مضادات الفساد في الاطعمة

لا يخفى ان بعض الاطعمة لا يبقى سليماً من يوم الى آخر او من سنة الى اخرى مالم يعالج بمادة تقيه من الفساد. وقد اطلعنا على خطبة في هذا الموضوع للدكتور لونغ القاها في مجمع الطبيعيين العام الذي عقد في مدينة وشنطون في شهر ستمبر الماضي فاقتطفنا منها ما يلي

من المواد ما يمنع فساد الاطعمة اذ يمنع الميكروبات وجراثيم الاختمار من النمو فيها ومنها ما يستعمل لحفظ مزية مخصوصة في مواد الطعام ككبريتات النحاس (الشب الازرق) الذي يستعمل لحفظ الخضر خضراء

وقد حكم على بعض المواد انها غير صالحة لحفظ الاطعمة لان استعمالها حيلة صناعية وهذا السبب لا يكفي للحكم بابطال شيء ولا يعتد به اهل العلم. اما الحكم على جواز استعمال مادة من هذه المواد او عدم جوازه فيجب ان يبنى على ما لها من التأثير في الجسم. وهاك شرحاً موجزاً عن اهم المواد المستعملة لحفظ الاطعمة

بنزوات الصودا

لقد بحث العلماء بحثاً دقيقاً في فعل بنزوات الصودا ومركبات الحامض البنزويك بنوع عام فاجازوا اعطاء الجرعات الكبيرة من البنزوات في بعض الامراض. وعرفوا فائدة البنزوات في السل الرئوي والروماتزم والدفتيريا منذ ثلاثين سنة واثبت بعض الاطباء انهُ يمكن ان يعطى المريض من ٥ غرامات الى ٢٥ غراماً منها كل يوم. ومن ذلك يتضح ان قوة التسمم في البنزوات ضعيفة جداً وانها لا تضر اكثر مما يضر ملح الطعام

ولما كان بنزوات الصودا يعد من الادوية الكثيرة النفع لم تكن مسألة استعماله لوقاية الطعام من الفساد قد عُرضت على بساط البحث وكان البحث متجهاً الى تحقيق مقدار البنزوات الذي يمكن للانسان ان يتناولهُ بدون ضرر. وتعيين هذا المقدار هو المسألة التي نتوخى حلها الآن

عُرف من اول الامر انهُ اذا كان الحامض البنزويك بكميات لا يترتب عليها ضرر اتحد مع الغليسين الذي في الجسم وتكون منهما الحامض الهيبوريك. وسنة ١٨٩٨ اثبت ويلبر بتجاربهِ ان الجرعات التي تعطى للارنب بنسبة ٧ر١ غرام لكل كيلو غرام من ثقلها تميتها عادة اما الجرعات التي دون ذلك فتتحد مع غيرها من المواد ولا تضر بها. وكان يظن ان اكبر كمية من الحامض الهيبوريك يقدر الجسم ان يكونها هي غرام واحد لكل كيلو غرام

من وزنهِ اي ان الجسم لا يحتمل من الحامض البنزويك الاَّ ما يكفي لتركيب غرام واحد من الحامض الهيبوريك مقابل كل كيلو غرام من وزنهِ . واستنتج من ذلك ان الحامض البنزويك يجب ان لا يزيد على ٠٫٧٨٢١ الى ٠٫٨٣٤٥ من الغرام مقابل كل كيلو غرام من ثقل الجسم اي ان في كل كيلو غرام من جسم الحيوان من ٠٫٣٤٩٦ الى ٠٫٣٢٧٦ من الغرام من الغليسين . وظهر لهُ انهُ اذا زاد الحامض البنزويك الذي يتناولهُ الحيوان على هذا القدر ظهر في البول اي انهُ لم يتحد مع غيره في الجسم . فالانسان الذي ثقلهُ ثمانون كيلو غراماً يستطيع ان يتناول نحو ستة غرامات من الحامض البنزويك من غير ضرر

وقبل هذه الابحاث كلها لما كان الغليسين يحسب من اهم المواد التي يتحول اليها البروتين عند هضمهِ وقبل ان يعرف شيء مهم عن مقدار الحوامض الامونية في دقائق البروتين . وظهر بعد ذلك ان الغليسين في المواد البروتينية التي يأكلها الانسان لا يقل عن ٤ في المئة من وزنها وان ما يتكون في الجسم من الحامض الهيبوريك يقتضي اكثر من ذلك . فظُن اولاً ان الجسم يخزن شيئاً من الغليسين الى حين الحاجة الاَّ أن هذا القول لم يلبث ان بطل . ثم تبيّن انهُ اذا زاد الحامض البنزويك الداخل الى جسم الحيوان زاد تحوّل البروتين فيهِ وكثر خروج هذا الحامض في البول من دون ان يتحد مع غيره ويتحول الى حامض هيبوريك

وجرب لونسكي فعل المقادير الكبيرة من الحامض البنزويك في جسم الانسان . من ذلك انهُ اعطى رجلاً ثقلهُ ٥٩ كيلو غراماً ١٢ غراماً في ١٢ ساعة فخرجت كلها في مفرزاتهِ مركبة مع غيرها ولم يظهر تغير في المواد التي يتألف منها بولهُ . واذا قسم هذا المقدار من الحامض على ثقل الجسم اصاب كل كيلو غرام منهُ ٢٠٣ الغرام من الحامض وهذا اقل مما جُرب فعلهُ في الحيوان في كثير من التجارب ويقتضي لهُ ٧٫٣٨ الغرام من الغليسين ليتحد معهُ اي يلزم لهُ الغليسين الذي يكون في ٢٠٠ غرام من المواد البروتينية المختلفة . ويحتمل ان لا يكون ذلك الرجل تناول هذا المقدار من البروتين او انهُ تناولهُ ولم يهضمهُ كلهُ

واطعم رجلاً آخر ثقلهُ ٦٧ كيلو غراماً ٢٠ غراماً من الحامض البنزويك في ١٢ ساعة فكانت النتيجة مثل نتيجة التجربة الاولى . وبعد ذلك بمدة تناول هذا الرجل ٢٥ غراماً فلم تتحد كلها مع غيرها اذ استخلص منها ١٫٦٥ الغرام من بولهِ . ولما زاد ما تناولهُ الى ٤٠ غراماً زاد ما ظهر في بولهِ من الحامض واصيب بغثيان ووجع في رأسهِ . وكانت عوارض الغثيان ووجع الرأس اخف عند ما كان يأكل اطعمة فيها بروتين كثير . وعليهِ فاذا زاد

ا وتين في الطعام امكن زيادة الحامض البنزويك ايضاً من دون ان ينشأ عن ذلك ضرر . . تناول رجل ٥٠ غراماً ولم يضر الاَّ انهُ ظهر في بوله ٨ غرامات من الحامض البنزويك

فهذه التجارب كلها تدل على ان جسم الانسان والحيوان يركب الحامض البنزويك مع مواد اخرى فيبطل ضررهُ وان المقدار الذي يمكنهُ ان يتصرف بهِ على هذه الطريقة يفي من الفليسين اكثر مما تحتوي عليهِ المواد البروتينية التي يتناولها عادة

اما الكمية التي يحتمل دخولها الى الجسم يومياً من كل الاطعمة المعالجة ببنزوات الصودا والتي يتناولها بحثنا فاقل من نصف غرام في الاطعمة الجامدة العادية واقل من غرام واحد اذا تناول بعض المشروبات التي تعالج بالبنزوات . وقد نكون مبالغين في تقديرنا هذا لان اكثر انواع الاطعمة لا يدخلها البنزوات او يدخلها بمقادير صغيرة جداً . فلننظر اذن في ما يدخل الجسم عادة من الحامض البنزويك ونبحث عن تأثيرهِ الفسيولوجي

اهم الامور التي يوجبهُ النظر اليها واعلتها لحل المسألة ثلاثة الاول ما يجري للحامض البنزويك في الجسم والثاني تأثيرهُ في خمائر الهضم والثالث تأثيرهُ في الصحة عموماً وفي تحوُّل المواد في الجسم

اما الامر الاول فلدينا من الحقائق ما يجلوهُ . فالمقادير الصغيرة من الحامض البنزويك تتحد تماماً بالغليسين وينتفي لكل ٥٠٠ ملليغرام من الحامض البنزويك ٣٠٧٫٥ الملليغرام من الغليسين وهذا المقدار يتولَّد في الجسم من المواد البروتينية بل يتولَّد اكثر منهُ . اما الاطفال والضعفاء فيبعد ان يتناولوا مثل هذا المقدار من البنزوات ولا شك ان في اجسامهم من الغليسين ما يكفي للاتحاد بهِ

واذا لم يدخل الجسم حامض بنزويك تأكسد اكثر الغليسين وتكوَّن منهُ بول ومواد اخرى واذا دخلهُ الحامض البنزويك اتحد الغليسين بهِ وتكوَّن من اتحادهما الحامض الهيبوريك . وقد خاف كثيرون من اجهاد الكليتين في تركيب الحامض الهيوريك ولا وجه لهذا الخوف والذين يقولون بهِ ينسون ان الجسم يركب هذا الحامض دائماً

نأتي الآن الى الامر الثاني اي تأثير الحامض البنزويك في خمائر الهضم . قد دقق في البحث عن تأثير هذا الحامض في الدياستاس (وهو الخمير الذي يحوِّل النشا الى سكر) والبكرياتين والبيبسين والرنين (خمير الجبن) والليباس (نوع من الخمير في عصير البنكرياس) وجربت انا تجارب عديدة دلَّت كلها على ان ما يتناولهُ الانسان عادة من الحامض البنزويك مع طعامهِ لا يؤثر في عمل الهضم او يؤثر فيهِ تأثيراً خفيفاً لا يعتدُّ بهِ اما اذا زاد مقدارهُ او

كان من النوع القوي فلا شك في انهُ يعيق عمل الهضم . والمقادير العادية منهُ تزيد هضم النشا زيادة بينة

وكثيراً ما يضيف الاطباء بنزوات الصودا الى اللبن الذي يطعمونهُ للاطفال . ويرى امبرغ وليشتهارت ان بها في المئة من بنزوات الصودا لا يؤثر في عمل الليباس

اما الامر الثالث اي تأثير الحامض البنزويك في الصحة عموماً وفي تحوّل المواد في الجسم فامر في كلامنا . وقد لوحظ عند ما كان هذا الحامض كثير الاستعمال في الادوية (اي من سنة ١٨٧٥ حتى سنة ١٨٨٠) ان كثرتهُ تسبب زيادة في خروج النيتروجين وظن ان ذلك نتيجة انحلال البروتين في الجسم . واستنتج سلكوسكي من تجاربهِ في الكلاب ان كثرتهُ تلحق بجسم الانسان خسارة كبيرة . الاَّ ان مقادير البنزوات التي اطعمها للكلاب كانت تبلغ ½ الغرام لكل كيلو غرام من وزنها ولو تناولهُ الانسان على هذه النسبة لبلغ ما يتناولهُ الرجل الذي يزن ٥٠ كيلو غراماً ١٧ غراماً وما يتناولهُ الذي يزن ٧٥ كيلو غراماً ٢٥ غراماً . وقد توصَّل غيرهُ من الفسيولوجيين الى ما يقرب من هذه النتيجة الاَّ ان الاطباء لم يروا اثراً لهذه الخسارة التي اشار اليها . ولا حاجة بي الى الاتيان على كل ما قيل في هذا الموضوع

الاَّ ان تلك الاقوال القديمة ابقت في العقول تأثيراً لم يزُل منها حتى الآن ولا يزال البعض يعتقدون ان بنزوات الصودا يسبب انحلال المواد البروتينية في الجسم وانهُ قد يحل انسجة الجسم نفسها وفي ذلك ضرر كبير كما لا يخفى . ويعتقدون ايضاً انهُ يفعل ذلك سواء كثرت كميتهُ او قلت . وقد ثبت لي بتجارب عديدة ان ما يدخل الجسم من البنزوات في الطعام عادة لا يزيد تحوّل البروتين فلا ضرر منهُ من هذا القبيل

املاح النحاس

قام في عقول الناس منذ زمن بعيد ان املاح النحاس سامة . وفي كتابات الاطباء شيء كثير عن التسمّم بالازنجار ومركبات النحاس الاخرى . وقد اظهرت الابحاث الحديثة ان ما يتسبونهُ الى هذه المواد من التسمم والمضار مبالغ فيهِ كثيراً . ومما يزيد البحث اهمية ان كبريتات النحاس وبعض املاحهِ الاخرى شاع استعمالها كثيراً في تخضير الثمار التي توضع في العلب لانها تكسبها لوناً اخضر ثابتاً . واول ما بدأ ذلك في فرنسا . وهذه الاملاح تكسب الثمار اخضراراً اذ يتركب من نحاسها ومن بعض المواد التي تولّد من الكلوروفل مادة خضراء ثابتة اللون

واثارت هذه المسألة مباحثات ومجادلات كثيرة في فرنسا والمانيا وبلجيكا فكان البعض يقولون بضرر هذه المواد والبعض يخالفونهم . وندبت الحكومة الفرنسوية بضع لجان للبحث فيها فذهبت بعض اللجان الى ان مركبات النحاس مضرة في الطعام لكن الرأي الغالب الآن هو انها لا تضر اذا كانت فيه بمقادير صغيرة . واكثر حكومات اوربا لا تعارض في معالجة الاطعمة بمقادير صغيرة منها

وما من احد يشك في ضرر الكميات الكبيرة من املاح النحاس اذ توافق تناولها اعراض السم فينشأ عنها غثيان وقيء واسهال واذا امتص الجسم شيئاً منها اصابهُ آفات في الكبد والطحال والكليتين وغيرها من اعضاء الجسم . ولكن ذلك لا يدخل في بحثنا الآن فليس من شأننا ان نبحث الاَّ في فعل المقادير التي من ١٥ ملليغراماً الى ٢٠ فاكثر قليلاً اذ لا يحتمل ان يتناول الانسان في طعامهِ اكثر من ذلك يومياً . وما يستعمل من الكبريتات في تلوين البازلا واللوبياء قلما يزيد عن غرام واحد لكل كيلو غرام وهذا الغرام لا يعلق بالبازلا او اللوبياء كلهُ فلا يبقى منهُ في الكيلو غرام منها الاَّ من ٢٥ ملليغراماً الى ١٥٠

واكثر التجارب في هذا الباب كانت في فعل كبريتات النحاس وبعض املاحهِ الاخرى التي تذوب في الماء الاَّ ان ذلك لا يكشف عن الحقيقة تماماً لان اكثر النحاس في البازلا مثلاً يتحد بمادة من الكلوروفل كما تقدم فينشأ منهما مادة تختلف عن الاملاح العادية في ذوبانها وعدم قابليتها للانحلال

وقد ثبت لي بتجارب كثيرة في هذه المادة المركبة من النحاس وبعض متولدات الكلوروفل انها لا تأتي بتأثير فسيولوجي ما دام مقدارها اقل من ١٢ الى ١٥ ملليغراماً كل يوم وقلَّ ان يأكل الانسان من الطعام ما يحتوي على هذا القدر منها . ولا يظهر مع هذا المقدار تأثير في ثقل الجسم وانحلال النيتروجين وتركيبهِ مع المواد الاخرى ولا بتغيير شيء في الدم ولا تحسن نسبة اجزائهِ بعضها الى بعض ولا يصيبهُ غثيان . غير انهُ اذا تناولهُ الانسان في الشاي او القهوة او اللبن او البيرة نشأ عنهُ غثيان واختلال في الهضم وبعض الاحيان لتغير قليل في المركبات النيتروجينية وبعض اجزاء الدم

وفي الخضر الخضراء التي تحتوي على مقدار كبير من الكلوروفل يتحد كبريتات النحاس بالكلوروفل فينشأ منها مركب يصعب حلهُ فلا تؤثر فيهِ خمائر الهضم كثيراً ولذلك يقل ما يمتصهُ الجسم من نحاسهِ . واكثر الكلوروفل في البازلا الخضراء يكون في قشرها فتتكون اكثر المركبات النحاسية فيهِ . ولكن الهضم قلما يعمل بهذا القشر فيفرزهُ الجسم ومركبات

النحاس باقية فيهِ . وكبريتيدا الهيدروجين والامونيوم لا يحلان هذا المركب الاَّ ببطء

اما اذا بلغت الخضر وعست فيقل الكلوروفل فيها ولذلك لا يتركب فيها المركب الذي تقدم ذكرهُ فيتحد النحاس بالمواد البروتينية اتحاداً سهل الانحلال فيكون تأثيرهُ حينئذٍ مثل تأثيرهِ اذا كان في املاح النحاس العادية . وقد ثبت لي بالتجربة انهُ يمكن اضافة ٢٥٠ الى ٣٠٠ ملليغرام من النحاس الى كل كيلوغرام من البازلا الخضراء البالغة ويرى غيري انهُ يمكن اضافة اكثر من ذلك

واثبت البعض ان لبعض مركبات النحاس الاخرى تأثيراً كبيراً . فقد يتصل النحاس منها او من الخضر التي لم يعتنَ جيداً بتحضيرها الى الكبد واعضاء الجسم الاخرى فينشأ عنهُ اضرار جمة . وقد اظهر تشتندن حدوث هذا الامتصاص بالتجربة . واذ يستحيل ان يُحصر استعمال النحاس في الخضر الرخصة فقط فيحسن منع استعمالهِ في الاطعمة بتاتاً

الحامض الكبريتوس

يستعمل الحامض الكبريتوس في تحضير الاطعمة على وجهين الاول باستعمال اكسيدهِ والثاني باستعمال احد املاحهِ مثل كبريتيت الصودا او بيكبريتيتهِ . وكان استعمالهُ اولاً لوقاية عصير العنب قبل ان يختمر ولوقاية الخمر عند نقلها من دنٍّ الى آخر او عند تعتيقها في الزجاج . وقد كثر استعمالهُ الآن لاغراض اخرى كما في تصفية عصير القصب قبل غليهِ لاستخراج السكر ولتقديد بعض الثمار التي تبيّض بتعريضها لحر الشمس . وبدئ حديثاً باستعمال كبريتيت الصودا في تحضير بعض الثمار والاطعمة اللحمية التي تحفظ في العلب

ولا بد من قسمة المواد التي تعالج بالحامض الكبريتوس الى قسمين فالقسم الاول منها هو الذي يكثر فيهِ الكربوهيدرات كالسكر والخمر والثمار . فاذا أُضيف الحامض الكبريتوس الى هذه المواد اتحد اكثرهُ بسكرها فنشأ من هذا الاتحاد المركبات الالدهيدية التي يتأكسد منها الكبريتيت تدريجاً واتحد قليل منهُ مع ما فيها من الاملاح الآلية بعد ان يطرد منها بعض حوامضها . والقسم الثاني هو المواد البروتينية والدهنية في اللحوم وكبريتيت الصودا لا يتحد بهما مالم يؤثر فيهما مؤثر خارجي فيبقى على حالهِ فضلاً عن ان الدهن يقيهِ من التأكسد السريع . واكثر الباحثين يفرقون بين نوعي الاطعمة ومعظم بحثهم عن جواز استعمال الحامض الكبريتوس او عدمهِ يدور على المواد التي يبقى فيها كبريتيتاً لا التي يتحول فيها الى مركبات كربوهيدراتية

ولا شك في ان كثرتهُ سواء كانت من النوع الواحد او من النوع الآخر مضرة تسم

الجسم . ولكن اطعم لهان كلاباً وقططاً من ٣٧ الى ٦٢ مليغراماً من الاكسيد الكبريتوس (تعادل ١٥٠ الى ٢٥٠ مليغراماً من الكبريتيت) يومياً و بقي يفعل ذلك ٢٠٠ يوم فلم تصب بضرر وهو يعتقد ان هذه المقادير كبيرة جداً بالنسبة الى الكلاب والقطط

والفت الحكومة الفرنسوية لجاناً للبحث عن تأثير الحامض الكبريتوس اذا كان في الخمر ومنذ نحو سنة اعلنت انهُ يجوز ان يكون في كل لتر من الخمر ٤٥٠ مليغراماً من الاكسيد الكبريتوس وكانت قبل ذلك لا تسمح بزيادته عن ٣٥٠ مليغراماً . الاَّ انها اشترطت ان لا يزيد ما لا يتركب منهُ مع المواد الاخرى على ١٠٠ مليغرام في اللتر الواحد . ولد سنت هذا القانون مستندة الى تقارير اللجان التي انتهبا لهذا الغرض كما تقدم

اصول التعليم الحديث

الدور العلمي

تقدم القول ان الدور الطبيعي كان فاتحة حياة جديدة ومبادئ جديدة في اوربا فلم تكد تعاليم روسو تشيع حتى قام العلماء من كل صوب يفحصون آراءهُ و يزيدون عليها ويحذفون منها ما لا ينطبق على ما يقتضيهِ زمانهم فنتج عن ذلك تقدُّم علم الطبيعيات والبيولوجيا . وبديهي ان هذين العلمين كشفا القناع عن كثير من المبادىء العلمية ونقضا كثيراً من المبادىء الفاسدة التي تحفضت بها العقول في القرون المتقدمة مما لم يكن راسخاً على مبدإٍ صحيح . ولا بد لنا من القول ايضاً ان الدور السيكولوجي (وعلى الاخص تعاليم بستالوتسي) لم يقصر في هذا الشأن فانهُ هو ايضاً بث في اوربا حياة جديدة واظهر نور العلم الساطع فطرد منها ظلام القرون الوسطى وخرافات الامم السالفة

ولقد كان لهذا الدور العلمي وجهتان الاولى اعطاء الاهمية للدروس الطبيعية وعلاقتها بالحوادث الطبيعية والثانية ترقي اسلوب التعليم . على ان مبادىء هذا الدور ايضاً لم تُقرَّر الاَّ بعد مجادلات وابحاث كثيرة قامت بين ممثليهِ ولا بدَّ لادراك ذلك وفهمهِ من مراجعة تلك الابحاث والمجادلات

ابتدأت حركة هذا الدور في النصف الاول من القرن التاسع عشر في انكلترا وكان رافع علمها جورج كومب (١٧٨٨ — ١٨٥٨) وتبعهُ كثيرون من المصلحين غير ان الذين