات PET بخفة الوزن مقارنا بالعبوات التقليدية مثل الزجاج والصفائح المعدنية مما يمثل سهولة فى خطوط التعبئة والتخزين والنقل والتداول .

٣- **غير قابلة للكسر:** تتحمل عبوات PET الصدمات أفضل من جميع أنواع عبوات البلاستيك وبطبيعة الحال أفضل من العبوات الزجاجية . لذلك يعتبر استخدام هذا النوع من العبوات الإستخدام الأمن عند التداول داخل وخارج المنازل .

٤- **المدى الواسع للإستخدامات:** يمكن استخدام العبوات لتعبئة السوائل الباردة أو الساخنة كما يمكن تعقيم الزجاجات بالأوزون قبل عملية التعبئة للمواد التى تتأثر بالبكتريا الهوائية .

٥- **إنخفاض النفاذية للغازات وبخار الماء :** من خصائص راتنج PET انخفاض نفاذيته للغازات وبخار الماء مقارنا بباقى عبوات البلاستيك .

٦- **إنخفاض التكلفة:** تكلفة انتاج واستخدام عبوات PET أقل منها بصورة ملموسة عن تكلفة العبوات الزجاجية والعبوات المعدنية كما يمكن لمنتج العبوات سهولة إنتاج أنواع مختلفة من العبوات على نفس الخط الإنتاجى .

٧- **الإلتزام البيئى:** تعتبر عبوات PET صديقة للبيئة حيث لا يمكن استخدام العبوات المستعملة فى إنتاج عبوات جديدة تستخدم فى تعبئة المواد الغذائية وفى نفس الوقت يمكن بسهولة إعادة تدوير العبوات المستعملة فى إنتاج الأقمشة غير المنسوجة والألياف الغير مستمرة وكلاهما يستخدم فى صناعة الملابس الجاهزة ـ صناعة المفروشات والتنجيد وكذلك صناعة البولى إيستر غير المشبع المستخدم فى صناعة البناء والتشييد .

عيوب استخدام عبوات PET :

١- ضرورة إجراء عملية بسترة للمشروبات التى تحتوى على عصائر طبيعية قبل التعبئة نظرا لنفاذية الراتنج للهواء الجوى مقارنا بعدم النفاذية للعبوات الزجاجية والمعدنية .

٢- إنخفاض فترة الصلاحية عند تعبئة العصائر والصلصة مقارنا بالعبوات الزجاجية والمعدنية .

٣- تحمل المستهلك لتكلفة العبوة مقارنة بالعبوات القابلة للإسترداد مثل العبوات الزجاجية ، لتلافى العيوب الناتجة عن استخدام عبوات PET فى تعبئة المواد الحساسة للهواء الجوى قد تم تطوير تكنولوجيا إنتاج هذا النوع من العبوات لإنتاج عبوة مزدوجة الطبقات تكون الطبقة الخارجية مصنعة من مادة غير منفذة للغازات أو بخار الماء مثل عديد فينيل الكحول .

مستقبل استخدام المواد الحافظة للأغذية في مصر

أ.د. سمير أحمد أبودنيا

قسم علوم وتكنولوجيا الألبان- كلية الزراعة-جامعة الإسكندرية

منذ أن بدأ الإنسان حياته على ظهر الأرض وهو فى صراع دائم من أجل حصوله على غذائه والمحافظة عليه سليما بمنع فساده أو تلفه . ولقد لجأ الإنسان الى العديد من طرق الحفظ المختلفة ، ولعل أقدمها هو التجفيف والتمليح بملح الطعام ، بعد ذلك استخدم التسخين ، كما استخدم التبريد والتجميد فى المناطق القطبية لوسائل حفظ الأغذية بعد ذلك تطورت طرق حفظ الأغذية وأصبحتا تقسم الى قسمين رئيسيين:

١- حفظ الأغذية بالطرق الفيزيائية :

وتتلخص فى استخدام الحرارة المرتفعة وذلك بالبسترة والغليان والتعقيم ، كذلك تشتمل على التبريد والتجميد وحديثا تحفظ الأغذية بالتشعيع Irradiation سواء باستخدام الأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة المتأينة مثل أشعة اكس وجاما ، بيتا ، الكاثود .

٢- حفظ الأغذية بالطرق الكيماوية :

تطورت وسائل الحفظ بالمواد الكيماوية من استخدام ملح الطعام الى استخدام العديد من المواد الكيماوية المختلفة الأخرى ونشأ مايعرف باسم المواد الكيماوية الحافظة للأغذية ، وسنقوم فيما بعد باستنباط تعريف المواد الحافظة .

التطور التاريخى لنشأة واستخدام المواد الحافظة للأغذية:

منذ عصور ما قبل التاريخ كان الإنسان يقوم بتخزين الغذاء فترات طويلة لحمايته من الأعداء والعوامل الجوية مثل الرياح والأمطار وأيضا لمنع فساد وتدهور صفاته الحسية . وكان من أقدم طرق حفظ الغذاء هو التمليح أو التخليل ، ولقد تطور استخدام المواد الحافظة تبعا للتطور التاريخى ، ولقد تم الكشف عن أغلب المواد الحافظة بالملاحظة أحيانا وأحيانا بالصدفة ودائما بالتجربة أو المحاولة والخطأ الى أن توصل الإنسان لمجموعة أساسية من المواد الحافظة آمنة الإستخدام لا يتجاوز عددها ثلاثون مادة حافظة . ويمكن إيجاز التطور التاريخى لنشأة استخدام المواد الحافظة آمنة الإستخدام لا يتجاوز عددها ثلاثون مادة حافظة . ويمكن ايجاز التطور التاريخى لنشأة استخدام المواد الحافظة كما يلى :

أولا : مواد حافظة استخدمت منذ عصور ماقبل التاريخ :

يعتبر كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام أو ملح المائدة هو أقدم مادة حافظة عرفها الإنسان خلال تاريخه الطويل حيث استخدمها كمادة مكسبة محسنة للطعم ، ثم كمادة حافظة مانعة لفساد الأغذية .

ثانيا: مواد حافظة استخدمت منذ الحضارات القديمة والعصور الوسطى :

استخدم الخل منذ ٥٠٠٠ سنة ، والسكر من العصور الوسطى ، وثانى اكسيد الكبريت جاء ذكره فى الكتب اليونانية القديمة والنترات لحفظ الأغذية منذ العصور الوسطى .

ثالثا: المواد الحافظة التى استخدمت منذ القرن التاسع عشر:

استخدم حمض البوريك (١٨٥٨) ، حمض الفورميك (١٨٦٥) ، حمض البنزويك (١٨٧٥) ، النيتريت (١٨٩٩) .

رابعا: مواد حافظة استخدمت فى القرن العشرين :

استخدم حمض البروبيوتيك (١٩٣٨) ، حمض السوربيك (١٩٣٩) ، النيسين (منذ الخمسينات) ، بيمارسين (١٩٦٠) ومنذ عام ١٩٦٠ وحتى الآن لا توجد إضافة جادة لمادة حافظة جديدة بعد البيمارسين .

تأثير المواد الحافظة للأغذية على الأحياء الدقيقة :

تخضع دراسة التأثير المثبط أو القاتل للمواد الحافظة على الأحياء الدقيقة المختلفة لتضافر الكثير من جهود علماء الميكروبيولوجيا وذلك لدراسة عدة نقاط على المادة الحافظة موضع الإختبار ، وذلك لتحديد الميكروبات التى تؤثر على نموها سواء بكتريا أو فطريات أو خمائر لتحديد الآتى :

١- التأثير المثبط Static ، والقاتل Cidal وذلك لتحديد تركيز الحد الأدنى Minimal inhibitory concentration (MIC) للمادة .

٢- تأثير المادة الحافظة على أجزاء الخلية الميكروبية المختلفة مثل الجدار الخلوى ـ الغشاء الخلوى ـ المادة النووية البروتوبلاست .

٣- فاعلية المادة الحافظة وهل يقتصر تأثيرها على ميكروب معين أو مجموعة ميكروبية معينة .

٤- المناعة التى تكتسبها الميكروبات مع تكرار إستخدام المادة الحافظة .

٥- محاولة استخدام خليط من المواد الحافظة لزيادة فاعليتها ضد أكبر عدد من المجاميع الميكروبية .

٦- محاولة إستخدام مادة حافظة أو أكثر مع إحدى طرق حفظ الأغذية الفيزيائية الأخرى مثل التسخين والتبريد والتشعيع . ويجب ملاحظة عدم استخدام تركيزات أقل من MIC حيث أنها تؤدى الى هدمها بواسطة الميكروبات واستخدامها كمصدر للكربون والطاقة ، وذلك بدلا من تثبيطها لنمو الميكروبات لو استخدمت بالتركيز الأقل . كذلك عدم استخدام تركيزات أعلى من MIC لتفادى الآثار الجانبية إن وجدت .

تأثير تركيز المواد الحافظة للأغذية على الحالة الصحية للمستهلك :

يجب أن تخضع دراسة تأثير تركيز المواد الحافظة على الجوانب الصحية للمستهلك لتضافر الكثير من الجهود لعلماء الفارماكولوجيا لتحديد مدى سمية هذه المواد على حيوانات التجارب ومن ثم على الإنسان ، ومن وجهة نظرى أرى أن نلجأ الى استخدام الحيوانات الثديية الأكثر رقيا وتطورا مثل القرود ـ الشمبانزى لقربها الشديد من الإنسان وراثيا وفسيولوجيا ، وأن نقلل من استخدام حيوانات التجارب الصغيرة ، وتستخدم بعض الدول بطريقة غير مشروعة متطوعين من البشر بدلا من حيوانات التجارب مثل السجناء والأطفال المشردين وفاقدوا الأهلية بالمصحات النفسية ويعتبر ذلك مرفوض ليس فقط من جمعيات حقوق الإنسان ، ولكن مرفوض إنسانيا (وإن كان قد استخدم فى المانيا النازية) . أما بالنسبة لحيوانات التجارب الصغيرة الحجم مثل الفئران فهى من الناحية الفسيولوجية تختلف كثيرا عن الإنسان وبالنسبة للطعام فإنها تلتهم كميات كبيرة بالنسبة لوزنها فمثلا فأر وزنه ٧٥ جم يلتهم فى اليوم ٧٥٠ جم طعام ، ولو طبقنا ذلك على الإنسان لكان لزاما على إنسان وزنه ٧٥ كجم أن يلتهم ٧٥٠ كجم من الغذاء يوميا . وتجرى الإختبارات الفارماكولوجية التالية لإختيار السلامة الفسيولوجية الناتجة من استخدام المواد الحافظة :

١- السمية الحادة : Acute toxicity LD_{50}

وهى الجرعة القاتلة لنصف حيوانات التجارب وهى أكبر جرعة تعطى لحيوان تجارب.

٢- السمية تحت المزمنة Subchronic toxicity

وتعرف باختبار التسعين يوما ويمكن فيها التعرف على الأعضاء الأكثر تأثرا لحيوانات التجارب.

٣- السمية المزمنة Chronic toxicity

قد يستخدم فيها حيوانات تجارب أو متطوعون من البشر وتتم على المدى الطويل لأنه فى النهاية فان الإنسان أو المستهلك هو المستهدف ، ويتم فى هذه الإختبارات تحديد الجرعة التى لا تؤدى الى تأثيرات مرضية Pathological Effects عن طريق إختبارات

تحديد التغيرات التى حدثت فى حجم أعضاء الجسم المختلفة والتغيرات الهستولوجية بها وكذلك أى تغيير فى النشاط الإنزيمى .

٤- السرطنة Carcinogenicity

ويستخدم فيها أيضا حيوانات تجارب راقية أو متطوعون من البشر ، وفيها يتم الكشف عن جميع مظاهر مرض السرطان على الجسم من أورام وتغيرات هستولوجية ونشاط انزيمى .

٥- التطفر Mutagenicity

ويقصد بالتطفر أن تسبب مادة ما حدوث تغيير فى الجينات أو الكروموسومات وبالتالى تغيير فى الصفات الوراثية ، حيث أن حوالى ٩٠٪ من المواد المطفرة تكون مواد مسرطنة فى ذات الوقت . وكانت الإختبارات الخاصة بالتطفر تجرى بفحص الحيوانات المنوية والبويضات بالنسبة لحيوانات التجارب أو المتطوعين ، أما الآن فهى تجرى باستخدام مزارع ميكروبية معينة لبكتيريا من الجنس *Salmonella* على مستخلصات من أنسجة بشرية وذلك مثل إختبار Ames .

٦- إحداث تشوه للأجنة Teratogenicity :

وتعبر عن قدرة المادة موضع الإختبار على إحداث تشوه للأجنة Foetns أو البويضة الملقحة Embryo ويستمر إعطاء المادة المختبرة لإناث حيوانات التجارب فى بداية مدة الحمل وحتى إتمامه ثم يجرى تشريح للأجنة .

٧- السلوك الحيوى Biological behaviour

يعنى دراسة المسار أو المسارات الحيوية Metabolic pathways للمادة الحافظة داخل الجسم، وهل سيقوم الجسم بتخزينها فى أحد أعضائه (الكبد أو الكلى مثلا) أو يتلخص منها وميكانيكية ذلك .

٨- الكمية المسموح بها يوميا Acceptable Daily Intake (ADI) :

وهى كمية المادة التى يمكن للإنسان أن يتناولها يوميا على مدى الحياة محسوبة لكل كيلوجرام من وزن جسم الإنسان . وطبعا فى هذه الحالة تجرى التجارب على الإنسان نفسه حيث سيكون قد تم التأكد من عدم سمية المادة الحافظة .

تأثير المواد الحافظة للأغذية على تركيب وخواص الأغذية :

يجب ألا يؤدى استخدام المادة الحافظة الى أى تدهور فى مظهر المادة الغذائية أو تركيبها الكيماوى أو خواصها الطبيعية أو صفاتها الحسية ، كذلك يجب ألا تكسب المادة الحافظة الغذاء ، مظهرا خادعا للمستهلك Misleading كالطازجة مثلا ، كذلك لاتؤثر سلبيا على القيمة الغذائية .

إستنباط تعريف شامل للمواد الحافظة للأغذية :

بعد استعراض تأثير المواد الحافظة للأغذية على الأحياء الدقيقة ، وعلى الحالة الصحية للمستهلك وعلى تركيب وخواص الأغذية التى تضاف اليها فإننى أقترح التعريف التالى للمواد الحافظة للأغذية :

التعريف المقترح للمواد الحافظة للأغذية :

هى مواد كيمارية تضاف عمدا للمادة الغذائية بتركيزات محددة لا تتخطاه بالزيادة أو بالنقص بهدف القضاء على ميكروب أو مجموعة من الميكروبات المتوقع وجودها فى الغذاء وتشمل البكتيريا والفطريات والخمائر وفى حدود التركيزات المحددة يجب أن تكون آمنة تماما ولا تؤثر سلبيا على صحة المستهلك وذلك بالتأكد بإجراء اختبارات السمية المعروفة وتكون مطابقة للكمية المسموح للإنسان بتناولها يوميا ، والا يكون لهذه المواد آية تأثيرات ضارة على المادة الغذائية المضافة اليها فلا تؤدى الى تدهور المظهر والتركيب الكيماوى والخواص الطبيعية والصفات الحسية والقيمة الغذائية للمادة الغذائية، كذلك لاتكتسب المادة الغذائية مظهرا خادعا .

أهم مجاميع المواد الحافظة للأغذية المسموح باستخدامها فى أغلب دول العالم :

١- المواد الحافظة الخافضة للنشاط المائى والرافعة للضغط الأسموذى:

أهم مادتين فى هذا المجال هى كلوريد الصوديوم والسكروز .

أ) كلوريد الصوديوم - ملح الطعام - ملح المائدة :

يستخدم من مياه البحار المالحة أو من صخر الملح ، وكما سبق فهو يستخدم من عصور ما قبل التاريخ كمادة مكسبة ومحسنة للطعم وأيضا مادة حافظة مانعة لفساد الأغذية . ونتيجة لأنه يخفض النشاط المائى ويرفع الضغط الأسموذى فهو يجعل البيئة غير صالحة لنمو الكثير من الميكروبات فيما عدا تلك المحبة للملوحة Halophilic وأهمها

Staphylococcus aureus وهو يستخدم فى حفظ منتجات الألبان بالذات ـ الجبن الجاف والطرى ومنتجات البيض واللحوم والأسماك وكذلك تخليل الخضروات .

وبالرغم من أهمية ملح الطعام غذائيا وفسيولوجيا فمن الواجب استخدامه بالتركيزات المحددة حيث أن الإفراط فى تناول كميات كبيرة من ملح الطعام يؤدى الى أضرار كبيرة بالجهاز الدورى والكلى.

ب) السكروز ـ سكر القصب ـ سكر البنجر :

ويمكن الحصول عليه تجاريا إما من قصب السكر أو بنجر السكر ويتوافر تجاريا فى صورة محلول سكرى مركز ، أو سكر حبيبى أو قوالب أو بلورات أو مطحون وتأثيره الحافظ مثل ملح الطعام تماما فهو يجعل البيئة غير صالحة لنمو الكثير من الميكروبات فيما عدا الميكروبات المحبة للسكر Saccharophilic مثل بعض الخمائر .

ويستخدم فى حفظ اللبن المكثف المحلى ولتحلية المثلوجات اللبنية ، كما يستخدم فى صناعة المربى والمرملاد والفواكه المسكرة والجيلى وشراب الفاكهة وكذلك تضاف للكيك والحلوى الشرقية والغربية.

وكما سبق فبالرغم من أن السكر مادة تحلية وحفظ الا أنه من الواجب الحذر فى استخدامه لأن الإفراط فى استخدام السكر يؤدى الى مرض السكر ، وأمراض الدورة الدموية، وتسوس الأسنان، زيادة الوزن .

٢- المواد المثبطة لنظام التنفس فى الميكروبات الهوائية:

تعتبر الميكروبات الهوائية وأهمها الفطريات والخمائر من ناحية ، والبكتيريا الهوائية فى مقدمتها أفراد الجنس *Bacillus* من ناحية أخرى هامة حيث أنها تسبب فساد الأغذية وانتاج سموم فطرية وبكتيرية ذات خطورة شديدة مما يحتم استخدام المواد الحافظة للقضاء عليها مع معاملات أخرى للضرورة .

أ) خطورة الفطريات على الأغذية :

تقوم الفطريات فى حالة وجودها بالغذاء باتلاف الغذاء اتلافا تاما مهما كان نوعه (نباتيا أو حيوانيا) أو مكوناته (سكريات ـ دهون ـ بروتينات .. الخ) . وتقوم الفطريات بانتاج نواتج ميتابولزمية ثانوية مثل المضادات الحيوية وأكثرها معرفة هو البنسلين الذى يفرزه الفطر *Penicillium notatum* كذلك يقوم عدد كبير منها بانتاج مجموعة شديدة الخطورة من السموم وتعرف باسم السموم الفطرية Mycotoxins وأهم الأجناس الفطرية المنتجة

للسموم *Claviceps-Fusarium-Penicillium-Aspergillus* حيث تقوم بإفراز السموم مثل Zearalenon-Rubratoxins-Ochratoxins-Aflatoxins-Citrinin-Patulin-Citroviridin.

ب) خطورة البكتيريا الهوائية على الأغذية :

وتشمل البكتريا الهوائية المتجرثمة *Bacillus* ، وكذلك أغلب البكتريا المرضية التابعة لمجموعة البكتريا المعوية الموجبة Enterobacteria بالنسبة لأفراد الجنس Bacillus فإن النوع *B. coagulans* يسبب الحموضة المستوية للمعلبات ، كما يسبب كل من *B. subtilis* , *B. cereus* التجبن الحلو للألبان المعاملة حراريا وتسبب *B. polymyxa* زيادة اللزوجة فى الألبان المعاملة حراريا ، ويسبب *B. mesentiricus* تلف شرائح الخبز. أما البكتيريا الهوائية التابعة لمجموعة البكتريا المعوية العصوية فهى تسبب إما فساد الأغذية مثل بكتيريا الكوليفورم أو تسبب أمراضا للإنسان مثل *Salmonella* (تسبب التيفود - التسمم الغذائى) *Shigella* وتسبب الدوسنتاريا البكتيرية وتعود خطورة هذه المجموعة الى أنها ليست هوائية فقط ولكنها لاهوائية إختياريا .

أهم المواد الحافظة الممكن استخدامها كمضادات للميكروبات الهوائية (الفطريات والبكتيريا الهوائية):

أهم هذه المواد هو بعض الأحماض الدهنية وأملاحها وهى بالتحديد حمض الفورميك، الخليك ، البروبيونيك ، السوربيك ، كذلك أحماض أخرى غير دهنية مثل البنزويك واليوريك وحديثا استخدام المضاد الحيوى بيمارسين .

٣- المواد المثبطة لنمو الميكروبات اللاهوائية :

تعتبر الميكروبات اللاهوائية وبالذات البكتريا المتجرثمة اللاهوائية *Clostridium* من أشد الميكروبات خطورة فى الصناعات الغذائية خاصة عند استخدام المعاملات الحرارية حيث يتميز أفراد هذا الجنس بالمقاومة الشديدة للحرارة . لذلك يجب التأكد من القضاء عليه وإلا فإنه يعرض كلا من المستهلك والناتج الغذائى للخطورة الشديدة ، فمن ناحية توجد بعض أنواع تابعة لهذا الجنس تسبب الفساد التام للأغذية عن طريق التخمرات اللاهوائية وبعض الأنواع الأخرى تنتج أخطر أنواع السموم البكتيرية .

بالنسبة للفساد والذى تسببه أفراد الجنس *Clostridium* فإنها تقوم بهدم السكريات تحت ظروف لا هوائية وتنتج أحماض البيوتريك والخليك والأسيتون وكحول البيوتاريك وكميات كبيرة من CO_2 H_2, وأهم الأنواع المسببة لهذا الفساد هى Stromy fermentation ويؤدى حدوث هذا العيب فى اللبن المعقم الى تجزئة وتفتيت الخثرة دون أن

يتحلل الكازين مسببا مايعرف بالتخمر العاصفى . *Cl. butyricum* ويؤدى حدوثه فى الجبن الجاف الى تشقق وتفتيت أقراص الجبن ويعرف الإنتفاخ الغازى المتأخر Late gas blowing . أما فى المعلبات فإنه يؤدى الى إنتفاخ العلب وحدوث التلف الكبريتى نتيجة إنتاج غاز H_2S والأمونيا والأسكاتول والإندول .

وبالنسبة للتسمم الغذائى بواسطة أفراد الجنس *Clostridium* فأهمها الذى تسببه *Cl. botulinium* وهى منتجة لسموم خارجية Exotoxins وتنتج عدة سموم تقسم سيريولوجيا حسب حروف الهجاء اللاتينية وأخطرها السم A ويمكن الإستدلال عليه فى الغذاء برائحة التعفن والتحلل الكريهة المصحوبة بغازات التخمر. وتعود خطورة هذا النوع من السموم لأنه مسبب للفشل التنفسى Respiratory failure نتيجة لتأثيره على المركز الخاص بالتنفس بالمخ ، وينجم عن هذا التسمم شلل العضلات اللا إرادية وبالتالى العجز عن التنفس ، ويكون العلاج إما بواسطة حقنة مضادة لهذا السم Antitoxin أو التنفس الصناعى بوضع المريض تحت خيمة الأكسجين ، لكن للأسف غالبا يكون العلاج غير فعال بسبب تأخر اكتشاف وتشخيص هذا التسمم وأفضل شىء لتجنب التسمم بالبكتريا المتجرثمة اللاهوائية هو الوقاية .

أهم المواد الحافظة الممكن استخدامها كمضادات للبكتريا اللاهوائية :

أ) أملاح النترات (أملاح البارود) :

ولقد استخدمت لأول مرة عام ١٣٩٧ بواسطة الهولندى Gillis Beukel فى حفظ منتجات الأسماك ويستخدم منها نترات الصوديوم والبوتاسيوم وتستخدم فى صناعة الجبن الجاف ، وكذلك حفظ اللحوم واكسابها اللون الوردى الزاهى وكذلك الأسماك .

ب) أملاح النيترات:

ولقد استخدمت لأول مرة عام ١٨٩٩ لنفس الأغراض التى تستخدم فيها النيترات ولكن الإعتراض على استخدام كل من النترات والنتريت هو أن النيترات تختزل أثناء الميتابولزم الى نيتريت والأخير يمكن أن يتحول الى نيتروزامين وهذا يجب دراسة تأثيره بعناية شديدة ، وعموما ينصح بدلا منها استخدام النيسين :

ج) النيسين:

وهى مادة حافظة عديدة البيتيد تنتمى الى مجموعة المضادات الحيوية وتفرزها بكتريا حمض اللاكتيك *Lactococcus lactis sup. lactis* ويعمل النيسين على تمزيق الغشاء الخلوى للخلايا الخضرية للبكتريا المتجرثمة ويثبط إنبات تجراثيمها وتعتبر هذه المادة

أيضا مثبطة لنمو الكثير من البكتريا الموجبة لصبغة جرام سواء عصوية أو كروية حتى وإن كانت هوائية أو محبة للقليل من الهواء . ورغم أن النيسين آمن تماما من الناحية الصحية إلا أنه مرتفع الثمن نسبيا ولكن استخدامه بتركيزات شديدة الإنخفاض يعوض إرتفاع سعره .

٤- الكلور والأوزون كمطهرات لمياه الشرب ومياه مصانع الأغذية :

للوقاية من أخطار الميكروبات أثناء تصنيع الأغذية يجب العناية بتطهير ماء المصانع ويستخدم ذلك أما الكلور أو الأوزون ، وفيما يلى نبذه مختصرة عن كل منهما :

أ) الكلور:

استخدم بنجاح منذ عام ١٨٤٧ فى تطهير الأيدى والأجهزة ومياه الشرب ومياه التصنيع الغذائى ، ويتم الحصول على الكلور غالبا بالتحليل الكهربائى لحامض HCl ، ويعتبر الكلور مضادا للبكتريا المتجرثمة والخضرية على حد سواء كما أنه قاتل للخمائر والفطريات والطحالب البروتوزوا والكثير من الفيروسات ولكن قد يكون له تأثيرات جانبية لأنه قد يسبب تآكل مواسير المياه وكذلك إذا كان الماء ملوثا بمادة عضوية بكميات ملحوظة فإنه يمكن أن تتكون مركبات سامة تعرف بالمركبات العضوية المكلورة ، وذلك نظرا لفاعليته الشديدة كمادة مؤكسدة . لذلك يجب استبداله بمطهر أكثر أمنا هو :

ب) الأوزون :

يتميز بجميع مميزات الكلور فى تطهير الماء لكنه لا يحمل عيوب الكلور . وقد بدأ استخدام الأوزون فى أوروبا عام ١٨٨٠ كمطهر لمياه الشرب ويتم الحصول عليه عن طريق التفريغ الكهربى الساكن Silant electric discharge بواسطة مولد الأوزون Ozonizer وهو يستخدم الآن فى أغلب دول العالم المتقدمة فى تطهير مياه الشرب ومياه التصنيع الغذائى والدوائى ، ويتميز بأنه مثبط للكثير من الإنزيمات الميكروبية ويعتبر قوى التأثير على جميع الكائنات الحية الدقيقة مثل الكلور بالإضافة الى تأثير المطهر فإنه يستخدم لإزالة الروائح من ثلاجات وتجميد الأغذية المختلفة .

٥- أهم التشريعات المرتبطة بالمواد الحافظة للأغذية :

تهتم دول العالم بالتشريعات الخاصة بالمواد الحافظة للأغذية المسموح بتداولها وأهم هذه التشريعات:

أ- اللجان المشتركة للإخصائيين Joint Expert Committees لكل من منظمة الأغذية والزراعة FAO ومنظمة الصحة العالمية WHO وذلك فى إطار دستور الأغذية Codex Alimentarus .

ب- القائمة الكاملة للمواد الحافظة للأغذية المسموح بتداولها فى دول المجموعة الأوروبية European community .

ج- مواصفات إدارة الغذاء والدواء الأمريكية Food and Drug Administration (FDA) وتتميز هذه الإدارة بإجراء تجارب معملية على مدى طويل والإنتهاء بتوصيات جادة عن المواد التى يمكن استخدامها وتلك التى يجب استبعادها للمواد الحافظة للأغذية .

د- فى مصر تتولى وزارة الصحة التشريعات الخاصة بالغذاء وهى مجال المواد الحافظة يعتبر من أحدث وأفضل هذه التشريعات هو قرار وزير الصحة رقم ٤٧٨ لسنة ١٩٩٥ ، ويعتبر من أفضل التشريعات فى هذا المجال ويتضمن المواد الحافظة المسموح بتداولها فى مصر والحد الأقصى المسموح به تفصيليا وتسمح هذه التشريعات باستخدام حامض السوربيك وأملاحه وحامض البنزويك وأملاحه ، والنيسين ، والبيمارسين ، وثانى أكسيد الكبريت والنترات والنتريت وحمض البوريك والليسوزايم وحمض البروبيونيك وأملاحه .

٦- التوصيات المقترحة بشأن مستقبل استخدام المواد الحافظة فى مصر:

بعد هذا الإستعراض العلمى فأننى أوصى بالإكتفاء تماما بالسماح فى مصر باستخدام المواد الحافظة الواردة بقرار وزير الصحة رقم ٤٧٨ لسنة ١٩٩٥ وعدم السماح بإضافة آية مواد حافظة جديدة فإنه يجب أن ينطبق عليها التعريف العلمى الشامل للمواد الحافظة للأغذية والذى تم اقتراحه فى هذه المحاضرة .

٧- الخلاصة :

أ- تضاف المادة الحافظة للأغذية طبقا للمواصفات والتركيزات المحددة ولا يجوز الإجتهاد فى التركيزات أى أنه يجب حسن الإستخدام وتجنب سوء الإستخدام Abuse.

ب- يجب أن يكون معلوما تماما أن العبرة فى آية تشريع ليس بسلامته وحسن صياغته ولكن بسلامة تنفيذه .

الإطار التاريخى للصناعات الغذائية فى مصر القديمة

ابراهيـم ابراهيـــم عنانـــى

عضو اتحاد المؤرخيـــن العرب

عضـــو جمعيـــة الآثـــــار

مؤلف فى تاريخ مصر القديمـــة

والبحث يتناول ازدهار الزراعة والصناعات الغذائية فى عهد الدولة القديمة منذ الاف السنين :

بما هيأه وادى النيل الخصب وجهود المصرى وذكائه وإقباله على البحث عرف كيف ينشىء لنفسه زراعة وصناعة وطنية قوية مما جعل وادى النيل البقعة المزدهرة فى هذا المجال فى وقت كانت فيه بلاد العالم (اللهم إلا وادى نهر دجلة والفرات) لاتزال فى طفولتها فى فنون الزراعة والصناعة حتى صارت مصر منبعا لمدينة العالم ـ ولا أدل على سرعة التقدم الزراعى فى مصر من إختفاء النباتات النجيلية فى فترة وجيزة وحل محلها أنواع الغلال بالإضافة الى جلب الأشجار والنباتات من الأقاليم المجاورة وما استتبع التوسع الزراعى من نشاط صناعى ووسائل تخزين وحفظ الأغذية واستخراج المواد اللازمة للحياه من منتجات ألبان وزيوت ودهون وسكر وعصائر ودقيق ومواد عطرية لاستخدامات الطهى والتصنيع الغذائى وتم التوسع فى زراعة نباتات الفصيلة القرعية على الشواطىء الرملية . ومن النباتات التى ازدهرت فى مصر الفرعونية الفول والعدس والذرة العويجة والحلبة والخيار والبصل والخس والكروم وبساتين الفاكهة فكثرت فواكه الصحراء مثل التين والعنب والنبق والجميز والبلح والرمان بالإضافة الى المحاصيل الزيتية مثل السمسم والخروع والزيتون بالإضافة الى حدائق الزهور خاصة زهرة اللوتس والأقحوان والنبات المعروف باللفاح Mandragore (نبات قوى التخدير) وكانوا يعتبرون ثماره رمزا للحب . وأيضا بالنسبة للنباتات البرية من أعشاب الكرفس والريزومات مما يستعمل إما فى طهى الطعام أو فى العطور .

لم يقتصر الأمر على التصنيع بل توصل الى أساليب للحفظ والتخزين للمنتجات الغذائية لسنوات واستخدام آلات التصنيع حيث تم العثور على عدد كبير من هذه الآلات ولقد احتلت منتجات الألبان من جبن وزبد أهمية حيث كان اللبن جزءا من غذاء الأحياء والموتى والآلهة وأعدوا من قاعدة سيقان البردى أغذية شهية .

ولعبت المعتقدات الدينية والنظم الإجتماعية دورا هائلا فى نزوع المصرى القديم الى بعض الصناعات الغذائية بمزج محاصيل زراعية واستخدامها كوسائل تنظيم النسل كما تشير الى ذلك برديات عام ٢٠٠٠ ق.م.

ويرجع الى الأسرة التاسعة عشر أول حملة رسمية عرفتها البشرية لتنظيم الأسرة باستخدام مزيج من (زيت بذور الرمان والأكاسيا وعسل النحل وزيت نواة البلح والنبق) ، ولتصنيع الأسماك من حفظ وتجفيف وتمليح أصول إجتماعية حيث يعتقد من أن تناول السمك مع تغير الفصول يفيد الصحة - وعن تناول البيض فإن المصرى القديم يفسر العالم بأنه يشبه البيضة نصفها الأرض والنصف الآخر السماء وأن البيض رمز للخصب والنماء فكان الإقبال على المواد الغذائية التى يدخل البيض فى تصنيعها . ومن الأغذية المهمة الخس واستخرجوا منه الزيوت باعتبار أنه يزيد من الخصوبة . وتناولوا نبات الخس كما قدموه قربانا للإله (مين) إله التناسل ـ وفى إعتقادهم أن البصل يفيد الميت ويحثه على التنفس ويقى من الأمراض فاتخذ مادة أساسية فى الصناعات الغذائية .

ونظرا لتفوقهم فى الطب ارتبطت عندهم بعض الصناعات بالصحة فتوصلوا الى تصنيع أغذية لعلاج لين العظام والأمراض الجلدية وأمراض أخرى وتصنيع أغذية أيضا للوقاية من الأمراض .

نصل من ذلك الى أن الصناعات الغذائية فى مصر القديمة قامت على دعائم أساسية:

أولا: الإنتاج الزراعى حتى أن محصول الأرض كان يفى بمطالب الطعام والكساء فلقد كانت مصر ذات اقتصاد ثابت ودائمة الرخاء لإعتمادها على النيل وكانت تقوم بتصدير الفائض عنها للدول الأخرى وأقامت الخزانات والسدود لتنظيم عمليات الرى .

ثانيا: المعتقدات عند المصرى القديم أبرزت تفوقه فى أساليب حفظ المواد الغذائية لتوضع مع الميت فى قبره لفترات طويلة .

ثالثا: الإعتماد على البحوث ولقد تم العثور على حجرة مظلمة فى معبد إدفو ذكرت النصوص القديمة أنها (المعمل) ويحدثنا التاريخ عن فضل مكتبة الإسكندرية القديمة وعلمائها فى البحوث العلمية بما فى ذلك البحوث الزراعية والتصنيعية وفى وسائل التخزين وحفظ المواد الغذائية وتوفر الآلات ومعدات الصناعة .

رابعا: العناية بالثروة الحيوانية ومراعاة التنمية المستدامة .

خامسا: تنوع وتعدد النباتات سواء فى تصنيع الخبز أو الزيت .

وعلى سبيل المثال لم يقتصر تصنيع الخبز على القمح ــ كما تم استخراج الزيوت من مجموعة من النباتات .

سادسا: وسائل الإنتقال وذلك ببناء السفن لاستخدامها فى تصدير المنتجات المختلفة .

وينتقل البحث الى أهم الأغذية فى حياة المصرى القديم وتوصله الى مصادر متعددة فى تصنيعها ونوردها من حيث أهميتها وليس على سبيل الحصر :

أولا: الخبز ومشتقاته وأنواع الحلوى: لإعداد العجائن والمخبوزات استخرج المصرى القديم الدقيق من :

أ- القمح: وقد كشف عن نوع من القمح منذ عصر نقاده ، وهو ماتسميه النقوش فى الدولة القديمة "بدت" Triticum, Decoccum وكذلك عثر على نوع من الشعير أطلق عليه المصرى فى النقوش اسم "أت" . وهذا النوع قد حققه العالم شيفنفورت تحت اسم (Hordeum Hexastichum) ومن القمح نوعا آخر يسمى "بش" . أما القمح النشوى فيرجع تاريخ وجوده فى مصر الى العصر الحجرى الحديث ولا يزال يزرع للآن فى ممالك أوربا وكان يصنع منه الخبز المصرى المعتاد .

ب- الحنطة أو الجاودار : *Triticum vulgare* وتعد من أقدم أنواع الحبوب بذل الإنسان فيه مجهودا لتحسينه بعد أن كان نباتا بريا وقد عثر على حبوبه محفوظة فى الأوانى وفى الأقداح وهو مايطلق عليه فى النقوش لفظه "سوت" .

ج- البشنين: Nymphaca وهو اللوتس وكان ينمو فى مصر بنوعيه الأزرق *N. coerula* والأبيض *N. lotus* منذ أقدم العصور ، وكانت جذوره تؤكل منذ عهد ما قبل التاريخ كما كان يصنع من بذوره نوع من الخبز أما أزهاره فكانت تستعمل فى صنع الأكاليل . كما كان لها المقام الأول فى الحفلات والزينات . أما البشنين *Nelumbium spiciosum* المعروف باسم "الفول المصرى" فهو من أجود أنواع البشنين وقد أدخله الفرس فى مصر حوالى سنة ٥٢٥ ق.م.

ولقد تمكن العلماء بواسطة اختبارات كربون ١٤ من تحديد تاريخ عام وجد القمح فى صومعه من صوامع العصور القديمة على حافة الفيوم (هذه المنطقة الآن صحراء) وتبين أنه وجد مابين سنة ٤٦٠٠ الى ٤٢٥٠ ق.م وهكذا سرعان ما أقام الإنسان فى هذه المناطق وزرع القمح فى الجزر الطينية . ولقد زاد تبجيل الناس للقمح المصرى القديم كما استعملت أنواع مختلفة من الدقيق ومواد أخرى داخله فى تصنيع الخبز .

ومنها الشعير والشوفان والعسل والزبد واللبن والبيض فتعددت أنواع الخبز فى مظهرها وفى طعمها وتتضمن الصيغ الجنائزية خبزا مركزا رئيسيا فى الطعام اليومى لقدماء المصريين وتبين القبور إله الميت كأنه يأخذ معه تحت الأرض مخزنا مملوء بالأطعمة وكان من واجب ورثة الميت تجديد تلك المؤن .

وقد أطلق القدماء المصريون على الخبز العادى اسم (تا) أما الجنود فكانوا يأكلون الخبز الأسيوى . كما شاع استعمال نوع من الخبز اسمه (كليستيس) .

وفى تتبع لمراحل تحضير الخبز تسحق الحبوب فى هاون ثم يأخذ الطحان الدشيش فيطحنه على حجر كبير وينخله ثم تحمى أطباق من الفخار فى النار وتوضع فيها العجينة المصنوعة من الدقيق واللبن والمواد الأخرى وعندما استخدم المصرى القديم الأفران ساعدت على السرعة فى صنع الخبز . وهكذا كانت مصر تعيش على محاصيل أرضها وتصدر فائض المنتجات الزراعية الى البلاد الأخرى بل وكانت مصر مخزنا للحبوب .

ثالثا: صناعة السكر:

لم يرد ذكر للسكر المستخرج من القصب فى أية وثيقة مصرية قديمة حتى ولا فى البرديات اليونانية المتأخرة ، وأن الشهد وبعض الفواكه مثل البلح والعنب كانت مصادر السكر الوحيدة الميسورة للتحلية . ولكن الشهد هو المادة التى كانت تقوم مقام السكر الحديث وكانت تربية النحل من أهم الصناعات الصغيرة فى مصر القديمة كمادة يكثر استعمالها فى الأدوية الطبية كما أن جرار الشهد مصورة وأسماؤها مذكورة فى مقبرة خمير ع من عهد الأسرة الثامنة عشرة بطيبة ١٦٢ ق.م ويرى منظر نحالة فى مقبرة باباسا فى طيبة وفى عصر البطالمة كانت توجد مناحل ملكية ومناحل خاصة .

وفحصت جرتين صغيرتين من الفخار وجدتا فى مقبرة توت عنخ آمون وقد كتب على كل منهما بالخط الهيراطيقى "شهد من نوع جيد" فتبين أنهما فى الواقع فارغتان إلا من أثر لمادة جفت والتصقت بجدرانهما الداخلية وحللت هذه المادة فى حالة واحدة بقدر المستطاع من ضآلة الكمية المتاحة منها فكانت نتيجة الإختبارات الكيميائية سلبية وكان الدليل الوحيد على وجود السكر إنبعاث رائحة خفيفة تذكر بالكرملا .

ثالثا : الزيوت النباتية :

استخدمت الزيوت والدهون فى مصر قديما فى الطعام والطهى والإنارة وكانت تتم عمليات عصر الزهور وراتنجات الصمغ والمواد العطرية الأخرى مع الزيت وفصل الزيت المشبع بالعطر تتم بطريق البرم والكبس فى قماش أو كيس بنفس الطريقة التى كانت تعصر

بها قشور العنب وسيقانه والعطر المستخدم هو عطر زهور السوسن بالإضافة الى مايتم تحضيره من عدة مواد من بينها القرفة - والمر - كما تم الحصول على زيت معطر المسمى بلانوس Balanos Balanites aegyptiaca ومن الزيوت التى كانت مستخدمة أيضا زيت الزيتون وزيت اللوز وكانت النباتات ومنتجات النبات تنقع فى الزيت ثم تعصر وكانت أحيانا تغلى فى الزيت .

ويذكر التاريخ أن عطارا معلوما ظل يحوز عطورا مصرية فى دكانه ثمان سنوات ظل طوالها فى حالة طيبة بل كانت فى واقع الأمر أفضل من العطر الجديد وكانت مصر أكثر البلاد جميعا صلاحية لإنتاج الدهانات وان اتخذ العطور وأكثرها تقديرا فى العالم كانت تجلب فى وقت ما من مصر ، وعرف الدهان المنديسى بأنه معقد التركيب جدا فكان يتألف فى بادىء الأمر من زيت بلانوس وراتنج ومر ثم صار يحتوى على زيت مصرى مستخلص من اللوز المر Metopium وزيت الزيتون الفج Omphacium وحب الهال (الحبهان) والتين المكى والشهد والنبيذ المر وحبة البلسم والقنة وراتنج التربنتين وثمة دهان منديسى وكان يصنع من زيت بلانوس والمر والقاسيا والراتنج ، كما أن شجر الأملج (Myrobala num) الذى كانت ينبت فى بلاد ساكنى الكهوف Troglodytae وفى إقليم طيبة وفى تلك الأطراف من بلاد العرب التى تفصل بلاد اليهودية عن مصر ، كان ينتج زيتا صالحا للدهانات الخاصة ، كما أن المادة المصرية المسماه Elate أو Spathe وثمار نخلة تسمى أدسبوس Adispos كانت كلها تستخدم فى صنع الدهانات ودهانا مصريا آخر يصنع من شجرة السايبرينم Cyprinum (أنها شجرة مصرية) زهورها ذكية الرائحة ويحتمل أن تكون شجرة الحناء .

وأيضا زيت اللوز Metopium ودهانا مصريا يسمى مرتبيون Mrtopion كان يصنع من اللوز المر ، وزيت الأومفاسين Omphacine وحب الهال (الحبهان) والشينس Schoenus وقصب الطيب ، والشهد، والنبيذ ، والمر ، وبذرة البلسم ، والقنة والراتنج .

وكذلك استعمل المصرى الينسون ، والكمون الذى كان يستخرج منه الزيت . وكان استعمال زيت الخروع فى مصر كوقود فى المصابيح ، وكانت البذور تهرس ثم تعصر ، أو تحمص ثم تغلى ، وذلك لاستخراج الزيت منها ، ولهذا الزيت رائحة حادة ، إن هذا الزيت كان يستخرج فى مصر دون استخدام النار أو الماء ، إذ كانت البذور ترش أولا بالملح ثم تعصر وزيت الخروع كان يحضر فى مصر بطحن البذور ووضع الكتلة المطحونة فى سلال ثم تعصر .

نباتات تم استخراج الزيت منها :

١- شجرة الزيتون :

يمدنا المؤرخون بمعلومات عن شجرة الزيتون فى مصر (القرن الرابع الى الثالث قبل الميلاد) وعن زيت الزيتون ضمن غنائم الحرب من سوريا كما ورد عن إقليم أرسنوى (منطقة الفيوم) كانت تزرع به أشجار زيتون كبيرة تحمل ثمار طيبة وكان يتم الحصول على كميات كبيرة من زيت الزيتون الفاخر .

٢- الفجل :

كان يتم الحصول على زيت الفجل Raddish oil وكان يحصل علي هذا الزيت ذى الرائحة الكريهة من بذور الفجل Raphanns sativus فإن الفجل كان مقدرا تقديرا عاليا فى مصر نظرا للكمية الكبيرة من الزيت الذى كان يستخرج منه .

٣- القرطم :

زيت القرطم Safflower oil هو الزيت المستخرج من بذور نبات العصفر (أو الزعفران الكاذب) الذى يزرع فى مصر فى الوقت الحاضر من أجل زيته على الأخص وهو زيت رقيق جيد يستعمل بكثرة للسلطة والطهو .

والعصفر واسمه اليونانى Cneccs وكان مقدرا فى مصر نظرا للزيت الناتج منه وحشيشة القريض Nettle تنتج زيتا وفيرا .

٤- السمسم :

يستخرج منه زيت السمسم Sesame oil من أجود الزيوت التى استخرجها المصرى القديم .

الهجليج أو تمر العرب Balanites aegiptiaca :

وكان يستخرج منه زيت يستعمل فى التطبيب ومحفوظة منه عينات بالمتحف الزراعى.

الحنظل : Coloeynth oil

استخرج منه المصرى القديم زيت الحنظل وتحوى مادة طبية عظيمة .

الخس : Lettuee

يزرع الخس فى مصر ، وكانوا يستخرجون منه الزيت للطهو .

بذر الكتان : Linseed oil

لاستخراج الزيوت ويزرع الكتان على مدى واسع فى مصر منذ عهد بالغ فى القدم وقد استعمل فى الطهو وكوقود فى المصابيح .

ورقة القرفة : Malabathrum oil

كان زيت الملاباثروم يستخرج فى مصر من مواد خام تستورد من الهند . والملاباثروم هو أوراق القرفة .

رابعا: المشروبات الروحية :

فى العصور الفرعونية كان تصنيع النبيذ من نخيل البلح وعرقى النخيل والراتنجات والرمان - ويزرع الكروم فى مصر منذ أقدم العصور ونخص بالذكر الكرم (العنب) وكان يسود العصور الفرعونية العنب الأحمر القاتم .

ولقد احتس قدماء المصريين النبيذ الى درجة النشوه واستوردوا بعض أنواعه من فلسطين وسوريا ومن بلاد الإغريق ومع ذلك فقد كان محصول العنب المصرى وفيرا (فى حوالى سنة ١٢٠٠ ق.م) كانت الكميات كبيرة جدا وكانوا يتركون النبيذ ليعتق لمدة كبيرة فى قدوم طويلة ذات قيعان مدببة ويحكم أقفالها بكتلة من الجبس أو من الطين وتتختم بخاتم الموظف المسئول . وكان صنع النبيذ يمر بمراحل حيث يتم إعداد مزيج بواسطة أقماع ملتوية وإضافة العسل أو البهارات .

وكانوا يملأون أوعية ضخمة بها وتحمل أسماء الموظفين يكتب عليها بالمداد (فى سنة) من حكم الملك فلان نبيذ من النوع الراقى من حقل الكروم العظيم الواقع على الزراع الغربية للنيل والتابع لمعبد كذا .. أشرف على صنعه المشرف الأول للكروم فلان وكانت عناقيد العنب الأسود أو المائل الى الحمرة كبيرة وغزيرة وحباتها مستديرة لامعة مثل عين إله حورس اللتين تقول الأسطورة أن العنب جاء منهما وكانوا يقطفون العنب بعناية بالأيدى وسجل الكتبة أن السلال الكبيرة كانت تفرغ خاصة بصناعات بعينها .

هذا موجز لبعض الصناعات التى انتشرت فى العصور المصرية القديمة .

الشركة الوطنية لمنتجات الذرة

ش م م خاضعة للقانون ١٥٩ لسنة ١٩٨١

برأسمال مصدر ومدفوع ١٦٠ مليون جنيه

بمدينة العاشر من رمضان قلعة الصناعة الوطنية فى مصر الحديثة

N.C.M.P

الشركة الوحيدة فى مصر والشرق الاوسط وأفريقيا فى إنتاج السكريات المنتجة من الذرة والمعروفة باسم شراب الهاى فركتوز بأنواعه وتركيزاته المختلفة وكبرى شركات انتاج الجلوكوز المتميز بأنواعه المتعددة والذى لاقى نجاحاً كبيراً بالاسواق المصرية و العربية

وتفخر الشركة بتقديم منتجاتها من

الهاى فركتوز	الجلوكوز	الجلوتين	زيت الذرة الخام
- وهو عبارة عن خليط من الجلوكوز والفركتوز مصنع من نشا الذرة بواسطة التحويل الانزيمى. - محلول حلو المذاق من الفركتوز والجلوكوز ونسبة صغيرة من السكريات العالية لتناسب الصناعات الغذائية باحتياجاتها المختلفة. - متوافر بالثلاث تركيزات العالمية فركتوز ٤٢ تركيز ٧١٪ فركتوز ٤٢ تركيز ٧٧٪ فركتوز ٥٥ تركيز ٧٧٪ **الاستخدامات** يستخدم الفركتوز كبديل كلى أو جزئى للسكر فى العديد من الصناعات الغذائية مثل : المشروبات الغازية - العصائر - المربات - المشروبات بأنواعها - الايس كريم - الفواكه المحفوظة محسنات الطعم والقوام - البسكويتات والمخبوزات - الحلاوة الطحينية - الحلويات الشرقية.	وهو أحدث منتجات الشركة الناتجة من التحول الانزيمى وهو الخامة الرئيسية لصناعات الحلوى والالبان ويتوافر الجلوكوز فى صورة سائلة فى - الجلوكوز النمطى Standard Glucose - الجلوكوز عالى المالتوز Clucose High Maltose - الجلوكوز عالى مكافىء الدكستروز Glucose HDE - الجلوكوز فهد FHD - كما يتوافر فى صورة جافة فى : - المالتو ديكسترين Malto 15 - 20 **الاستخدامات** يستخدم الجلوكوز فى صورته السائلة فى : - الحلويات الجافة - النوجا - الالبان - الشيكولاته سيرد - الكيك - الجيلى - المربى - الفندان - الفوريتات كما يستخدم المالتو ديكسترين صناعة الادوية - أغذية الاطفال - مكسبات الطعم والرائحة - صناعة اللحوم - مبيضات القهوة	وهو ناتج عمليات تصنيع الذرة عند فصل النشا لإنتاج الفركتوز والجلوكوز وجنين الذرة لإنتاج زيت الذرة الخام يتوفر الجلوتين فى صورة - الجلوتين فيد ويحتوى على نسبة بروتين ١٦ - ٢٠٪ ويستخدم أساساً فى صناعات الاعلاف الماشية - الجلوتين ميل ويحتوى على نسبة بروتين ٦٠ - ٦٢٪ ويستخدم فى صناعات أعلاف الثروة الداجنة.	وينتج من عصير جنين الذرة وهو مطلوب من المستهلكين الذين يحرصون على خفض نسبة الكولسترول فى طعامهم

يونيليفر مصر LEVER

مقدمة

منذ تأسيسها فى عام ١٩٣٠ كانت ولا زالت يونيليفر من أكبر الشركات فى العالم وأكثرها نجاحا فى مجال السلع الإستهلاكية ولها الآن عمليات إنتاجية فى ٩٠ دولة على مستوى العالم . تتجاوز مبيعات يونيليفر ٤٥ بليون دولار سنويا وأرباح هذه العمليات المباشرة تعادل ٥ بليون دولار ويزيد عدد العاملين فيها على ربع مليون عامل .

بعد تأسيسها بقليل دخلت يونيليفر السوق المصرى مبتدأة بالأعمال التجارية ولذلك فانطباع المصريين أن شركتا فاين فودز وشركة ليفر إيجيبت لهما تاريخ طويل فى مصر بالرغم من انهما ذات عمل صغير نسبيا . ولا يعجب المرء من ذلك فقد مضى ما يقرب من ٧٠ عاما لوجود العلامات التجارية لوكس وليبتون وأومو وبروك بوند فى السوق المصرية .

والشركة فى سبيل الحفاظ على ريادتها تعمل على

أستخدام أحدث التكنولوجيا وتنقل المنتجات فى سيارات معقمة من الصلب غير القابل للصدأ وتحرص على تقديم خدمات ما بعد البيع After sales services وكان طبيعيا أن تنال الشركة ثقة عملائها وشهادتهم بأن منتجاتها تضارع الانتاج العالمى

وسعياً للتطوير

تعتزم الشركة إنشاء المجموعة الوطنية للذرة وتضم شركات إنتاج النشا وسكريات الذرة المستخدمة فى الصناعة والزراعة والاغراض المتعددة وذلك باستخدام البنية الاساسية للشركة وبالتعاون مع كبرى البنوك الوطنية المصرية وبيوت الخبرة العالمية المتخصصة.

الادارة والمصنع بمدينة العاشر من رمضان ت ٠١٥/٤١٠٦٩٠ - ٠١٥/٤١٠٦٩١ فاكس : ٠١٥/٤١٠٦٨٧ E.Mail; ncmp @starnet.com.eg
مكتب تمثيل القاهرة : الجيزة : ٢٠ سالم سالم – العجوزة ت ٣٤٩٩٦٦٥ فاكس ٣٤٩٤٧٥٩

مجمـــــع دوارف الصناعـــى

مهندس / ماجد فهمـــــــــى
نائـــــب رئيس مجلس الإدارة

تحتل دوارف من خلال نشاطها التصديرى من مقرها بأوروبـا مركـز الصـدارة من الكميات المصدرة من الحاصلات الزراعية الى السوق الأوروبية المشتركة .

ومنذ عام ١٩٩١ بدأ نشاط الشركة فى مصر فى مجال الإستيراد والتصدير . والآن بصـدد الإنتهـاء مـن تشييد أكبر صـرح صنـاعى فـى الشـرق الأوسـط وهـو مجمـع دوارف الصناعى بالكيلو ٦٨ غرب طريق اسكندرية / القاهرة الصحراوى .

- المجمع مقام على مساحة ٢١٨٤٠٠ متر مربع .
- سيوفر المجمع حوالـى خمسـة آلاف فرصـة عمـل لأبنـاء الإسكندرية والمنـاطق المجـاورة للمشروع فـى كـل التخصصـات مـن حـاملى الشـهادات العليـا والمؤهـلات الفنيـة المتوسـطة والعمالة الماهرة .

المجمع يتكون من عدة قطاعات :

أولا: قطاع محطة فرز وتعبئة الحاصلات الزراعية :

والمقام على مساحة ٧٠ ألف متر مربع وطاقته الإنتاجية ١٥٠٠ طن يوميا وذلك فى فرز البطاطس بصفة رئيسية بجانب البصل والثوم . والمحطـة بطبيعـة الحـال جـاهزة لخدمـة مصـدرى البطـاطس الراغبين فـى تصدير إنتـاجهم وتجهيزه عبر محطتنـا بجـانب الغـرض الرئيسـى منهـا وهـو إعداد البطـاطس والثـوم والبصـل للتصـدير باســم دوارف فنحـن نقـوم بالتصدير منذ عام ٩٠ .

ثانيا : قطاع الصفيح :

والمقام على مساحة ١٦ ألف متر مربع ويتكون من مصنعين :

١) مصنع الطباعة والورنشة : وبه خطين لطباعة وورنشة الصفيح الخام من أحدث الخطوط العالمية من شركة Crabtree الإنجليزية .

٢) مصنع العلب : وبه خطين كاملين لتصنيع العلب والصفيح وأغطيتها من أحدث ما وصلت اليه تكنولوجيا تصنيع العلب فى العـالم واردة مـن شـركات Fael-Soudronic السويسـرية ، Krupp الألمانية . وطاقة القطاع العصوى إنتاج ٢٢٠ مليون علبة سنويا من جميـع الأحجـام وهذه الطاقة تغطى حاجة المجمع ، وكذلك تسمح بالتشغيل للغير .

ثالثا : قطاع التجميد :

ويقع على مساحة ٢٠ ألف متر مربع وبه نفق تجميدى بتكنولوجيا سويدية من شركات Frigoscandia وتصل طاقته الى ٥٠ طن يوميا ، مجهز بخط لتجهيز وتجميد الورقيات موديل Cabinplant وينتج القطاع الوجبات الجاهزة من الخضروات والبطاطس والأسماك ، كما ينتج الأغذية المصنعة والمجمدة ذات القيمة المضافة Value added (الوجبات الجاهزة) Heat & Eat .

منتجات الأسماك المجمدة المختلفة والنصف مصنعة مثل Fish Finger والأسماك المجهزة مثل Fish Fillet . وبالقطاع ثلاجة عملاقة طاقتها التخزينية ٨٨٠٠ طن أى حوالى ١٢ ألف متر مكعب وتتراوح طاقة التجميد بها من ٢٠-٤٥ درجة تحت الصفر وتعتبر وحدة إقتصادية مستقلة .

رابعا : قطاع الأسماك :

يقع هذا القطاع على مساحة ٢٥ ألف متر مربع ويعتبر هذا القطاع من المصانع العملاقة فى هذا المجال وطاقته الإنتاجية حوالى :

- ١٥ طن تونة يوميا .
- ٥ طن ماكريل وسردين ومارنج .

المصنع مجهز بأحدث المعدات والماكينات من شركات FMC البلجيكية ، Hermasa الإسبانية .

خامسا : قطاع المعلبات (الصلصة والعصائر) :

ويقع على مساحة ٦٠٠٠ متر مربع وطاقته الإنتاجية حوالى ١٢ مليون علبة صلصة سنويا و ٥ ملايين علبة بقوليات نصف مطبوخة .

سادسا : يخدم مجمع دوارف الصناعى شبكة معلومات تعمل بالكمبيوتر مزودة بأفضل البرامج الخاصة بالإدارة لمراقبة الإنتاج والمخازن . كذلك شبكة لمواجهة الحرائق ومحطة قوى لخدمة القطاعات المختلفة :

- غلايات لتوليد البخار بقدرة ٣٠ طن .
- ضواغط هواء ١٥٠٠٠ متر مكعب/ساعة .
- تنك بوتاجاز ٣٠ طن .

هذا ويستهدف المجمع تصدير حوالى ٧٠٪ من منتجاته الى الأسواق العالمية .