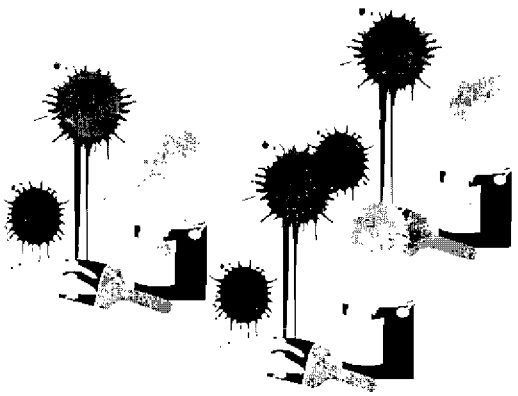
الباب التاسع

التأينات



التأنينات

تعرف التانينات Tannins أيضا بالمواد القابضة، وهى مجموعة كبيرة من المركبات الكيميائية معقدة التركيب، واسعة الانتشار فى النباتات، حيث تحتوى كل فصيلة من الفصائل النباتية Families تقريبا على مركبات تانينية Tannins substances .

التركيب الكيميائى للتانينات

توجد التانينات فى النباتات المختلفة على شكل خليط من المركبات الفينولية Phenolic compounds ، أو تجمع من بعض الفينولات البسيطة Simple phenols ، وكلما زاد مقدار هذا التجمع كلما زادت التانينات تعقيدا فى تركيبها . كذلك توجد التانينات بصورة غير متبلورة ، مما يؤدى إلى صعوبة فصلها أو الحصول عليها فى حالة نقية، لذلك يطلق على تلك المركبات عقب فصلها من الأجزاء النباتية اسم مستخلص التانينات Tannin extract. كذلك توجد أغلب التانينات فى الطبيعة على صورة حرة ، إلا أن البعض منها قد يوجد على صورة مرتبطة كما هو الحال عند ارتباطها بالسكريات على شكل جلوكوسيدات Glycosides .

الخواص الطبيعية للتانينات

تتمثل الخواص الطبيعية لتلك للتانينات فى النقاط التالية :

١- توجد التانينات بصورة غير متبلورة، تذوب فى الماء وتكون مستحلب حمضي له طعم قابض Astringent ، وتذوب كذلك فى الكحول والجليسرين ولكنها لا تذوب.

٢- توجد التانينات بصورة غير متبلورة ، تذوب فى الماء وتكون مستحلب حمضي له طعم قابض Astringent ، وتذوب كذلك فى الكحول والجليسرين ولكنها لا تذوب فى الأثير أو البنزين .

٣- يمكن ترسيب التانينات فى محاليلها بإضافة أملاح النحاس أو الرصاص أو بواسطة محلول مركز لبيكرومات البوتاسيوم Potassium dichromate .

٤- تملك التانينات قدرة كبيرة على ترسيب البروتينات Proteins والقلويدات Alkaloids من محاليل أملاحها . ولقد تم الاستفادة من هذه الخاصية فى صناعة دبغ الجلود بإضافة بعض التانينات النباتية إليها، والتى تقوم بترسيب البروتينات التى تكون الجلد، وبذا تصبح غير قابلة لعمليات التحلل .

تقسيم التانينات

يتم تقسيم التانينات على أساس نواتج تحللها بالتسخين (جدول ٩-١) ، والتى ينتج عنها بعض الفينولات البسيطة Simple phenols مثل البيروجالول Pyrogallol ، أو مركب الكاتيكول Catechol ، لذلك قسمت التانينات إلى قسمين أساسين هما:

استخدامات وفوائد التانينات

تلعب التانينات دورا حيويا هاما بالنسبة للنبات والإنسان يتمثل فى الآتي :

- مصدر للطاقة والحماية بالنسبة للنبات: تعد التانينات إحدى مصادر الطاقة الهامة التى تلزم النبات أثناء عمليات التحول الميتابوليزمى Metabolic pathways ، كذلك تحافظ على حياة النبات بحمايته من الحشرات الضارة ، كما تتحول إلى أحماض وتعطى الثمار الطعم الحامضى المميز لها. وهذا ما يعلل أحيانا انتشار التانينات بصورة واسعة فى أغلب الفصائل النباتية .

جدول (٩-١) : أقسام التانينات على أساس نواتج تحللها بالتسخين

م	خاصية المقارنة	القسم الأول تانينات البيروجالول Pyrogallol tannins	القسم الثانى تانينات الكاتيكول Catechol tannins
١-	نواتج التحلل بالتسخين	مركب البيروجالول Pyrogallol.	مركب الكاتيكول Catechol.
٢-	التسخين مع حامض الهيدروكلوريك حتى الغليان	تتحلل جزيئيا وينتج أحماض فينولية تذوب فى الماء هي حامض الإلجيك Ellagic acid وحامض الجاليك Gallic acid .	تتحلل جزيئيا وينتج مركبات الفلوبوفين الحمراء Red Phlobophenes التى لا تذوب فى الماء.
٣-	إضافة ماء البرومين	لا تترسب فى محاليلها.	تترسب فى محاليلها.
٤-	إضافة محلول كالوريد الحديديك المتعادل	تعطى لون أزرق	تعطى لون أخضر

- **التأثير القابض:** تتحد التانينات بالمواد البروتينية وتحدث التأثير القابض ، ولقد أمكن الاستفادة من هذه الخاصية فى استعمال التانينات لعلاج الإسهال لتأثيرها القابض على الأمعاء، وكذلك الحال بالنسبة لاستخدامها فى دهان الجروح السطحية وتأثيرها القابض فى وقف النزيف.
- **صناعة الأحبار:** عند إضافة أملاح الحديد إلى محاليل التانينات تنتج ألوان قاتمة تستعمل فى صناعة الأحبار.
- **دبغ الجلود:** ولقد تم الاستفادة من خاصية قدرة التانينات على الاتحاد بالبروتينات وترسيبها فى صناعة دبغ الجلود بإضافة بعض التانينات النباتية إليها، والتى تقوم بترسيب البروتينات المكونة للجلد، وبذا تصبح غير قابلة لعمليات التحلل بفعل الإنزيمات، مما يتيح فرصة كبيرة لحفظ الجلود واستخدامها فى الأغراض الصناعية المختلفة.

التانينات والتغذية

التأنينات من الوجهة التركيبية عبارة عن مواد عديدة الفينولات Polyphenols ، لها وزن جزئي أكبر من ٥٠٠ ، وتتحلل هذه المركبات إلي متبقي السكر Sugar residue وحامض الفينول كاربوكسليك Phenol carboxylic acid . ويتركز وجود التانينات في قصرة أغلب حبوب البقوليات الشائعة الإستعمال فى التغذية . ولقد أمكن إستخلاص وتفريد التانينات الموجودة في الفول البلدي ، وتبين أنها تتكون من أربعة تفريدات تختلف في محتواها من الكاتشين والجالوكاتشين والفلافين ٤,٣ دايول (ليكوسيانيدين وليكو ديلفيندين). كما أن تركيز التانينات في البقوليات الملونة يكون أعلى بكثير عنه فى نظيراتها الغير ملونة . فعلي سبيل المثال نجد أن الفول البلدي الأبيض المعروف بأسم تربل وايت (طفرة وراثية من الفول يكون فيها لون كل من الزهرة والسرة والبذرة أبيض اللون) ، يحتوي علي تركيزات منخفضة من التانينات مقارنة بالأصناف الأخرى الملونة ، بيد أن حبوب التربل وايت غالبا ما تكون عرضة للإصابة بالحشرات سواء تلك التي تهاجم المحصول في الحقل أو أثناء تخزينة ، مما يشير إلي أن وجود التانينات في البقوليات يعتبر بمثابة ميكانيكية دفاعية لحمايتها من الإصابة بالحشرات ، كذلك تعمل التانينات كمضادات أكسدة طبيعية Natural antioxidants تحمي الزيوت من الترنخ التأكسدي . كما أن للتانينات (ميثا ثنائي حمض الجاليك) والجلوكسيدات التابعة له (التانينات القابلة للتحلل) القدرة على تثبيط عدد كبير من الإنزيمات ولا سيما المحللة للبروتين Proteolytic enzymes inhibitor. ويرجع الفعل التثبيطي للتانينات عن طريق التثبيط المباشر للإنزيم المحلل للبروتين أو عن طريق تكوين معقدات مع بروتينات الغذاء ، مما يؤدي إلي صعوبة هضم هذه البروتينات بواسطة الإنزيمات ، وبالتالى انخفاض معدل الإستفادة من تلك

البروتينات داخل الجسم . إضافة الى ماسبق فإن التانينات المكثفة لها القدرة على تكوين معقدات مع كل من الكربوهيدرات والبروتينات عن طريق تكوين الروابط الهيدروجينية ، ومثل هذا الإرتباط يكون أكبر في حالة البروتين عنه فى المركبات الحيوية الأخرى ، وذلك بسبب التأدرت القوي وكذلك الميل الكبير للأكسجين الكربونيلي المكون للرابطة الببتيدية الى الإرتباط . كما يتأثر الإرتباط بين التانينات والبروتينات بطبيعية كل منهما ، درجة الحموضة (pH) والتركيز . ونظرا لأن مثل هذا الإرتباط يعتبر غير متخصص ، فإنه من الممكن أن تقوم التأنينات بتثبيط إنزيمات أخري في الجهاز الهضمي إضافة إلي التربسين . فلقد تبين علي سبيل المثال أن التانينات تثبط إنزيم الألفا أميلاز α-amylase .

وتعتبر التانينات من المركبات المقاومة للمعاملة الحرارية ، مما يجعلها تلعب دورا كبيرا من منظور التأثيرات الغذائية السلبية مقارنة بمثبط التربسين Trypsine inhibitor الموجود فى البقوليات ويتأثر بدرجة كبيرة بدرجة حرارة الطبخ. وتشير الكثير من الدراسات إلي أن المعاملات الحرارية للطبخ تحلل نسبة جوهرية من محتوي التانينات بحبوب البقوليات قد تصل إلي ٧٠% في بعض الأنواع (جدول٩-٢). كما تجدر الإشارة إلي أن عملية نقع حبوب البقوليات في الماء لمدة طويلة قبل الطبخ يؤدي إلي زيادة التانينات المكثفة بالحبوب ، ومن ثم حدوث انخفاض فى درجة هضم البروتين ، ومعدل الإستفادة منه . وقد يعزي ذلك إلي أن عملية النقع تزيد من ذائبية التانينات الموجودة بقصرة الحبوب وإنتقالها إلي الفلقات . كما تشير بعض الدراسات إلى أن إرتباط الحمض الفينولي (حمض الفريوليك) بالسكريات العديدة الموجودة بالجدر الخلوية للبقوليات يلعب دورا أساسيا في ظاهرة الحصرمة (الصلابة) التى تحدث بالحبوب ، حيث تتكون روابط عرضية بين وحدتي من حمض الفريوليك مع الأرابينوزيلان الموجود بالهيميسليلوز ، مما يؤدي إلي تكوين مادة تشبه الغراء وتكون ثابتة حراريا ، مما يمنع حدوث فصل في الخلايا ومن ثم عدم طراوتها.

جدول (٩-٢): تأثيرات المعاملات الحرارية المختلفة علي محتوي التانينات بالفول البلدي

المعاملة الحرارية (درجة منوية/ساعة)	التركيز (ملليجرام/١٠٠ جرام)	المتبقى بعد المعاملة (%)
الأصناف سهلة التدميس		
الخام	١,٥٧٤	١٠٠
١٢/١٠٠	٠,٧٩٩	٥٠,٧
٢/١١٠	٠,٩٢٤	٥٨,٧
٣/١١٠	٠,٨٢٨	٥٢,٦
٢/١١٥	٠,٧٩٧	٥٠,٦
٣/١١٥	٠,٧٧٤	٤٩,٢
١/١٢٠	٠,٩٠٨	٥٧,٧
٢/١٢٠	٠,٨١٠	٥١,٥
١/١٢٥	٠,٨٥٩	٥٤,٦
٢/١٢٥	٠,٧٢٩	٤٦,٣
الأصناف صعبة التدميس		
الخام	١,٥٩٠	١٠٠
١٢/١٠٠	٠,٨٩١	٥٦,٠
٢/١١٠	٠,٩٥٢	٥٩,٩
٣/١١٠	٠,٨٩٠	٥٦,٠
٢/١١٥	٠,٩٠٤	٥٦,٩
٣/١١٥	٠,٨٩٠	٥٦,٠
١/١٢٠	٠,٩٠٢	٥٦,٧
٢/١٢٠	٠,٨٦٨	٥٤,٦
١/١٢٥	٠,٨٥٦	٥٣,٨
٢/١٢٥	٠,٨١٠	٥٠,٩