الفصل العاشر

محتويات الشاي الأخضر
وكيمياء مكوناته

obeikandl.com

obeikandl.com

محتويات الشاي الأخضر وكيمياء مكوناته

نبات الشاي هو شجرة دائمة الخضرة تنمو في الطقس الدافئ. وعند تحضير الشاي الأخضر، تسخن أوراق الشاي لتثبيط الإنزيمات، وبهذا يحتفظ الشاي بمكوناته المهمة في الأوراق الجافة.

ويحتوي مشروب الشاي الأخضر النموذجي عند وضع ٢,٥ جرام من الأوراق الجافة في ٢٥٠ ملليلتر من ماء ساخن تقريبا على ٢٤٠ -٣٢٠ ملليجرام كاتيشين، و ٢٠-٥٠ ملليجرام كافيين.

وترجع الصفات الصحية للشاي الأخضر إلى وجود الفينولات المتعددة التي تتميز بأنها مضادات قوية للأكسدة وهي التي تعطي الشاي الأخضر نكهته اللاذعة المميزة.

وتشمل الفينولات المتعددة ***ستة*** مركبات رئيسية تعرف جميعها بالكاتيشينات catechins وهذه الكاتيشينات هي كالآتي:

١- الكاتيشين catechin.

٢- جالوكاتشين galloocatchin.

٣- إبيكاتيشين epicatechin.

٤- إبيجالوكاتشين epigallocatchin.

٥- أبيكاتيشين-٣- جالات epicatechin-3- gallate.

٦- إبيجالوكاتيشين-٣- جالات epigallocatechin-3-gallate (EGCG) وهي أنشط مكونات الشاي الأخضر.

كما تحوي أوراق الشاي أيضا فلافونولات flavonols مثل كويرسيتين quercetin وميريسيتين myricetin.

هذا، ويحتوي الشاي الأخضر على ٣٠- ٤٠ % فينولات متعددة من مجموع مكوناته في حين يحتوي الشاي الأسود بين ٣-١٠% من هذه المواد.

كذلك يحتوي الشاي الأخضر على مواد قلوية مثل الكافيين (2-5/by wt)، ثيوبرومين theobromine، ثيوفللين theophylline. وتعطي هذه المواد الشاي الأخضر التأثيرات المنشطة.

هذا، وأثناء إنتاج الشاي الأسود، تترك الأوراق لتذبل، وتسحق وتترك حتى تتعرض للأكسدة الإنزيمية وهذا ما يعرف بعملية التخمر وهو ما ليس متبعا عند تحضير الشاي الأخضر.

وأثناء عملية الأكسدة هذه، يتحول معظم الكاتيشين الموجود في أوراق الشاي إلى جزيئات مزدوجة الصيغة الجزيئية وهي الثيفلاڤين theaflavin وإلى الثيأروبيجينز المتبلر thearubigins.

وفي مشروب الشاي الأسود تكون نسب الكاتيشين catechins ٣-١٠ %، والثيفلاڤينات theaflavins ٢-٦ % (وهي ما يعزى إليها لون وطعم الشاي الأسود المميز) ونسبة تقل عن ٢٠ % من ذيأروبيجينز وذلك من الوزن الجاف للأوراق المستخدمة.

والثيفلاڤينات theaflavins تضم الثيفلاڤين theaflavin، والثيفلاڤين-٣ - جالات theaflavin-3-gallate، والثيفلاڤين-٣'-

جـــالات theaflavin-3´-gallate، والثيفلافـــين- ٣,٣´-دايجـــالات theaflavin-3,3´-digallate والتي إليها يعزى اللون والطعم المميـــز للشاي الأسود وتُشَكِّل من ٢-٦ % من مجموع المـــواد الصـــلبة فـــي مشروب الشاي الأسود.

وتُكَوِّن الأجزاء الغالبة للفينولات المتعـــددة أقـــل ٢٠ % مـــن المواد الصلبة في مشروب الشاي الأسود وتعرف بالثيأروبيجينز، وهي ذات أوزان جزيئية عالية ولكنها لم تحدد كيميائيا بدرجة كبيرة.

وأهم صفات الفينولات المتعددة هي أنشطتها المضادة للأكسدة، والتي تظهر قدرتها على اكتساح أنواع الأكسجين النشطة.

كذلك ترتبط الفينولات المتعددة بالأيونات المعدنية مانعة إياهـــا من الدخول في تفاعلات أكسدة.

وقد اتضح أن الفينولات المتعددة تزيح أنواع الأكسجين النشطة وأنواع النيتروجين، مقللة من تأثيرها الضار على الأغشـــية الدهنيـــة، والبروتينات، والأحماض النووية في الأنظمة حرة الخليـــة cell-free-systems.

وكما سبق وأوضحنا مرارًا وتكرارًا أن الشاي الأخضر يُصنع بتجفيف أوراق الشاي الطازجة مباشرة وهو يحتـــوي علـــى مركبـــات الفينول المتعددة ويطلق عليها مصطلح الكاتيشينات catechins.

ويُحَضّر مشروب الشاي النموذجي بغلي ١ جرام من الـــورق في ١٠٠ ملليلتر من الماء لمدة ثلاث دقائق وفي هذه الحالـــة يحتـــوي

على ٢٥٠- ٣٥٠ ملليجرام مواد صلبة متكونة من ٣٠- ٤٢ % كاتيشينات و ٣- ٦ % كافيين.

وعند تصنيع الشاي الأسود تسحق أوراق الشاي للسماح بالتأثير التحويلي لإنزيم البولي فينول المؤكسد polyphenol oxidase حتى يدور دورته ويضع بصمته على التفاعل التأكسدي محدثا الأكسدة مما يؤدي إلى بلمرة الكاتيشينات.

وفي الآتي ملخص لقليل من كثير من الأبحاث التي تناولت مفعول الشاي الأخضر وتأثيره على سرطان بعض أجهزة الجسم مقترنة بالتفسير العلمي للنتائج التي تحصل العلماء عليها.

وجد لامبيرت وآخرون سنة ٢٠٠٥م (Lambert et al., 2005) أن العديد من المكونات الفينولية المتعدة ذات الأصول النباتية متضمنة تلك الموجودة في الشاي لها تأثير مانع لتكوين السرطان كما أكدت الدراسات التي أجريت معمليا ذلك، حيث يثبط الشاي وتحضيراته عملية تحول الخلايا الطبيعية إلى خلايا سرطانية في العديد من نماذج الحيوانات المُعَدَّة أو المهجنة وراثيا لتكوين السرطان في مناطق معينة مثل الجلد، والرئتين، والتجويف الفمي، والمريء، والمعدة، والكبد، والبنكرياس، والأمعاء الدقيقة، والقولون وغدة البروستاتا.

وبتجربة تأثير الشاي على تطور السرطان في مزارع الأنسجة، وجد العلماء أن الشاي يثبط نمو الخلايا ويمنع تحولها من الحالة الطبيعية إلى الحالة السرطانية، ويحفز ظاهرة الموت المبرمج للخلية apoptosis، ويقلل من سلوك الخلايا السرطانية النازعة إلى

الانتشار (تتحرك الخلايا السرطانية من مكان إلى آخر داخل الجسم مؤدية إلى إصابة مناطق أخرى وهو ما يعرف علميا بظاهرة النقيلة أو الانبثاث metastasis) كما يوضح عملية تكوين الأوعية الدموية.

هذا، وينبغي العلم أن كميات الشاي أو مستخلصاته المجربة في وسط الزرع تفوق تلك التي يتعرض لها أي التي يتعاطاها الشخص أو الحيوان في الظروف الطبيعة لذا لابد من إجراء دراسات دقيقة محددة بغية تقدير وضبط الكمية الضرورية حتى تكون هي تلك اللازمة لمنع تكون السرطان وكذلك يجب التوصل للطريقة المثلى لتعاطيها هل عن طريق الفم أو ..... بأي وسيلة أخرى.

ولا ينبغي أن نغفل دور الفينولات المتعددة بالنسبة للنبات هذا الكائن الذي ينتجها. ويجب أن نسأل أنفسنا سؤالا وهو:

لماذا ينتج النبات الفينولات المتعددة ؟ هل ينتجها ليستفيد منها غيره أم هي تخلق داخله لخيره هو ؟.

وللإجابة على ذلك نقول:

أن هذه المواد أصلها كيماويات نباتية يصنعها النبات لكي تقيه من التأثيرات الضارة التي قد يتعرض لها عند قيامه بعملية البناء الضوئي من جراء الأكسجين النشط (كما ذُكِر أنها مواد مضادة للأكسدة) وكذلك تقي النبات من عملية الإفتراس التي تقوم بها الحيوانات بغية الاغتذاء عليه {﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾ (سورة القمر: الآية ٤٩)}.

وهذه المواد في المقابل جزء هام جدا من وجبة الإنسان تقيه من/ وتبعد عنه شرور التأثيرات الضارة للمواد المتسببة في الأكسدة.

ويوجد أكثر ما يوجد من هذه المواد الملونة الفلافونويدات flavonoids، والأحماض الفينولية phenolic acids.

وقد بدأ الاهتمام مبكرا بتأثير الفينولات المتعددة نتيجة ارتباطها ببعض التأثيرات المضادة للتغذية لأنها تقلل من عملية هضم الغذاء وامتصاصه وذلك لقدرتها على الارتباط بالبروتينات والعناصر.

وترجع الصفة القابضة astringency للعديد من الفواكه والمشروبات إلى ترسيب البروتينات اللعابية أي الموجودة في اللعاب بواسطة الفينولات المتعددة.

وقد ثبت بالأبحاث العلمية أن الشاي الأخضر والشاي الأسود أو أي من مكوناتهما لها تأثيرات قامعة للسرطان في العديد من الحيوانات المهيأة للإصابة بالسرطان.

وفي غالبية هذه الدراسات وُضِعَت تحضيرات من الشاي أو مكوناته في ماء الشرب بوزن ٥- ٢٠ جرام من الأوراق في اللتر من ماء الشرب أي بتركيز يتراوح بين ٠,٥ - ٢ % أو في صورة صلبة (مستخلصات شاي منزوعة الماء معاد تكوينها بالماء المقطر بتركيز ٠,٤- أو ٠,٦ %؛ أو كشاي أخضر أو أسود صلب منزوع الكافيين محضر بنفس الطريقة السابقة؛ أو تحضيرات فينول شاي أسود أو أخضر متعدد [تحضيرات غنية بفينول متعدد مع بعض الكافيين]).

وتُعْطَى تحضيرات الشاي أو مشتقاته إما أثناء وإما بعد انتهاء المعاملة بالمادة المسرطنة أو في خلال التجربة بأسرها (أي اختبار تأثير المواد هل تعمل للوقاية أم أنها تعمل على العلاج).

وقد وُجِدَت تحضيرات الشاي مؤثرة في تثبيط المادة التالية عن أداء عملها: ٤-(ميثيل نيتروزأمينو)١-(٣- بيريديل)-١- بيوتانون 4-(methylnitrosaminno)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK) وهي مادة مسببة لسرطان الرئة في نوع من الفئران البيضاء. هذا، وقد انخفض عدد الأورام في الفئران في معظم الدراسات إضافة إلى انخفاض عدد الحيوانات التي تصاب بالسرطان.

وقد وُجِد أن حقن الشاي الأخضر عن طريق الفم أو إعطاء مادة الإبيجالوكاتيشين جالات يكبح غزو الورم وانتشاره لبقية أجزاء الجسم.

وحتى نكون صادقين مع أنفسنا أمناء مع الغير في نقل المعلومات، فقد ذكرت دراسات أخرى أنه ليس للشاي أي تأثير واق ضد التأثير الضار لمادة NNK.

وقد وُجِد أن احتساء مشروب يحتوي على ٠,١ % فينولات شاي أخضر متعددة يقلل من معدل الإصابة بسرطان البروستاتا بنسبة ٦٥ %، كما يقلل من انتشار المرض بعد حدوثه بنسبة كبيرة.

وقد أوضحت التحاليل النسيجية (الهستولوجية) والبيوكيميائية انخفاض كبير في تكاثر الأنتيجينات النووية الخلوية nuclear antigen وزيادة عشرة أضعاف في معدل موت الخلايا السرطانية المبرمج.

كما لوحظ كذلك تثبيط إنزيمات ماتريكس ميتالوبروتينيز من نوعية matrix metalloproteinase (MMP)-2 and MMP-9

وكذلك في عامل النمو الوعائي الإندوثيليومي vascular endothelial growth factor تحت وطئة تعاطي أو إعطاء الشاي أو مشتقاته.

وقد لاحظ العلماء وجود اختلاف في النتائج التي حصلوا عليها والمتعلقة بمعدل وقاية جزء معين من الجسم من الإصابة بالسرطان دون جزء غيره واستنتجوا أن ذلك إنما يحدث اعتمادا على درجة اتصال هذا الجزء أو ملامسته المباشرة مع الشاي أو أي من مكوناته.

وفي هذا الشأن، اتضح مثلا أن تجويف الفم والقناة الهضمية ذواتا الإتصال المباشر مع الشاي المشروب عن طريق الفم، تبدي درجة جيدة من مقاومة الإصابة بالسرطان.

ولإثبات ذلك عمليا، استعملت مادة ١٢,٧- دايميثيل بنز (أ) أنثراثين 7,12-dimethylbenz(a)anthracene (DMBA) والمتسببة في حدوث سرطان الفم في حيوان الهامستر (جرذ من القوارض ذو أقدام بيضاء) hamster. وعند المعاملة بمحلول ذو تركيز ٠,٦ % شاي أخضر كمصدر الشرب الوحيد (يشرب الحيوان محلول الشاي الأخضر فقط طوال فترة التجربة ولا يسمح له بشرب ماء نقي) لوحظ انخفاض عدد الأورام السرطانية المرئية بنسبة ٣٥ % وقل حجم الورم بنسبة ٥٧ % كما رفع الشاي من معدل موت الخلية المبرمج (موت الخلية المبرمج هو شأن هام للحد من السرطان حيث يميت الخلايا المتكاثرة بدرجة كبيرة مما يساعد على العلاج) للخلايا المكونة للورم وقل كذلك معدل التكاثر proliferation index وكثافة الأوعية الدقيقة.

وعن مكونات الشاي ومدى كفائتها في محاربة السرطان، وُجِدَ أن مادة الإبيجالوكاتيشين جالات تثبط حدوث سرطان الرئة الذي تسببه مواد مثل NNK وسيسبلاتين cisplatin في نوع من الفئران.

وقد لاحظ العلماء أن إعطاء الشاي الأخضر يقلل من الإصابة وتعدد الورم المحدث في الجلد من جراء التعريض للأشعة فوق البنفسجية، في حين كان الشاي منزوع الكافيين أقل كفاءة مما يدل كذلك على أن الكافيين الموجود في الشاي حتى الموجود في الشاي الأسود له دور فاعل في مقاومة الجسم ضد السرطان.

وقد وجد عمليا أن المعاملة الموضعية بمادة EGCG أو الكافيين على فأر من نوعية تتميز بغياب الشعر سبق تعريضها مرتين أسبوعيا لمدة ٢٠ أسبوع بالأشعة فوق البنفسجية قد قللت من تعدد أورام الجلد بنسبة تراوحت من ٥٥- ٦٦ % لمادة EGCG في حين كانت النسبة بين ٤٤- ٧٢ % للكافيين.

وقد قلل المركبان متآزرين أي مجتمعين معا من معدل موت الخلية المبرمج للأورام بنسبة ٥٦- ٩٢%.

وقد استنتج العلماء أن معدل تقليل الإصابة بالسرطان يرجع مرجوعه إلى تقليل دهون الجسم.