الجزء الثاني من محاضرة الفصل السابع

م. باهرة محمود جعفر

7-7 اللون Color

تختلف الوان الفواكه والخضروات الطازجة تبعا لاختلاف طبيعة الصبغات التي تحتويها وتتاثر هذه الالوان بالتغيرات الحاصلة تحت مختلف الظروف ومن هذه الصبغات:

1-7-7الكلوروفيل Chlorophyl

يعود اللون الاخضر في النباتات الى الكلوروفيل الموجود في الكلوروبلاست والموجود في اجزاء متعددة من النبات .كذلك يوجد الكلوروفيل في الاوراق لاتمام التركيب الضوئي وتبادل الغازات الضرورية.

يذوب الكلوروفيل في الدهن ومحاليل اخرى كالاثير والايثانول والاسيتون والكلوروفورم وثنائي اوكسيد الكبريت وكذلك في البنزين.

تحتوي صبغة النباتات على طبقتين من الكلوروفيل أ-ب وبنسبة ٣ اجزاء من الكلوروفيل (أ) الى جزء واحد من الكلوروفيل (ب) ويكون كلوروفيل أ بلون اخضر -مزرق بينما يكون كلوروفيل ب بلون اخضر- مصفر.

1-1-7-7 التفاعلات الكيمياوية للكلوروفيل

Chemical reactions

ان الكلوروفيل ذو جزئية معقدة تدخل في عدة تفاعلات ويتمكن المغنيسيوم الموجود في الكلوروفيل من ان يحل بسهولة محل جزئيتين من الهيدروجين بوجود الاحماض الخفيفة مثل حامض الاوكزاليك او حامض الخليك لتكوين مركب يدعى ب Pheophtin وهو بنوعين أ و ب ويكون نوع أ بلون اخضر رمادي ونوع ب بلون اخضر مصفر معتم وان مزج النوعين مع بعضهما يؤدي الى تكوين لون اخضر زيتوني الى اخضر بني .ويمكن ملاحظة هذا التغير في اللون في الخضروات الخضراء المعلبه او المطهية بصورة زائدة وتؤدي فعالية الانزيم Chlorophylaseالى تكوين Chlorophylhde بلون اخضر ذائب في الماء ويوجد هذا الانزيم في انواع كثيرة من الخضروات ويحتوي السبانغ على نسبة عالية من هذا الانزيم وتتغير

كميته تبعا الى فصل الانتاج ونوعيته بينما لا تحتوي الفاصوليا الخضراء عليه ويكون هذا الانزيم مقاوما للحرارة بدرجة اكبر من بقية الانزيمات وفعالا في الماء الى درجة تتراوح بين ٦٥-٧٥م ولكنه يتلف اثناء الغليان ويتلف في السبانغ بدرجة ٨٤،٥م ويعمل هذا الانزيم على ازالة مجموعه Phytyl من Pheophtin لتكوين Pheophorbide التي تقارب في لونها ب. Pheophytin يتكون Pheaphorbide اثناء تخليل الخيار ويتفاعل الكلوروفيل مع المحاليل القاعدية ويعمل على ازالة كل من Phytyl ومجموعة المثيل مكونا Chlorophytin ذو اللون الاخضر الذائب في الماء.

2-1-7-7 التغيرات التي تحدث للكلوروفيل اثناء التسخين

Changes during heating

ان التغيرات التي تحدث في الصبغة الخضراء الموجودة في الخضروات لها علاقة بالكلوروفيل .حيث يمكن وقاية الكلوروفيل في الخضروات الطازجة في الحامض الموجود في سائل الخلية بموقعه في الكلوروبلاست حيث يحدث اول تغيير في لون الخضروات عند وضعها في الماء المغلي ويتحول اللون من الاخضر الى الاخضر البراق وذلك يعود الى خروج الهواء والتقلص الداخلي في الخلايا ويؤدي الطهي الى تقلص الكلوروبلاست حيث يصبح موقعه في وسط البروتوبلازم ويبقى الكلوروفيل في البروتوبلاست مع عدم امكانية الوقاية من الحامض الموجود في سائل الخلية وبالتالي يتغير اللون الى الاخضر الزيتوني الباهت .كذلك يعتمد مدى التغير الحاصل في اللون على حامضية الوسط الذي تتم في عملية الطهي وحموضة الخضروات فضلا عن درجة الحرارة المستخدمه في الطهي .ان الحوامض العضوية التي تتكون في النباتات خلال العمليات التمثيلية كحامض الستريك والماليك قد يحدث لها تراكم في خلال الفاكهة والخضروات ويختلف خواصها من نبات الى اخر علما بان حموضة جميع الخضروات تكون اقل من ٧ويتحرر كلا من الاحماض الطيارة وغير الطيارة اثناء طهي الخضروات .كما وجد ان كمية الاحماض غير الطيارة التي تبقى في الماء المستعمل لطهي اللهانه اكثر من كمية الاحماض الطيارة وكذلك تتطاير هذه الاحماض عند الطهي في قدر بدون غطاء مما يؤدي الى وضوح لون الخضروات الخضراء بشكل اكثر.

اما الاحماض التي تتحرر من حويصلة الخلية اثناء الطهي ولا تؤثر في لون الخضروات فيما اذا تم تعادلها في ماء الطهي علما بان الماء المضاف الية الكلور قد يصبح اكثر حموضة عند الغليان ويعزى ذلك الى تكون حامض الهيدروكلوريك.وفي مجال التجارب الغذائية يجب السيطرة على الماء المستعمل لتجنب الاختلاف في النتائج المستحصل عليها الذي يعود الى الشوائب او اختلاف نسبة الحموضة.

وتعتمد كمية الحامض التي يمكن معادلتها بوساطة القاعدة في ماء الطهي على قاعدية الماء وطعمه ويؤدي استعمال كميات كبيرة من الماء الى تكون لون اخضر مرغوب حيث انها تتمكن من معادلة او تخفيف نسبة الحموضة. وبصورة عامه فان اللون الناتج يكون افضل عند الطهي السريع للخضروات الخضراء ولمده قصيرة ويكون التحول من الكلوروفيل الى Pheophytin سريعا حيث يفقد نسبة ٥٠-٧٠% من الكلوروفيل اثناء فترة الطهي الاعتيادية ويلاحظ بعد مرور ساعه من طهي الفاصوليا الخضراء اختفاء الكلوروفيل من سائل الخلية بينما يبقى نسبة ٦٢% منه بعد عشر دقائق من الطهي ونسبة ٢٨% منه بعد عشرين دقيقة من الطهي.

2-7-7 الكاروتينCarotene

يعود الكثير من اللون الاصفر البرتقالي والبعض من اللون الاحمر للفواكه والخضروات الى صبغة الكاروتين التي تقع في كلوروبلاست الخلية .فضلا عن وجودها كصبغة وحيدة تكون هي الغالبة في بعض الفواكه والخضروات فهي غالبا ماترافق الكلوروفيل بنسبة حوالي ٣-٤ أجزاء منه الى جزء واحد من الكاروتين غير ذائب في الماء ولكنه قابل للذوبان في الدهون والسوائل العضوية.

1-2-7-7التغيرات التي تحدث للكاروتين اثناء الاعداد والمعاملة الحرارية والخزن

Changes during preparation processing &storage

يؤثر الطهي الاعتيادي بدرجة بسيطة في كل من اللون والقيمة الغذائية للكاروتين .وتتاثر الصبغة قليلا بالحامض والقاعدة وكذلك بكمية الماء المستعمل اثناء الطهي فضلا عن تاثر مدة الطهي .وعلى الرغم من تغير اللون البرتقالي للجزر الى الاصفر وتغير اللون الاحمر للطماطة الى اللون الاحمر البرتقالي فقد وجد بان تغير اللون في الجزر المطهي بعدة طرائق يعود الى زيادة Cis-isomer لبيتا كاروتين خلال الطهي .كما وجدت بلورات منLycopene في الطماطة عند تسخينها .كذلك وجد بان التغير من trans-lycopene الى cis-lycopene لم

يكن هو المسؤول عن فقدان اللون الاحمر الذي يحدث عند تركيز معجون الطماطة ولكن يعزى السبب في الفقدان الى تحلل اللايكوبين اثناء عمليات التسخين الطويلة . ويؤدي عدم التشبع العالي للكاروتين الى حساسية للاكسدة مما يعمل على فقدان اللون بعد تجفيف الغذاء الحاوي عليه. ويعود ذلك الى التفاعل التاكسدي للدهون مع الكاروتين ويكن حماية الكاروتين من الاكسدة عند التجفيف بوسلطة سلق الخضروات او كبرته الفواكه قبل التجفيف.

3-7-7 الفلافين Flavin

يتضمن الفلافين مجموعتين مهمتين من الصبغات وهي الانثوسيانين والانثوزانثين وكلتاهما تتكون من مركبات الفينول وذات تركيب اساسي يتكون من سلسلة من .C6-C3-C6 . وتنتشر هذه الصبغة في النباتات حيث تذوب في الماء وتذوب ايضا في العصير الخلوي.

1-3-7-7 الانثوسيانين Anthocyanin

يعود معظم اللون الاحمر -الوردي واللون الازرق في الفواكه والخضروات الى صبغة الانثوسيانين الموجودة في قشرة الخلايا وليس في اللب كما في بعض اصناف الشليك والتفاح والاجاص .وتنتشر هذه الصبغة اثناء الطهي خلال الانسجة كما في الشليك المعلب .

وتوجد هذه الصبغة في كل من الفواكه والخضروات التالية قشرة البطاطا الحلوة والفجل والباذنجان واللهانه الحمراء .وقد تم تصنيع اكثر من ١٤٠ نوع من صبغة الانثوسيانين الموجودة بصورة طبيعية في الغذاء.

1-1-3-7-7التغيرات التي تحدث للانثوسيانين اثناء الطهي والخزن

Changes during cooking &storage

تخلو صبغة الانثوسيانين من الالكترونات ولذا تكون شديدة التفاعل وقد تحدث تغيرات ملحوضة فيها اثناء الخزن والطهي.

ويكون التغير الحاصل في اللون حسب درجة الحموضة حيث تصبح حمراء في المحيط الحامضي ويزداد اللون كثافة عند انخفاض التركيز الهيدروجيني بشكل اكبر .وتعمل انخفاض حموضة محاليل هذه الصبغة على تقليل بريقها عند قياسها بجهاز قياس كثافة اللون ويكون لونها بنفسجيا في نقطة التعادل الايوني .ويصبحلونها ازرق في المحيط القاعدي ويعود اللون الاخضر في بعض الفواكه والخضروات الى وجود الفلافين مع الانثوسيانين وباضافة القاعدة يصبح لون

الفلافين اصفر بينما يكون لون الانثوسيانين ازرق ومزيجهما يعطي اللون الاخضر ويكون هذا التغير واضحا في اللهانه الحمراء.

وتؤدي كل من الاكسدة والتحلل الى تلف هذه الصبغة اما العوامل التي تساعد على التلف فهي كل من الحرارة ودرجة الحموضة والانزيمات وكذلك المعادن وان فقدان هذه الصبغة يكون مشكلة واضحة في منتجات الشليك وعصير العنب .ففي مدى الشليك يكون عمر الصبغة الحمراء حوالي ٨ أسابيع في درجة ٢٠م ويقل ثباتها في درجات الحرارة العالية وعليه يكون لدرجة حرارة الخزن تاثير مهم على ثبات الصبغة .كذلك فان هذه الصبغة غير ثابتة عند تاكسدها وذلك يعود الى تاثير الفينولات بالتفاعلات الانزيمية القاعدية التي تؤكسد الانثوسيانين.

catechol---------->quinone

تؤثر المركبات الناتجة من تاكسد حامض الاسكوربيك وثاني اوكسيد الكبريت وكذلك الفيرفرال والمركبات الناتجة من تحللالسكر جميعها في صبغة الانثوسيانين .كذلك تؤثر الاملاح المعدنية في ثبات لون الاغذية الحاوية على هذه الصبغة حيث تتم اضافة كلوريد الالمنيوم مثلا لثبات لون خلاصة الشليك المركزة حيث يتكون لون معقد غير ذائب مع مركبات اخرى والمسؤول عن ثبات صبغة الانثوسيانين.

تستعمل العلب المطلية للاغذية الحاوية على الانثوسيانين عند استعمال علب غير مطلية فان ذلك يؤدي الى تفاعل معدن العلبة مع حموضة الفاكهه مكونا املاحا حيث تتحد صبغة الانثوسيانين مع ايونات المعدن محررة احماض تتفاعل مع معدن العلبة.

اما الفاكهه الحامضية التي تحتوي على الانثوسيانين فلا يحدث تغير غير مرغوب في لونها .وفي الخضروات كما في طهي اللهانه الحمراء حيث يتحول اللون الى الازرق وهو لون غير مرغوب سرعان مايتحول الى اللون الاحمر الجذاب عند اضافة حامض كالخل مثلا.

2-3-7-7 الانثوزانيثينAnthoxanthin

يطلق هذا الاسم على مجموعة من المركبات التي تتضمنFlavones ، Flavononls، Flavonones . وتكون هذه المجموعه عديمة اللون او تميل الى اللون الاصفر الفاتح وتذوب في الماء وتوجد في البطاطا والبصل والقشرة الصفراء ويمكن وجودها مع صبغات اخرى كالانثوسيانين وتنتشر هذه الصبغة بشكل واسع حيث تتواجد في اغلب انواع النباتات والجزء الابيض من الفواكه الحمضية وفي الشاي ايضا .وتتحول هذه الصبغة الى اللون

الاصفر بوجود القاعدة .وتتفاعل املاح الحديد بكميات ضئيلة في الماء القاعدي مع هذه الصبغة ومركبات مقاربة اخرى لانتاج اللون الاصفر البني الذي يلاحظ عند طهي الخضروات البيضاء والبصل ذي القشرة الصفراء. ويلاحظ التاثير نفسه عند استعمال قدور الالمنيوم في الطهي .وعند اضافة الحامض مثل (حامض الستريك وحامض التارتاريك) الى ماء الطهي فان اضافته تؤدي الى تحسين لون الخضروات البيضاء ولكنه سوف يؤدي الى صلابة الانسجة النباتية اما اسوداد لون البطاطا بعد الطهي فيعود الى تكون مركب ذي لون غامق وهو عبارة عن معقد من الحديد والكلوروجنيك في البطاطا مع الاحماض العضوية الموجودة بكميات قليلة كحامض الستريك .وقد يتغير لون القرنابيط بسبب تفاعل الفلافونول مع الحديد .بينما تكون البطاطا الحلوة مركبا معقدا مع المعدن والمركبات الخضراء الغامقة مع الحديد.

4-7-7 البيتالينس Betalains

تكون هذه الصبغة مسؤولة عن اللون الاحمر في الشوندر وتتضمن هذه المجموعه betacyanine او الصبغة الحمراء betaxanthin او الصبغة الصفراء ولكن اللون الاحمر الرئيسي هو betanin ويعتمد اللون على درجة تركيز ايون الهيدروجين ويقع اللون الاحمر في درجة حموضة تتراوح بين ٤ - ٧ وعندما تنخفض درجة الحموضة الى اقل من ٤ يتغير اللون الاحمر الى اللون البنفسجي اما عند تجاوز در جة الحموضة ل ١٠ فان اللون الاحمر يتغير الى اللون الاصفر.

8-7 الاسمرار الانزيمي Enzymatic Browning

تكون المركبات الفينولية جزءا من الوان الفواكه والخضروات وتعمل على اضفاء الوانها تحت ظروف مختلفة .

ويكون ال tannins الذي يطلق على مجموعة من المركبات الفينولية المعقدة والمسؤولة عن حدوث الاسمرار الانزيمي وتغير طعم الغذاء فضلا عن دور المركبات الفينولية فان للانزيمات والاوكسجين دورا ايضا في تفاعلات الاسمرار ولاجل ايقاف هذه التفاعلات يكون من الضروري تحديد احدى هذه المركبات الاساسية لحدوث هذه التفاعلات .من الصعوبة تحديد المركبات الاساسية الموجودة في مختلف المواد الغذائية التي تعمل على ايقاف التفاعلات الانزيمية حيث يحتاج ذلك الى سيطرة على العوامل الوراثية لنوع المركبات الداخلة في تركيب مختلف الاصناف الغذائية وبناءا على ذلك يكون من السهولة السيطرة على العاملين الاخرين

حيث يمكن ايقاف الفعل الانزيمي باستخدام الحرارة (السلق السريع) حيث يؤدي السلق البطيء الى زيادة فعالية الانزيم بدلا من ايقافها علما بان السلق يعمل على احداث تغير في العظم وليونة في التركيب وقد يكون ذلك غير مرغوب في الفواكه او في البطاطا المستخدمة للقلي مثلا ..ويمكن الاستعاضة بالكبرتة بدلا عن السلق لايقاف الفصل الانزيمي حيث كمنع التغير الاسمراري بايقافها للفعل الانزيمي .وكذلك يكون لكلوريد الصوديوم والحوامض العضوية الدور نفسه في ايقاف الفعل الانزيمي ومن هذه الاحماض العضوية حامض الستريك والماليك والتارتاريك حيث تكون فعالية الانزيمات عالية في درجة حموضة تساوي ٧ وتنخفض درجة الحموضة الى اقل من ٤.

ويساعد وجود الاوكسجين على زيادة فعالية الانزيمات ولذلك فان وضع الخضروات في ماء او محلول ملحي بعد التقطيع او وضع الفاكهه في محلول سكري يساعد يساعد على منع حدوث الاسمرار وذلك لتحديد كمية الاوكسجين التي يحتمل ان تتعرض لها الفواكه او الخضروات بعد التقطيع كذلك يعمل حامض الاسكوربيك بشكل فعال كعامل مختزل يمنع حدوث الاسمرار وهو ذو فعالية جيدة ويستعمل بصوره ناجحة للتفاح قبل تجميده او تعليبه.كذلك يستعمل للخوخ قبل تعليبه ويكون ذا فعاليه ممتازة لمنع حدوث اسمرار الفاكهه بعد تقشيرها وتقطيعها.

9-7 الطعمFlavor

يعود طعم الفواكه والخضروات الى مزيج من عدة مركبات على الرغم من وجود بعضها بكميات قليلة جدا. وتكون المركبات المتطايرة مهمه جدا لاعطاء طعم ونكهه الغذاء وتشمل هذه المركبات لاحماض العضوية والالديهايدات والكحولات والاسترات.

7-9-1المركبات الفينولية

Phenolic compounds

تعتبر المركبات الفينولية مثل Leuco anthocyaning catechin هي المسؤولة عن الطعم الحانق في بعض الاغذية .وتكون بعض هذه الطعوم مفضلة كتلك الموجودة في الشاي والقهوة وبعض الفواكه بالاخص غير الناضجه منها كما في الموز .وان الوقت ودرجة الحرارة المستخدمين في اعداد عصيرالفاكهه من عنب الكشمش الاحمر currant. وكذلك للشليك الاحمر اثرا في مواد التانين الموجودة في العصير .وتؤدي زيادة مواد التانين الى زيادة المرارة

والطعم الحاذق في ذات الماده الغذائية .اما المركبات الاخرى من نوع الفلافين والتي تدعى ب naringinفتكون مسؤولة عن الطعم المر في الليمون الهندي .Grape fruit .

2-9-7 السكريات Sugars

يكون السكر مسؤولا بصورة جزئية عن جودة طعم الخضروات الطازجة .ويتضاعف نسبة فقدان السكر خلال الخزن كل من الذرة الحلوة والبزاليا مقارنة بالخضروات الورقية بينما يتاخر الفقد عند الحفظ في الثلاجة .ولقد لوحظ زيادة نسبة الكلوكوز والفركتوز في البطاطا المخزونة في درجة حرارة الثلاجة حيث تؤدي العمليات التمثيلية في النبات الى حدوث تغيرات تعمل على تركيز السكر خلال مرحلة النضج بعد عملية الجني.ويؤثر التغير الحاصل في كمية السكر ونوعيته في طعم مختلف الفواكه وقد تزداد او تقل كمية السكر اثناء الخزن تبعا لنوع الفاكهه والخضروات المستخدمة.

3-9-7 الاحماض Acids

تكون جميع الفواكه والخضروات حامضية .ومما لا شك فيه فان للحموضه تاثير كبيرا في الطعم .وتختلف النباتات في نوع وكمية الحامض الذي تحتويه وينعكس ذلك على درجة تركيز ايون الهيدروجين .وتختلف درجة الحموضة مع درجة نضج النبات حيث تنخفض مع ازدياد درجة النضج وتحتوي النباتات على مختلف الاحماض العضوية ويكون النقص فيها مهما في عملية التمثيل الوسطية التي تحدث في النباتات .ويحتوي كل نوع من الفواكه والخضروات على عدة احماض ولكن يكون احدها هو الغالب حيث يشكل حامض الخليك نسبة كبيرة في كل من التفاح والكمثرى والخوخ والخس والقرنابيط والفاصوليا الخضراء بينما يشكل حامض الستريك نسبة كبيرة في كل من الفواكه الحمضية والطماطه والخضروات الورقية والشليك وتوجد الاحماض الاخرى مثل حامض الخليك والبيوتيريك واللاكتيك والبابرونيك والاوكزاليك والبنزونيك بنسبة قليلة في بعض الفواكه والخضروات.

4-9-7 مركبات الكبريت Sulfur compounds

تكون مركبات الكبريت ذات اهميه وتاثير كبير في طعم مجموعتين من الخضروات وتعود المجموعه الاولى الى جنس Alluim في عائلة البصل وتعود المجموعة الثانية الى جنس

Brassicaفي عائلةCractiferae حيث ترجع نكهة وطعم الثوم الى المجموعه الاولى والناتجة بفعل الانزيم Allinase والموجود في الثوم.

ولقد وجد بانه يمكن انتاج مركبات الكبريت المتطايرة في

L-cysteine sulfoxide،S-methyl

L-cysteine sulf0xide،S-propy

بوساطة انزيم Allinase علما بانه يمكن ان تنتج النكهه او الرائحه نفسها عند سحق البصل الطازج التي تضعف عند القلي بسبب ذوبانها وتبخرها وتجزؤها في مركبات الكبريت.

اما بالنسبة للهانه الطازجة فيعود الطعم الخاص الذي تحمله الى مركبات allyl isothio cyanate وعند امتصاص اللهانه المجففه للماء يعود طعمها كاللهانه الطازجة .ويعطي استعمال انزيم البصل اثناء الاعداد مع اللهانه المجففه طعما مشابها للبصل .كذلك يمكن ان تتكون نفس النكهه او الرائحه في كل من القرنابيط والشلغم .ويلاحظ تكون كبريتيد الهيدروجين عند طهي اللهانه واثناء تخليل اللهانه والقرنابيط.

يؤدي الطهي الطويل للهانه الى تحلل مركبات الكبريت وبالتالي يعمل على فقدان الرائحه غير المرغوبة فيها بعكس الحالة التي تحدث في البصل ويعود طعم الخضروات الطازجة الى التفاعلات الانزيمية بينما يعزى طعم الخضروات المطهية الى التفاعلات غير الانزيمية.

10-7طرائق طهي الخضراتMethods of cooking

تستخدم العديد من الطرائق في طهي الخضروات ومن اكثرها شيوعا طريقة السلق بكمية معينه من الماء والتي تتراوح بين السلق بماء السلق الى السلق بكميات كافية من الماء لتغطية الخضروات وفي حالة قلة الماء المستعمل للسلق يجب ان تتم العملية في قدر ذي غطاء محكم لمنع تبخر الماء وهناك الكثير من الاصطلاحات التي تطلق على طرائق طهي الخضروات وهي:

١- Panning الطهي في مقلاة ذات غطاء

وهي الطريقة المستخدمه لطهي الخضروات المفرومه ناعما في قدر ذي غطاء يحتوي على كمية قليلة من الماده الدهنيه.

٢- Steaming الطهي بالبخار:

ويقصد بها السلق ببخار الماء حيث توضع الخضروات في مصفاة يتم تثبيتها على فوهة قدر يحتوي على ماء مغلي.

٣- Baking المعامله الحرارية في الفرن.

ويقصد بها طريقة الشوي في الفرن وتستعمل لبعض الانواع من الخضروات.

٤- :Pressure Saucepan الطهي بالقدر الضاغط

وهي عبارة عن الطهي بكميات قليلة من الماء وباستعمال القدر الضاغط حيث تكون عملية الطهي سريعة.

٥- Micro wave cooking الطهي بالاشعة الكهرومغناطيسية

وتسمح هذه الطريقة ويجب بالطهي السريع وباستعمال كميات قليلة من الماء ويجب مراعاة بعض الاسس عند اختيار طريقه الطهي المناسبة ومنها:

أ-التركيب ب-اللون ج-الطعم د-القيمه الغذائية

لقد اجريت العديد من الدراسات حول تاثير اختلاف طرائق الطهي في هذه الاسس المذكورة في اعلاه حيث اظهرت النتائج مايلي :

يفضل طهي الخضروات بكميات قليلة من الماء تعادل تقريبا ١/٢ وزن الخضروات او مايتراوح بين ١٢٥-٢٥٠ سم من الماء نسبته الى وزن الخضروات حيث وجد بان طهي الخضروات بالنسبة المشار اليها في الماء كانت ذات مقياس اعلى بالنسبة لكل من اللون والطعم مقارنة بالخضروات التي تم طهيها بنسبة قليلة من الماء حيث كانت بلون غير براق.

ولقد لوحظ ان طهي كل من اللهانه والقرنابيط والشلغم يتم بثلاث طرائق هي:

١- الطهي بدون ماء.

٢- السلق

٣- الطهي بالقدر الضاغط

ادى الى الحفاظ على كل من الطعم واللون.اما لاجل الحفاظ على فيتامين C فلقد كانت نسبة المحافظة عليه منخفضة عند السلق بالماء المغلي مقارنة بطريقة الطهي بالقدر الضاغط حيث تمت المحافظه على فيتامين C بشكل افضل في جميع الخضروات فيما عدا الشلغم ولكنها كانت اقل في مواصفات اللون والطعم.

ولوحظ ايضا بانه عند طهي الخضروات في قدر مفتوح وبكميات كافية من الماء كان لون الخضروات الخضراء اكثر بريقا ولوحظ انخفاظ حدة طعم اللهانه بشكل اكثر مقارنة بالطهي بالبخار او في قدر ذي غطاء محكم.

ولقد اشارت نتائج الدراسات التي اجريت في هذا المجال الى ان طعم كل من الفاصوليا الخضراء والبزاليا وفول الصويا كان افضل عند الطهي بالقدر الضاغط بينما لوحظ بان طعم القرنابيط كان افضل عند الطهي في قدر ذي غطاء محكم.

ولقد وجد ان سلق الخضروات سواء الطازجة او المجمدة باستخدام الطباخ الكهربائي يحافظ على حامض الاسكوربيك بينما وجد ان التسخين بالاشعه الكهرومغناطيسية لم يكن له تاثير ملحوظ في كمية حامض الاسكوربيك الموجودة في ١٣ من مجموع ١٦ نوعا من الخضروات عند مقارنتها بالخضروات المطهية بطريقة السلق.