التقنية الحيوية في إنتاج بدائل السكر

م.م. بلال علي خشان

جامعة الأنبار – كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية

يُعد السكروز (سكر المائدة) من السكريات المستخدمة على نطاق واسع في العديد من التطبيقات خاصة في مجال الصناعات الغذائية والدوائية علاوة على العديد من الصناعات الأخرى، والسكروز من السكريات الثنائية والذي يتكون من إرتباط جزيئة واحدة من الكلوكوز الأحادي مع جزيئة من الفركتوز بآصرة كلايكوسيدية من نوع الفا 1-2 والتي تتحلل بسهولة الى بواسطة أنزيم الانفرتيز وهذا ما يحدث خلال عمليات الهضم. بالنظر للطلب المتزايد على هذه المادة كونها أحد ركائز الصناعات الغذائية فقد زاد إنتاجها خلال العقود الأخيرة وتضاعف بشكل مضطرد.

لا يزال الاستهلاك المفرط للسكريات الغذائية كسعرات حرارية يمثل مشكلة غذائية رئيسة في مناطق مختلفة من العالم، إذ تشير التقارير إلى أن متوسط استهلاك الأمريكيين للسكروز بلغ 17 ملعقة صغيرة يوميًا وهو ما يقارب ستة أضعاف المقررات اليومية للرجال وتسعة أضعاف للنساء. هذا السلوك الغذائي يرتبط بالعديد من الآثار الصحية الضارة مثل السمنة و زيادة معدلات الإصابة بمرض السكري وارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب والأوعية الدموية، ولهذا السبب برزت جهود عالمية للحد من استهلاك السكريات بهذا الشكل المفرط. فعلى سبيل المثال قدمت منظمة الصحة العالمية (WHO) توصية تشترط فيها تقليل استهلاك السكر إلى ما دون 5٪ من إجمالي السعرات الحرارية المتناولة للكبار ومالا يزيد عن 10% للأطفال. ولهذا السبب بدأ منتجو الأغذية بالبحث عن بدائل أقل ضرراً على صحة المستهلك، حتى بدأت قيمته في التراجع بسبب الوعي العام للمستهلكين خلال السنوات الماضية، يوجد حاليًا اتجاه عالمي لتقليل استهلاك السكر من خلال استخدام المحليات الصناعية غير الغذائية.

يُركز هذا المقال على مركب الثوماتين Thaumatin الذي يعد من المحليات واعدة المستقبل وهو من البروتينات شديدة الحلاوة المعزولة من حبات ثمار نبات كاتمبي أو كاتنفي katemfe‘‘ or ’’katempe والذي تعد دول غرب إفريقيا كنيجريا و غانا وجمهورية أفريقيا الوسطى الموطن الأصلي له. يتكون الثوماتين من سلسلة واحدة من 207 حامض أميني، وله وزن جزيئي يبلغ 22 كيلو دالتون وتكمن ميزة الثوماتين في أن مؤشر حلاوته يصل إلى 3500 مرة أكثر حلاوة من السكروز ووفقًا لموسوعة غينيس للأرقام القياسية لعام 2008 يُعتبر أحلى مادة طبيعية عرفتها البشرية. يعد الثوماتين واحدًا من أكثر البدائل الواعدة في مجال السكريات والمحليات الصناعية. نظراً لارتفاع تكاليف الإنتاج الطبيعي لهذه البروتينات فقد توجهت الانظار الى إستعمال طرق الإنتاج الحيوية والتي هي قيد التحقيق حاليًا من خلال استخدام تقنية إعادة توليف الحمض

النووي لإنتاج البروتينات الحلوة من الكائن الحي المجهري المعروفة باسم *Pichia pastoris* التي تحتوي على محفز يسمح بالتحكم الجيد في إنتاج هذا البروتين، لقد بُذلت جهود كبيرة لتحسين انتاجية ونقاوة الثوماتين ولكن لا يزال هناك حاجة لمزيد من البحوث والدراسات.

أشارت العديد من الدراسات السريرية للثوماتين الى أن المُحلي لا يسبب أي حساسية أو سمية لا سيما دراسات تقييم سمية الثوماتين من خلال لجنة الخبراء المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية المختصة بالمواد المضافة إلى الأغذية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ومنظمة الصحة العالمية (1986) والتي أكدت أن البروتين خالٍ من أي تأثير سام أو مطفر للجينات أو ماسخ للبروتينات. العديد الابحاث قدمت أدلة قوية على أن الثوماتين ليس من مسببات الحساسية للغشاء المخاطي للفم، كما أشارت البحوث إلى أن الثوماتين لا يسبب أي تأثير خطير عند استخدامه كمعدل للنكهة أو مُحلي جزئي ضمن مستوى معين من الاستخدام.

في وقتنا الحاضر إتجه إنتاج الثوماتين من استخراجه من النبات التقليدي إلى مرحلة الانتاج الميكروبي حيث تم انتاجه من قبل العديد من الكائنات الحية المجهرية منها البكتريا والفطريات ، إذ كانت الفطريات ومنها الخمائر*Pichia pastoris* الأعلى إنتاجا لهذا البروتين لما يمتاز المنتج النهائي منه بصفات تفوق الإنتاج النباتي في العديد من الجوانب منها عدم التأثر بالحرارة أو التحلل والثبات عند الخزن من التبلور ووفرة إنتاجه بكميات أكبر بكلفة إقتصادية أقل.

يمكن وصف المحليات الصناعية بأنها محليات لا تحتوي على سعرات حرارية أو منخفضة السعرات الحرارية لأنها توفر سعرات حرارية قليلة جدًا عند مقارنتها بالسكروز بسبب قلة امتصاصها من قبل الجهاز الهضمي. يمكن استخدام هذه المحليات منخفضة السعرات الحرارية أو التي لا تحتوي على سعرات حرارية لتحل محل السكروز في الأطعمة والمشروبات القائمة على السكر وبالتالي تشكل حلاً لأولئك المعرضين لمرضى السكر أو السمنة.

الكلمات المفتاحية : (بدائل السكر ، السكروز ، الثوماتين ، البروتينات الحلوة)