هذه اهم الاساليب التي خرج بها الذهب من القطر المصري في الثلاثين سنة الماضية وخلاصتها

١٠٠٠٠٠٠٠	جنيه مع الذين اصطافوا في اوربا
٦٠٠٠٠٠٠	صنعت حلًى
٤٥٠٠٠٠٠	اخذها الحجاج معهم الى الحجاز
١٥٠٠٠٠٠	خرجت مع سياح الافرنج
٣٠٠٠٠٠٠	خرجت مع الباعة والعمال والخدم
٢٠٠٠٠٠٠	خرجت مع الذين اصطافوا في سورية
٢٧٠٠٠٠٠٠	والجملة

وعليه فليس في القطر المصري الآن اكثر من ثلاثة عشر مليونًا من الجنيهات اكثرها في خزائن الحكومة وخزائن البنوك والمحاكم وما بقي منها موزع بين ايدي السكان وقد لا يزيد هذا الموزع على مليونين من الجنيهات وهو قليل جدًّا لا يكفي لحركة الاخذ والعطاء ولولا نقود الورق لوقفت حركة التجارة

وقد قال المستشار المالي في مذكرته الاخيرة « ان النقود الذهبية التي دخلت القطر المصري منذ اثنتي عشرة سنة الى الآن تزيد على النقود التي خرجت منهُ اكثر من عشرين مليونًا من الجنيهات . وانهُ لا بدَّ من ان يكون جانب كبير من هذه الزيادة مخزونًا في البلاد اما نقودًا او حليًّ » ولم يحدد مقدار هذا الجانب الكبير ولكن اذا كان قد اراد به عشرة ملايين او حواليها وانها هي النقود التي في البنوك والحلى التي صيغت منذ اثنتي عشرة سنة الى الآن فقولهُ صحيح لا غبار عليه

بعض انواع الاختبار

للاختبار انواع كثيرة لا يحصرها العد ولكن من الممكن ان نتصور كثرتها اذا ذكرنا ان الاختبار على ما سبق مسبب عن عمل الانزيمات المكونة في خلايا الكائنات الحية وان الخلايا المذكورة كثيرة جدًّا فهي مجتمعة في اجسام الحيوانات والنباتات الراقية على اختلاف اجناسها وانواعها ومفردة في كائنات حية اخرى من مكروبات ونباتات وحيوانات دنيا لاعداد لها . وعلى الجملة فمن الممكن ان يقال ان بين الاختبار والخلايا الحية تلازمًا غير منفك فهو يوجد حيث توجد الى ما شاء الله

لا نتعرض في هذا البحث لحصر انواع الاختمار لان هذا فوق الطاقة البشرية وانما نلم ببعض عمليات الاختمار المهمة التي يفردها العلماء بالبحث وهي تنحصر اجمالاً في طائفتين طائفة الاختمار الكحولي المسبب عن الخمائر الفطرية المعروفة بالسكرومايسيتز[1] وامثالها - وطائفة الاختمارات المسببة عن المكروبات (بكتيريا)

(الاختمار الكحولي والسكرومايسيتز)

الاختمار الكحولي من اهم انواع الاختمار اذ عليه تتوقف صناعة الخمة (البيرة) والنبيذ والويسكي وغيرها من المشروبات الروحية وكذلك صناعة الخبز. وهو يتسبب في الغالب[2] عن خمائر فطرية مكرسكوبية تعرف بالسكرومايسيتز اجسامها مكوَّنة من خلية واحدة عديمة الحركة بيضية الشكل شفافة اللون غالباً[3] متوسط قطرها من ٨ ميكرونات الى ١٠ ولا تتكاثر بالانقسام كما تتكاثر خلايا البكتيريا وانما تتكاثر بالتبرعم اي التزرُّر فيحدث في الخلية التامة النمو نتوء صغير في نقطة او اكثر من نقطة ثم يصير هذا النتوء زرًّا ويبقى متصلاً بالخلية الاصلية لا يفصله عنها الا جدار خلوي. ثم ينمو تدريجاً حتى يشابه مع الخلية الاصلية في كبره. ثم ينفرد عنها ليكون خلية مستقلة بذاتها او يبقى متصلاً بها ويتكاثر من جديد على الطريقة السابقة فينشأ عن تكاثره هكذا مجموعات غير منتظمة تشبه السلاسل

يختلف تكاثر السكرومايسيتز عن تكاثر البكتيريا في ان الاول يحدث بالتزرُّر كما سبق والثاني يحدث بالانقسام ولكن سرعة التكاثر في الاثنين غير مختلفة كثيراً لانها تحدث في السكرومايسيتز كل ساعتين مرة تقريباً

والكثير من انواع السكرومايسيتز يكوِّن جراثيم اذا كان الهواء كافياً والحرارة مناسبة (٢٥ سنتجراد) ولكن لا ينحصر تكوين الجراثيم في ان الخلية الواحدة ينشأ منها جرثومة واحدة فقط كما في البكتيريا بل ينشأ منها جرثومتان او اربع. وجراثيمها لا تحتمل الحرارة الشديدة كجراثيم البكتيريا بل تتأثر وتنعدم في خمس دقائق اذا عرضت لحرارة اقل بكثير تتراوح درجتها بين ٦٠ و ٧٠ سنتجراد. وانواع السكرومايسيتز كثيرة وجميعها تؤثر في

---

(١) Saccharomycetes

(٢) لان هذا الاختمار قد يتسبب في النادر عن عمل بعض البكتيريا مثل باسيلوس إثانيتيكوس (B. ethaceticus) ولكن لا دخل لهذا في الصناعة (٣) يلاحظ ان النوع المعروف باسم سكرومايسس جلوتنس (Saccharomyces gintinis) لونه وردي وهناك نوع آخر اسود اللون

السوائل السكرية فتحولها الى كحول وثاني اكسيد الكربون مع كميات قليلة من مركبات اخرى آلية كالجلسرين والحامض السكسينيك (١)

كيف يحدث الاختمار الكحولي في الجعة — تصنع الجعة من الشعير عادةً فتنبت حبوبهُ صناعيًّا وباستنباتها يفرز الجنين فيها انزيمات اهمها انزيمان الدياستاز والديستاز. فالاول يذيب السليلوز المكتنف للجنين ويحولهُ الى مالتوز (٢) وجلكتوز والثاني يحوّل جانبًا من نشا الحبوب الى مالتوز ودكسترين. ثم يوقف بعد ذلك عمل الجنين بتجفيص الحبوب على درجة مخصوصة من الحرارة والغرض من توقيف عمله ان لا يخوّ فيستنفد المادة. وتسمى حبوب الشعير المستنبتة على هذه الطريقة بالمولت (٣) في الصناعة. يترك المولت بعد ذلك زمنًا كافيًا في الماء على درجة مخصوصة من الحرارة ليكمل الاختمار الديستازي الذي يتم فيه الديستاز تحويل النشا الى مالتوز. وبعد ذلك يغلى السائل ليوقف الاختمار المذكور ويبرّد ثم تضاف اليهِ خميرة البيرة (٤) واهم انزيماتها اثنان المولتاز الذي يفرز منها فيحوّل المالتوز الى جلوكوز والزيماز ويحول الجلوكوز الى كحول وثاني اكسيد الكربون. وعلى الجملة فصناعة البيرة تتوقف على انواع من الاختمار اهمها نوعان الاول يحول فيهِ نشا الحبوب الى مالتوز بتأثير الديستاز والثاني يحول فيهِ المالتوز الى كحول بتأثير الخميرة (اي السكروميسيس)

كيف يحدث الاختمار الكحولي في النبيذ — يصنع النبيذ من عصير العنب المحتوي على كميات عظيمة من الجلوكوز والفيلوز المعروف بالفركتوز ايضًا. ويختمر صناعيًّا بوضع خميرة النبيذ (٥) فيهِ. او يترك اياماً فيختمر بالخميرة المذكورة فانها توجد عادةً ملتصقة بحبوب العنب وبالثمار اخرى في الطبيعة. اما تأثير الخميرة في العصير فيحصر في أن ما فيها من الانزيم المعروف بالزيماز يحول الجلوكوز الى كحول وثاني اكسيد الكربون مباشرة

كيف تخمّر المواد النشوية والمواد السكرية للحصول على الكحول الاثيلي — يحضر هذا الكحول من عصير قصب السكر والبنجر او اجزاء النباتات المحتوية على كميات وافرة من النشا

---

(١) Succinic acid

(٢) المالتوز نوع من السكر مثل الجلكتوز والغلوز والجلوكوز والفيلوز والسكروز وغيرها

(٣) المولت (Malt) حبوب الشعير تستنبت في الماء وتجفص بعد ذلك لتستخدم في عمل البيرة

(٤) خميرة البيرة (Saccharomyces Cerevisiae) واهمه تطلق خميرة البيرة على ازهار حشيشة الدينار خطأ وليس لها علاقة بالاختمار وانما فائدتها انها تكسب البيرة مرارة قليلة وتساعد على حفظها من الفساد

(٥) خميرة النبيذ (Saccharomyces ellipsoideus)

كالبطاطس والشعير والارز والشوفان وغيرها . وتتوقف عمليات تحضيره على الاختمار . في حالة تحضيره من السوائل السكرية يضاف اليها خميرة الجعة عادةً فاذا كان سكر السوائل من نوع السكروز (سكر القصب) حولهُ انزيم الانفرتاز الى جلوكوز وحول انزيم الزيماز الجلوكوز (سكر الفاكهة) الى كحول وثاني اكسيد الكربون . واذا كان سكر السوائل المذكورة من نوع الجلوكوز حولهُ انزيم الزيماز مباشرة الى كحول وثاني اكسيد الكربون وهكذا . وفي حالة تحضيره من النشا يجب تحويل النشا اولاً الى مواد سكرية وذلك باضافة قليل من المولت المحتوي على انزيم الديستاز ليتحول النشا الى ملتوز وبعد ذلك تضاف اليهِ الخميرة فيتحول الملتوز بتأثير انزيم الملتاز الى جلوكوز وهذا يتحول بالزيماز الى كحول وثاني اكسيد الكربون كما سبق بيانهُ في الكلام على صناعة البيرة والنبيذ . ثم يُفصل الكحول نقياً بالتقطير

كيف يحدث الاختمار الكحولي في العجين — تتوقف صناعة الخبز الجيد ايضاً على الاختمار الكحولي الذي تحدثهُ انواع مخصوصة من الخميرة[1] ولكن هذه الانواع لا تعمل عملها في العجين مباشرة وانما يكون معها في الخميرة العادية مكروبات تحوّل قليلاً من نشا العجين الى سكر ثم يحوّل نبات الخميرة هذا السكر الى كحول وثاني اكسيد الكربون . ولا يقتصر عمل المكروبات المذكورة على تحويل النشا الى سكر بل تحدث ايضاً احماضاً آلية تكسب الخبز طعماً لذيذاً كالحامض اللبنيك والحامض الخليك . وكميات الغاز والكحول التي تتكون اثناء الاختمار تعتبر ضرورية لانتفاخ العجين وجعلهِ خفيفاً صالحاً لعمل الخبز منهُ[2]

محمود مصطفى الدمياطي
مدرس بمدرسة الزراعة العليا بالجيزة

---

(١) قال العالمان بركن (W. H. Perkin) وكنج (E. S. Kipping) في كتابهما الكيمياء الآلية ان الخميرة لا تحول النشا الى ملتوز ولكنها تحول الملتوز الى كحول بتأثير الزيماز وعليهِ فان النشا يحتمل الى ملتوز بعمل انزيمات اخرى لا توجد في الخميرة

وقال بول هاس (P. Haas) وهل (T. G. Hill) في كتابهما كيمياء الدبات ان الخميرة ليست مجردة عن انزيم الديستاز وعليهِ فمن الممكن ان الخميرة تحول النشا الى ملتوز بواسطة الديستاز المذكور ولكن هذا الرأي الاخير غير متفق عليهِ بدليل ان صناعة البيرة تستوجب اولاً الحصول على الديستاز بانبات حبوب الشعير . ويؤيد هذا ان العالم فشر يرى ان البكتيريا من العوامل التي تهيئ النشا لعمل الخميرة

(٢) تعمل المخابز الكبرى في المدن على توفير الزمن باستخدامها ثاني اكسيد الكربون السائل باطلاقهِ في العجين من انابيب معدنية فيتحول الى غاز بسرعة شديدة تحدث انتفاخاً صناعياً في العجين ولكن الخبز المصنوع على هذه الطريقة لا يكون جيد الطعم لتجرده عن الاحماض التي تتولد في الاختمار الحقيقي