الباب الرابع

الخضروات

obeikandl.com

الخضروات

تعتبر جميع النباتات من الناحية الفنية خضروات ، ولكن هذا اللفظ يطلق على النباتات التى تؤكل، والتى تختزن غذائها الاحتياطى فى الجذور أو السيقان أو الأوراق أو الثمار والتى قد تؤكل نيئة أو مطهية أو مصنعة. لذلك تعد الخضروات مصطلح مطبخي يطلق على أي نوع من النباتات العشبية التي تستخدم جزئيا أو بشكل كامل في الطبخ لتحضير أطعمة للإنسان . وتؤلف الخضروات مجموعة كبيرة متنوعة ذات أهمية بالغة فى عالم التجارة على النطاقين المحلى والدولى. ونظرا لإرتفاع كمية الماء بأغلب الخضروات (٧٠- ٩٥%) فإن قيمتها الغذائية Nutritional value كمصدر للبروتين والدهون صغيرة نسبيا إذا ما قورنت ببعض المجموعات الغذائية الأخرى كالبقوليات. وعلى الرغم من ذلك فهى تلى الحبوب فى أهميتها كمصدر للأغذية الكربوهيدراتية التى توجد عادة على هيئة نشا،كما قد توجد أحيانا على هيئة سكرات أو بكتينات أو غيرها من المواد. ومن الناحية الأخرى تمثل الخضروات قيمة غذائية كبيرة كمصدر للأملاح المعدنية والفيتامينات والألياف التى لا يمكن الإستغناء عنها فى التغذية. وأخيرا زادت اهمية الخضروات وإزداد الطلب عليها محليا وعالميا بعدما عرف عنها دورها الفعال فى منع الإصابة بالأمراض الخطيرة مثل السرطان وأمراض القلب وغيرها. فقد ثبت أخيرا،وبما لا يدع مجالا للشك، أن من أقوى الفرضيات التي وضعت لايجاد العلاقة ما بين الغذاء والسرطان هي الفرضية المتعلقة بالاستهلاك اليومي للخضروات الطازجة، وهي الفرضية التي حازت على اكبر قدر من البحث والتأييد العلمي. حيث قام الباحثون العاملون فى مجال السرطان بشتى أنحاء العالم باجراء ما يقرب من مائتين وخمسون دراسة وبائية استقصائية على البشر وحيوانات التجارب، وأظهرت معظم هذه الدراسات وجود العلاقة العكسية المباشرة ما بين استهلاك الخضروات والاصابة بأمراض السرطان في مواقع الجسم المختلف، خاصة في أنواع السرطان التي تصيب كلا من المعدة والمريء والرئة وتجويف الفم والبلعوم وبطانة الرحم والبنكرياس والقولون . كما أنه باستعراض نتائج الدراسات السابقة أتضح أن الخضروات الطازجة والورقية منها بشكل خاص تعد من أكثر أنواع الأغذية النباتية ذات التأثير الواقي من الاصابة بأنواع السرطان السابق الإشارة إليها، ثم تأتي فى المرتبة الثانية نباتات الفصيلة الزنبقية، والجزر في المرتبة الثالثة، وأخيرا تأتى نباتات الفصيلة الصليبية فى المرتبة الرابعة. ولقد أرجعت الدراسات السابقة أن التأثير الواقى للخضروات يرجع أساسا إلى إحتواء نباتات كل فصيلة على مجموعة أو أكثر من المركبات الطبيعية الكيماوية النباتية المعروفة باسم الفيتوكيماويات Phytochemicals (جدول ٤-١) والتى أثبتت العديد من التجارب تأثيراتها الفعالة فى العمل كمضادات طبيعية للأكسدة والسرطان وحدوث الطفرات الوراثية الضارة.

ويوضح الجدول(٤-١) التالى أمثلة لبعض فصائل الخضروات والمركبات الفعالة التى تحتويها. ولقد أتضح لنا من خلال الإشراف العلمى على العديد من رسائل الماجستير والدكتوراة فى السنوات الماضية والتى تمت بإستخدام حيوانات التجارب ان أهمية الخضروات لا تنبع من مجرد كونها عوامل مساعدة على الوقاية من الاصابة بأمراض السرطان، بل ان هناك مجموعة من الفوائد الصحية الأخرى قمنا بإثباتها علميا وتمثلت فى النقاط التالية :

تنظيم سكر الدم لدى الحيوانات المصابة بالسكري وخفض كوليسترول الدم المرتفع وذلك بتأثير الألياف الغذائية الموجودة في الخضروات الواقعة تحت الإختبار .

تنظيم ومنع ارتفاع ضغط الدم وتنظيم عمل عضلة القلب، ومن ثم الحد من خطر الاصابة بأمراض القلب والشرايين وذلك يرجع غلى المواد المانعة للتأكسد التي تحتويها الخضروات مثل فيتامين ج وفيتامين هـ والكاروتينات وغيرها .

التقليل من خطر السمنة وذلك نتيجة المحتوى المنخفض من الدهون والطاقة في الخضروات .

obeikandl.com

جدول (٤-١): فصائل الخضروات والمركبات الفعالة التى تحتويها وفعلها الحيوى

م	الفصيلة النباتية	أمثلة للخضروات التابعة للفصيلة	مجموعة المركبات وفعلها الحيوى
١	**الخضروات الصليبية**	**الكرنب والقنبيط والبروكلى**	**<u>الدايثيول ثيونات والأيزوثيوسيانات:</u>** مركبات عضوية كبريتية تعمل على زيادة فعالية الأنزيمات المحطمة للمواد المسرطنة والمركبات الغريبة الوافدة الى الجسم. **<u>مركبات اندول -٣- كاربونيل:</u>** تؤثر على استقلاب وأيض الاستروجين لدى الانسان، بحيث ينتج عن ذلك انتاج مركبات تحمي من الاصابة بأنواع السرطان المرتبطة بالاستروجين مثل سرطان الثدي وبطانة الرحم لدى النساء
٢	**الخضروات الزنبقية**	**البصل والثوم**	**<u>مركبات كبريتية مثل الدايأليل سلفايد والأليل ميثيل ترايسلفايد:</u>** مركبات تعمل على زيادة فاعلية وتنشيط الأنزيمات المحطمة للسموم والمواد المسرطنة، ولها تأثير مضاد لأنواع البكتيريا التي تساعد على انتاج المواد المسرطنة، وذلك من خلال منع التحويل البكتيري للنيترات الى نيتريت في المعدة ومن ثم التقليل من كمية النيتريت اللازمة للتفاعل مع المركبات الأمينية الثانوية الضرورية لانتاج مركبات النيتروزو أمينات، اذ يعتقد أن لها تأثيرا مسرطنا بالأخص على المعدة .

تابع جدول (٤-١): فصائل الخضروات والمركبات الفعالة التى تحتويها وفعلها الحيوى

م	الفصيلة النباتية	أمثلة للخضروات التابعة للفصيلة	مجموعة المركبات وفعلها الحيوى
٣	**الخضروات الورقية**	**السباخ والملوخية والسلق**	**مركبات الليوتين:** مركبات كاروتينية تعمل كمانعة للتأكسد ولها القدرة على ربط الجذور الحرة التي تتسبب في النموات السرطانية، **حامض الفوليك:** فيتامين ضروري لتصنيع الأحماض النووية والمادة الوراثية في الخلية، حيث يؤدي نقص هذا الحامض الى تحطيم الكروموسومات في المواقع التي يعتقد أنها محل للنموات السرطانية .
٤	**الخضروات الصفراء**	**الجزر والبطاطا الحلوة والقرع والباباظ**	**البيتا- كاروتين:** تعمل كمضادات للتأكسد وعلى حماية الخلايا من التأثير الضار الذي تحدثه الجذور الحرة، كما أن قابلية البيتا-كاروتين للتحول الى فيتامين "أ" أكسبها قدرة اضافية على الحد من النمو السرطاني، لما يقوم به فيتامين "أ" من دور في عمليات الانقسام والتمايز للخلايا الطلائية (الابثيلية)، ذلك ان الخلايا السرطانية تتميز باضطراب في هذه الانقسامات واختلالها. **ألفا-كاروتين:** تقوم بدور مماثل للبيتا-كاروتين ولكن بكفاءة أقل .

تابع جدول (٤-١): فصائل الخضروات والمركبات الفعالة التى تحتويها وفعلها الحيوى

م	الفصيلة النباتية	أمثلة للخضروات التابعة للفصيلة	مجموعة المركبات وفعلها الحيوى
٥	فصائل مختلفة	البصل والثوم والكرنب والقنبيط والسبانخ والبروكلى والبطاطس وغيرها	**السيلينيوم:** عنصر معدني أساسي للجسم يحتاجه بكميات قليلة جدا (١٠٠ ميكروجرام/ يوم)، الوقاية من أمراض السرطان خلال الدور الذي يقوم به كمرافق للانزيم" جلوتاثيون بيروكسيداز" والذي يعد أحد وسائل الدفاع لدى الجسم اذ يحمي جدار الخلايا الحية من تأثير الجذور الحرة المؤكسدة وهي من أهم مسببات النمو السرطاني، ويعزى التأثير المضاد للسرطان الى قدرة هذا العنصر على التأثير في أيض المواد المسرطنة ومن ثم منع تفاقم خطرها. ولعل طبيعة العلاقة التعاونية بين عنصر السيلينيوم وفيتامين "ه" (التوكوفيرول) تسهم في ايضاح وتفسير التأثير الحيوي للسيلينيوم، اذ يعمل فيتامين "ه" على حماية الأحماض الدهنية عديدة اللااشباع الموجودة في جدر الخلايا الحية من عمليات الأكسدة، كما يعتقد أن للتوكوفيرولات دور في التقليل من تكون مركبات النيتروزوأمينات التي تسبب سرطان المعدة . **الفلافونويدات:** مركبات عديدة الفينولات وتعمل على منع تأكسد الخلايا الحية، وتعمل هذه المركبات على طرد المواد المسرطنة من داخل الخلايا وتحطيمها ومن ثم حماية هذه الخلايا من خطر السرطان .

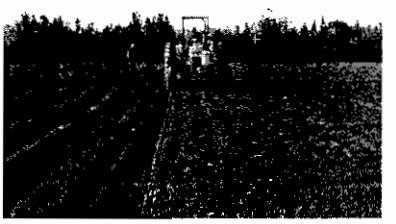
تابع جدول (٤-١): فصائل الخضروات والمركبات الفعالة التى تحتويها وفعلها الحيوى

م	الفصيلة النباتية	أمثلة للخضروات التابعة للفصيلة	مجموعة المركبات وفعلها الحيوى
٥	**فصائل مختلفة**	**البصل والثوم والكرنب والقنبيط والسبانخ والبروكلى والبطاطس وغيرها**	**<u>الألياف الغذائية:</u>** يعتقد أن لها دورا هاما في الوقاية من سرطان القولون، اذ تعمل الألياف الغذائية على زيادة حجم البراز وتسريع مرور الفضلات الغذائية من الأمعاء وتقليل فترة مكوثها فيها ومن ثم التقليل من فرصة التفاعل مابين المواد المسرطنة والخلايا الطلائية المبطنة لجدر الأمعاء. ويعتقد كذلك أن هذه الألياف ترتبط بالمواد المسرطنة وأحماض الصفراء وتسهل طرحها خارج الجسم فضلا عن ذلك فان لبعض الألياف الغذائية قابلية التخمر في القولون بفعل بعض أنواع البكتيريا منتجة بذلك احماضا دهنية قصيرة السلسلة مثل حامض البيوتريك، والذي يعتقد أن له تأثيرا مضادا للسرطان من خلال زيادة حموضة القولون ومن ثم تقليل فرص تكون بعض المواد المسرطنة .

وسوف نقوم فى الجزء التالى بعرض أمثلة تفصيلية للأقسام المختلفة من الخضروات ، والتى تشمل الخضروات الأرضية Vegetables earth، والخضروات العشبية Vegetables herbage ، والخضروات الثمرية Vegetables fruit، متناولين وصفها النباتى ، وبلاد المنشأ، والأهمية الإقتصادية والغذائية لكل منها .

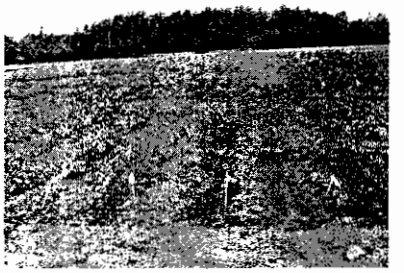
السيقان الأرضية
البطاطس

تعد البطاطس Potato (*Solanum tubersum* L.) (أشكال ٤-١، ٤-٢) واحدة من أهم محاصيل الخضر فى العالم، وهى تتبع العائلة الباذنجانية *Solanaceae* والتى تضم نحو ٩٠ جنسا وحوالى ٢٠٠٠ نوع ، كما يعد جنس البطاطس Solanum أهم وأكبر أجناس العائلة. ولقد أجمعت المراجع العلمية على أن الموطن الأصلى للبطاطس هو أمريكا الجنوبية ثم إنتقلت منه إلى أوربا بواسطة مستكشفى أمريكا الأوائل من الأسبانيين خلال القرن السادس عشر ثم إنتقلت بعد ذلك إلى أمريكا الشمالية عن طريق أوربا بواسطة المهاجرين الأيرلنديين والإسكتلنديين. أما فى مصر فقد أدخلت زراعة البطاطس للمرة الأولى فى عهد محمد على، ثم استوردت تقاوى البطاطس من صنف بورتس من فرنسا وزرعت بمصر فى نهاية القرن التاسع عشر، ثم انتشرت واتسعت زراعة البطاطس بمساحات كبيرة بمصر خلال فترة الحرب العالمية الأولى بعد أن قامت قيادة الجيش بإستيراد تقاوى البطاطس من إنجلترا وتوزيعها على المزارعيين لتأمين إحتياجات الجيش الإنجليزى فى ذلك الوقت من الغذاء ، أما الآن فقد تم التوسع فى زراعة البطاطس فى شتى أنحاء الجمهورية لتغطية إحتياجات السكان من هذا الغذاء الهام طوال العام، إضافة إلى توفير إحتياجات المصانع التى تقوم بإنتاج منتجات البطاطس المختلفة مثل البطاطس السيبسى والنصف مقلية والبطاطس المجففة ونشا البطاطس وغيرها . ويبين الجدول (٤-٢) حصرا بالعشرون دولة الأولى فى إنتاج البطاطس عالميا حسب كمية الإنتاج والعائد المادى من الإنتاج لعام ٢٠٠٥م كما جاء فى تقريرمنظمة الأغذية والزراعة -الفاو، والذى يوضح أن أشهر الدول المنتجة للبطاطس تقع فى المناطق الباردة من العالم .



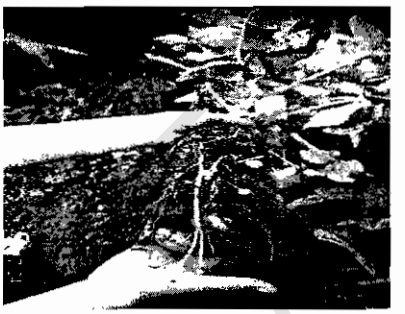
تجهيز الأرض للزراعة

وضع التقاوى فى الأرض

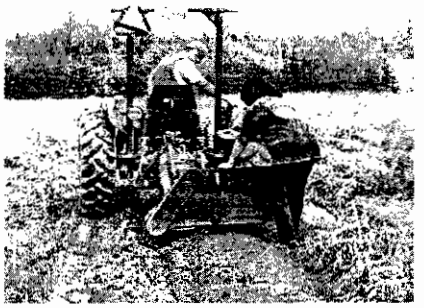


مراحل النمو الخضرى الأولى

الإزهار



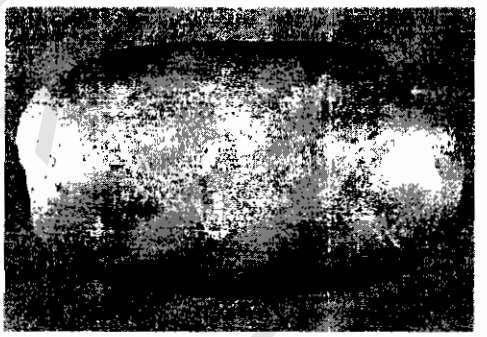
تكوين الدرنات



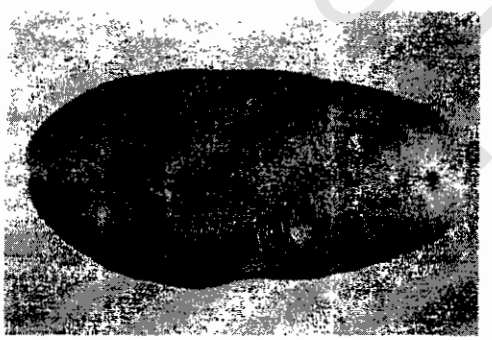
الحصاد

شكل (٤-١): نبات البطاطس بداية من مرحلة الزراعة وحتى مرحلة الحصاد

Atlantic (AT)



Russet Burbank (RB)



Shepody (SH)

شكل (٤-٢): أصناف البطاطس الشائعة الزراعة عالميا

الصناعات الإقتصادية القائمة على البطاطس

تعد البطاطس واحدا من محاصيل الخضر التى تلعب دورا هاما فى تغذية الإنسان، كما يعد واحدا من أهم المحاصيل التى تقوم عليها العديد من الصناعات الهامة مثل صناعة البطاطس المقلاة فى الزيت chips والبطاطس الجاهزة للقلية والنصف مقلية ready to fried potato وشرائح البطاطس المجففة potato flakes وبودرة البطاطس potato powder ، لذلك فقد خصصنا الجزء التالى لمناقشة تلك الموضوعات بإيجاز شديد .

أولا، تصنيع البطاطس الجاهزة للقلية والنصف مقلية،

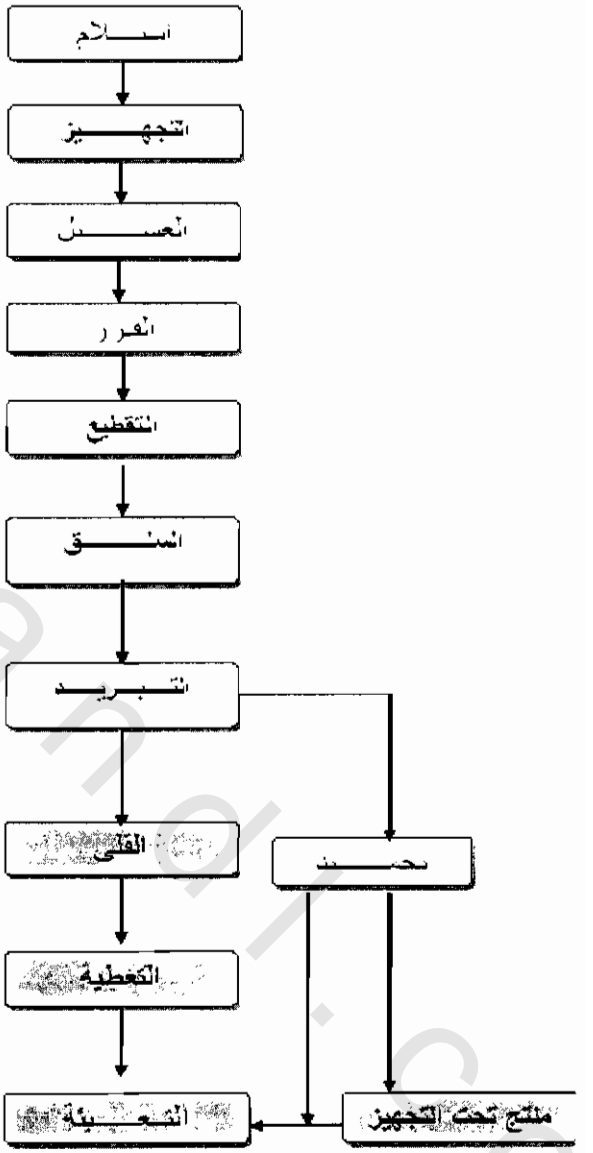
يتم تصنيع البطاطس الجاهزة للقلية والنصف مقلية بالمراحل التالية (أشكال ٤-٣، ٤-٤) عقب استلام المادة الخام (درنات البطاطس) يتم إجراء عمليات الفرز لتجنيب الدرنات الغير مطابقة للعملية التصنيعية، ثم إجراء عملية الغسيل باستخدام الماء الجارى ، ثم التقطيع إلى الشكل والحجم المناسب وفق المواصفات الخاصة بالمنتج لتجرى بعدها على المادة عملية السلق على درجة الحرارة والزمن المطلوب والتبريد باستخدام الماء الجارى وذلك بغرض القضاء على الكائنات الدقيقة المسئولة عن فساد المادة الغذائية وكذلك تثبيط نشاط الإنزيمات المسئولة عن التفاعل البنى Browning reaction بالمادة المصنعة ، ثم تجرى عملية القلية فى الزيت على ١٨٥ درجة مئوية لمدة بضع دقائق سواءا على القطع المسلوقة مباشرة أو بعد التغطية بالنكهات ومواد التغطية المناسبة، تم تمر بمرحلة التجفيف من الزيت لتصبح بعدها المادة الغذائية جاهزة للدخول فى مرحلة التجميد .

جدول (٤-٢): بيان بالعشرين دولة الأولى فى إنتاج البطاطس عالميا موضح به كمية الإنتاج والعائد المادى من الإنتاج لعام ٢٠٠٥م *

م	اسم الدولة	الإنتاج (طن متري)	الإنتاج (١٠٠٠ دولار أمريكى)
١	الصين	73,036,500	10,588,650
٢	روسيا الإتحادية	36,400,000	5,279,820
٣	الهند	25,000,000	3,626,250
٤	أوكرانيا	19,480,000	2,825,574
٥	الولايات المتحدة الأمريكية	19,111,030	2,772,055
٦	ألمانيا	11,157,500	1,618,395
٧	بولندا	11,009,390	1,596,912
٨	بيلاروس	8,185,000	1,187,234
٩	هولندا	6,835,985	991,560
١٠	فرنسا	6,347,000	920,632
١١	المملكة المتحدة	6,300,000	913,815
١٢	كندا	4,850,000	703,493
١٣	جمهورية إيران الإسلامية	4,200,000	609,210
١٤	تركيا	4,170,000	604,858
١٥	رومانيا	3,985,000	578,024
١٦	بنجلاديش	3,908,000	566,855
١٧	بيرو	3,200,000	464,160
١٨	البرازيل	2,950,990	428,041
١٩	اليابان	2,900,000	420,645
٢٠	بلجيكا	2,653,949	384,955

* تقريرمنظمة الأغذية والزراعة FAO عام ٢٠٠٥.

* تم إحتساب العائد المادى للإنتاج (١٠٠٠ دولار أمريكى) طبقا للأسعار السائدة عالميا فى الفترة من عام ١٩٩٩ وحتى عام ٢٠٠١.



شكل (٤-٣): مراحل تصنيع البطاطس الجاهزة للقلية والنصف مقلية

شكل (٤-٤): البطاطس المقلية التى تم تجهيزها
من البطاطس الجاهزة للقلية والنصف مقلية

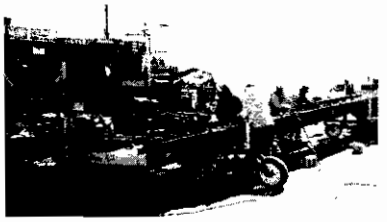
ثانيا، صناعة شرائح البطاطس potato flakes المجففة وبودرة البطاطس potato powder،

تصنع رقائق أو بودرة البطاطس مرورا بالخطوات التالية (شكل ٤-٥) : عقب الحصاد يتم نقل البطاطس إلى المصنع وفرزها وغسيلها ثم التقطيع إلى شرائح وطبخها ثم تضاف المادة المساعد على الإستحلاب وتجفف العجينة على الدرامات على صورة أغلفة رقيقة Sheets لتكسر بعضها إلى رقائق صغيرة potato flakes أو تطحن الأغلفة بالطواحين للحصول على بودرة البطاطس potato powder يتم تعبئتها فى شكاير من الورق ليتم تخزينها أو تسويقها على هذه الصورة.

القيمة الغذائية والطبية للبطاطس:

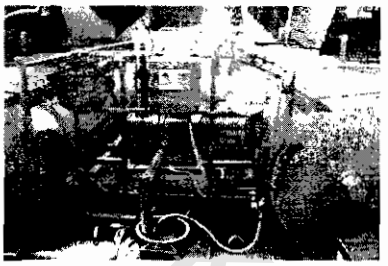
يوضح الجدول (٤-٣) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من درنات البطاطس المقشرة . كما أثبتت العديد من الدراسات إحتواء بروتين البطاطس على كميات كبيرة من جميع الأحماض الأمينية بإستثناء الأحماض الأمينية الكبريتية (المثيونين methionine والسيستين cystine) إلا أنه غنيا بالحامض الأمينى الليسين lysine الذى تفتقر إليه محاصيل الحبوب الأخرى بما فيها القمح. كما تبلغ القيمة البيولوجية لبروتين البطاطس حوالى ٧٠% من القيمة المسجلة لبروتين البيض . وعلى مدى العقدين الأخيرين أثبتت الدراسات العلمية أن لدرنات البطاطس قيمة طبية كبيرة تتمثل فى إحتواء الدرنات وقشور الدرنات على العديد من المركبات الكيميائية النباتية Phytochemicals تعرف بالمركبات الفينولية Phenolic compounds (جدول ٤-٤) التى لها القدرة الكبيرة على حماية خلايا الجسم المختلفة من الإصابة بالسرطان anticarcinogenic substances وكذلك تأثيراتها الوقائية والعلاجية الكبيرة كمضادات للأكسدة antioxidants .

الحصاد والنقل

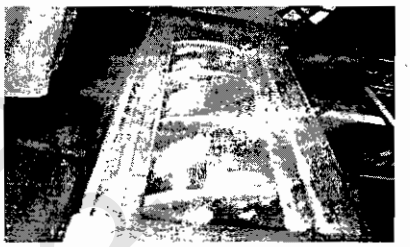


الفرز

التقطيع إلى شرائح

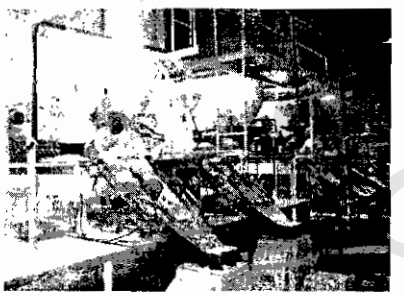


الطبخ



إضافة المواد المساعدة على الإستحلاب

التجفيف على الدرامات



الطحن

شرائح البطاطس المجففة

شكل(٤-٥):المراحل التى تمر بها صناعة شرائح البطاطس المجففة

جدول (٤-٣) : كمية المكونات الغذائية التى توجد فى درنات البطاطس المقشرة *

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٧٧,٦٢
البروتين	٢,٧٨
الدهون الخام	٠,١٤
الألياف	٠,٦٣
الرماد	١,١٢
الكربوهيدرات	١٧,٧١
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٦٢
الحديد	٠,٧٣
الماغنيسيوم	٣١
الكالسيوم	٩,٥
البوتاسيوم	٤٣٩
الصوديوم	٤,٥
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	٢٦
الثيامين	٠,٢١
ريبوفلافين	٠,٥٣
نياسين	١,٧٨
الطاقة	٨٣ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ٦ عينات تم تحليلها برسالة ماجستير أشرف عليها المؤلف (السعدنى ٢٠٠١).

الطرطوفة

يعتقد أن الموطن الأصلى لنبات الطرطوفة *Helianthus tuberosus* (شكل ٤-٦) هو أمريكا الشمالية. وهو نبات معمر متين يشبه عباد الشمس، حيث يصل ارتفاعه من ٦-١٢ قدما. ولقد أدخل النبات الى أوروبا فى بداية القرن السابع عشر ،وانتشرت زراعته هناك بدرجة كبيرة، كما نتجت منه عدة أصناف جديدة محسنة. ونبات الطرطوفة مهيئ للعيش فى اى جو، ودرناته تشبه درنات البطاطس الا أن عيونها أكبر، كما تعد هى الجزء الاقتصادى فى النبات والتى قد تؤكل نيئة أومطهية أو تدخل فى صناعة التخليل. كما أن أغلب المادة الكربوهيدراتية للنبات تكون على

obeikandl.com

شكل (٤-٦): نبات الطرطوفة فى مرحلة النمو الخضرى وشكل الدرانات بعد الحصاد

هيئة انيولين ، مما يجعلها غذاءا جيدا ومميزا لمرضى السكر. كما تستخدم لإنتاج سكر الليفيولوز والكحول، أما المجموع الخضرى للنبات فيستخدم كعلف للماشية.

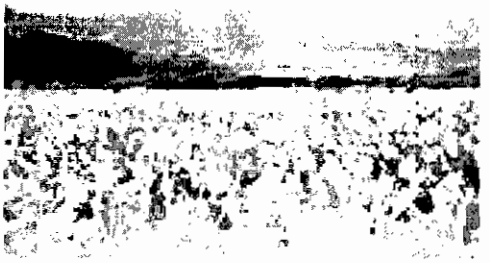
القلقاس

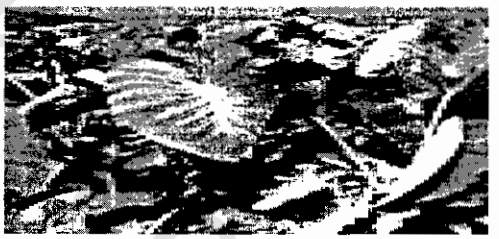
تنتشر زراعة القلقاس Taro فى مختلف دول العالم،حيث يوجد أكثر من مائة صنف تتبع جميعها نوعا نباتيا واحدا هو *Clocasia esculenta* (L.) Shott ،ويعد القلقاس أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة القلقاسية *Araceae* من ذوات الفلقة الواحدة (شكل ٤-٧) . ويزرع القلقاس فى الكثير من دول العالم بما فيها مصر لأجل كورماته التى تؤكل بعد طهيها ، كما يدخل جزء كبير من الكورمات فى موسم حصادها إلى مصانع التجميد لتصنيعها وحفظها بالمخازن المبردة لتغطية الطلب على الإستهلاك منها طوال العام، وفى بعض المناطق الإستوائية يتم استخدام الكورمات طازجة فى السلطات، وطهى الأوراق الصغيرة والبراعم الصغيرة قبل تفتح أوراقها، كما تستخدم الكورمات فى بعض المناطق من العالم فى إستخراج النشا. ويوضح الجدول (٤-٥) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من الجزء المستعمل فى الغذاء (الكورمات) والذى يوضح أن القلقاس من الخضر الغنية بالمواد الكربوهيدراتية والنياسين، وكميات متوسطة من المعادن التى تشمل الكالسيوم والحديد والفوسفور. كما تزيد نسبة النشا فى كورمات القلقاس عما هو موجود فى درنات البطاطس أو جذور البطاطا.

جدول (٤-٤): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى أجزاء درنات البطاطس المختلفة (مليجرام/١٠٠ جرام مستخلص) *

المكونات الفينولية		الدرنات الكاملة	الدرنات بدون قشر	قشر البطاطس
حامض الجاليك	Gallic acid	219.69	224.61	189.90
حامض البروكاتيويك	Protocatechuic acid	297.71	269.37	457.74
بارا-هيدروكسى بنزويك	p.Hydroxybenzoic acid	126.84	112.66	206.18
حامض الفانيلك	Vanillic acid	43.77	34.12	100.62
حامض الكافيك	Caffeic acid	302.04	300.56	310.95
حامض الكلوروجينيك	Chlorogenic acid	500.75	373.94	1045.38
بارا-كيوماريك	p.Coumaric acid	49.59	43.53	82.34
حامض الفريوليك	Ferulic acid	31.43	28.05	46.10
المجموع		1571.80	1386.80	2439.21

* متوسط النتائج لعدد ٦ عينات تم تحليلها برسالة ماجستير أشرف عليها المؤلف (السعدنى ٢٠٠١).





شكل (٤-٧): نبات القلقاس فى مرحلة النمو الخضرى وشكل الكورمات بعد الحصاد

obeikandl.com

جدول (٤-٥): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى الجزء المستعمل فى التغذية للقلقاس (الكورمات) *

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٧٤,٤٣
البروتين	٢,١٢
الدهون الخام	٠,١٦
الألياف	٠,٦٢
الرماد	١,٣٤
الكربوهيدرات	٢١,٣٣
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٧٣
الحديد	١,٨
الكالسيوم	٢٣
البوتاسيوم	٤٣٦
الصوديوم	٨,٥
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	٣,٢
الثيامين	٠,٢٤
ريبوفلافين	٠,٠٧
نياسين	٠,٩٤
فيتامين أ	٢٦ وحدة دولية
الطاقة	٩٥ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ١٠ عينات تم تحليلها بواسطة المؤلف بشركة الإتحاد الدولى للصناعات الغذائية المتكاملة (لذة)، مدينة السادات، مصر.

obeikandl.com

الأبصال
البصل

يعرف البصل Onion بالإسم العلمى *Allium cepa* L. (شكل ٤-٨) ، والذى يتبع العائلة الثومية *Alliaceae* التى تضم أكثر من ثلاثون جنسا، اهمها على الإطلاق هو جنس البصل Allium ، الذى يتبعه حوالى ٧٥٠ نوعا من النباتات . ولقد زرع البصل منذ أكثر من خمسة آلاف سنة، ولا يعرف له موطن أصلى على وجه التحديد وإن كان البعض يعتقد أن بداية زراعته كانت فى شمال إيران وأفغانستان وباكستان وأزبكستان وطاجاكستان. كما يستدل من الكتابات والرسومات الموجودة فى مقابر قدماء المصريين والتى يصل تاريخها إلى حوالى ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد معرفتهم للبصل واستخداماته . ويبين الجدول (٤-٦) حصرا بالعشرين دولة الأولى فى إنتاج البصل عالميا حسب كمية الإنتاج والعائد المادى من الإنتاج لعام ٢٠٠٥م كما جاء فى تقريرمنظمة الأغذية والزراعة - الفاو، والذى يوضح أن مصر تقع فى المرتبة الثامنة عالميا فى إنتاج البصل بطاقة إنتاجية مقدارها ١,٣٠٢,١٢٥ طن مترى لتدر عائدا إقتصاديا يقارب ٢٤٠ مليون دولار أمريى (طبقا للأسعار السائدة عالميا فى الفترة من عام ١٩٩٩ وحتى عام ٢٠٠١).

شكل (٤-٨): نبات البصل بدءا من مرحلة النمو الخضرى وحتى مرحلة الحصاد

جدول (٤-٦): بيان بالعشرين دولة الأولى فى إنتاج البصل عالميا يوضح كمية الإنتاج والعائد المادى من الإنتاج لعام ٢٠٠٥م *

م	اسم الدولة	الإنتاج (طن متري)	الإنتاج (١٠٠٠ دولار أمريكى)
١	الصين	19, 047, 000	3, 501 ,510
٢	الهند	5 ,500 ,000	1 ,013, 595
٣	الولايات المتحدة الأمريكية	3 ,669 ,540	676, 260
٤	تركيا	2, 000, 000	368, 580
٥	باكستان	1 ,764, 800	325 ,235
٦	روسيا الإتحادية	1, 640, 000	302, 236
٧	الجمهورية الإسلامية الإيرانية	1, 450, 000	267, 220
٨	مصر	1 ,302 ,125	239 ,969
٩	اليابان	1, 200, 000	221, 148
١٠	البرازيل	1 ,058, 960	195, 156
١١	أسبانيا	1 ,042, 700	192 ,159
١٢	جمهورية كوريا	1 ,000 ,000	184, 290
١٣	اندونيسيا	809, 168	149, 122
١٤	هولندا	800, 000	147 ,432
١٥	المغرب	788 ,950	145, 396
١٦	أوكرانيا	755 ,000	139 ,139
١٧	ماينمار	720, 000	132 ,689
١٨	بولندا	700 ,000	129, 003
١٩	الأرجنتين	480 699,	128 ,907
٢٠	نيجيريا	615, 000	113 ,338

* تقريرمنظمة الأغذية والزراعة FAO عام ٢٠٠٥.

* تم إحتساب العائد المادى للإنتاج (١٠٠٠ دولار أمريكى) طبقا للأسعار السائدة عالميا فى الفترة من عام ١٩٩٩ وحتى عام ٢٠٠١.

ويزرع البصل على مساحات كبيرة عالميا لأغراض متنوعة منها الإستعمال الطازج كبصل أخضر Spring onion و الحصول على الأبصال الجافة لإستعمالها بصورة طازجة أو مطبوخة أو مجففة أو مصنعة كمخللات (شكل ٤-٩)، كما يستخرج منه زيت البصل ، ويحضر منه مستخلصات البصل التى تستخدم على نطاق واسع فى المجالات الغذائية والصيدلانية. وتتوفر أصناف مختلفة من البصل لتناسب طرق الإستعمال المختلفة، فعلى سبيل المثال تستخدم أصناف البصل الغير حريفة مثل البحيرى (Beheri) الأحمر لغرض الإستهلاك الطازج حيث تكون أبصالها كبيرة لتناسب التجهيز على صور وأشكال مختلفة (شرائح وحلقات)، فى حين تستعمل لغرض التخليل Pickling أصناف ذات أبصال صغيرة الحجم. أما الأصناف التى تستخدم فى صناعة التجفيف بغرض إنتاج البصل المجفف فهى الأصناف البيضاء White onion والتى تتميزبقدرتها التخزينية العالية ومحتواها العالى من المادة الجافة التى قد تصل إلى ١٨-٢٠% وشكلها الكروى (قطرها لا يقل عن ٦ سم تقريبا) وتميل الى الإستطالة قليلا ليسها تشذيبها وتقشيرها. ومن أشهر الأصناف المصرية التى تقوم عليها صناعة تجفيف البصل فى مصر هو البصل الأبيض جيزة ٦ (Giza 6) والبصل الأصفر الذهبى جيزة ٢٠ (Giza 20).

الصناعات الإستراتيجية القائمة على البصل

يعد البصل واحدا من محاصيل الخضر التى تلعب دورا هاما فى تغذية الإنسان، كما يعد واحدا من أهم المحاصيل التى تقوم عليها العديد من الصناعات الحيوية الهامة مثل صناعة البصل المجفف Dehydrated onion واستخراج زيت البصل Onion oil ، كما يدخل كمادة خام أساسية فى صناعة الشوربات الغذائية Soups كما أن لمستخلصات البصل الكحولية والمائية Aqueous and alcoholic extracts أهمية كبيرة فى تجهيز وتحضير العديد من المستحضرات الطبية، لذلك فقد خصصنا الجزء التالى لمناقشة تلك الموضوعات بإيجاز شديد.

البصل الأخضر Spring onion

بصل التخليل Pickling

البصل البحيرى للإستهلاك الطازج

بصل جيزة ٦ للتجفيف

شكل (٤-٩): أصناف البصل المختلفة التى تناسب الغرض من الإستخدام

أولا: صناعة البصل المجفف Dehydrated onion:

يعرف التجفيف من ناحية الصناعات الغذائية بأنه عبارة عن خفض ما تحتويه المادة الغذائية من رطوبة لرفع تركيز المواد الصلبه بالقدر الكافى لتثبيط عوامل الفساد (ميكروبات انزيمات – تفاعلات كيميائية) مع المحافظة على أكبر قدر ممكن من خصائص المادة الطبيعية والكيميائية الحيوية. ففى الفاكهة يتم خفض نسبة الرطوبة إلى ١٥ – ٢٥ % وفى الخضر يتم خفض نسبة الرطوبة إلى ٤ – ٦ % ، أى أن عامل الحفظ فى التجفيف عموماً هو خفض درجة الرطوبة إلى الحد الذى يثبط نشاط الأحياء الدقيقة والإنزيمات ويقلل التفاعلات الكيميائية التى تؤدى للفساد . ويشترط فى المادة الغذائية الجافة سرعة تشربها بالماء عند نقعها فيه مسترجعة أكبر قدر ممكن عملياً من صفات المادة الغذائية الطازجة .

الخطوات العامة لتجفيف البصل

يتم تجفيف البصل بإتباع الخطوات الأساسية التالية (أشكال ٤-١٠ ، ٤-١١) :

١- اختيار الصنف:

تستعمل أصناف البصل ذات القشرة البيضاء أو الصفراء بشرط أن تكون البصلة كبيرة الحجم خالية من التلف وسليمة وأن تكون ذات طعم حريف جيد ، ولا تجفف الأصناف الحلوة أو المرة أو الملونة كلياً أو جزئياً بغير اللون الأبيض.

٢- الغسيل:

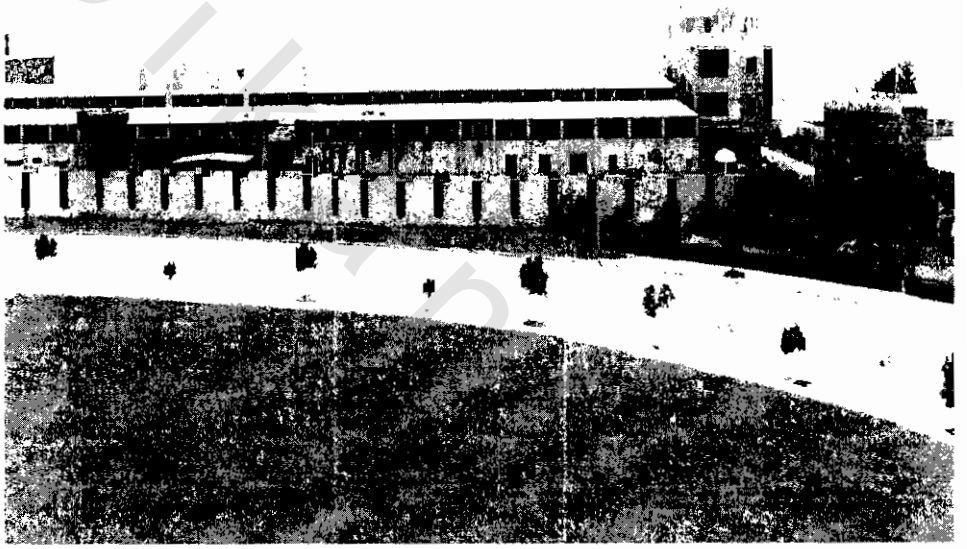
يجب أن يعتنى بهذه العملية عناية خاصة ، لإزالة جميع الأوساخ والأتربة والمواد الغريبة .

٣- التحضير للتقشير:

تتم بإزالة الأجزاء المصابة والتالفة والساق القرصية ، والحاملة للجذور وأطراف الأوراق اليابسة، ويتم ذلك فى أغلب الأحيان يدوياً أو بواسطة سكاكين مناسبة .

٤- التقشير:

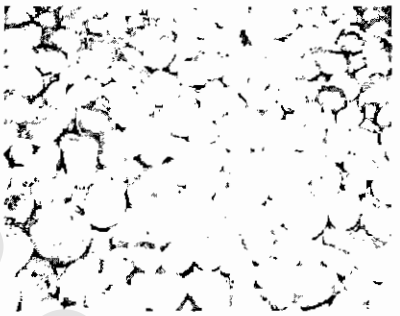
الغرض من هذه الخطوة هو إزالة الأوراق اليابسة المغلفة للثمرة ، ويتم ذلك أما بواسطة اللهب ، وهنا يكون الفقد قليلاً ولا يتجاوز ٥ – ٨ % ، أو يكون التقشير يدوياً وهنا يكون الفقد أكبر ويصل إلى ١١ – ١٣ % وإلى جانب بطئها واحتياجها إلى عدد كبير من العمال وصعوبة إجرائها بسبب وجود المواد الحريفة التى تؤثر على العينين والأنف . وقد تستخدم طرق آلية أخرى فى التقشير كالتقشير بالإحتكاك.



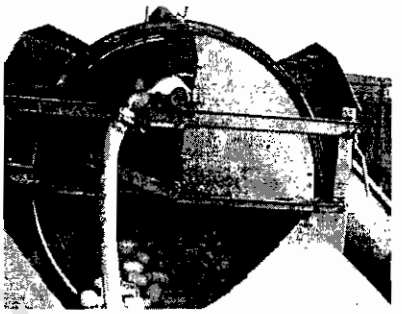
شكل (٤-١٠): صورة لإحدى الشركات العملاقة التى تعمل فى مجال تجفيف البصل فى صعيد مصر

" شركة بنى سويف الجديدة لحفظ وتجفيف وتصنيع الخضروات - الشناوى"

الحصاد والنقل



التقشير



الغسيل

التقطيع

التجفيف

البصل المجفف

شكل (٤-١١): المراحل والماكينات التى تستخدم فى صناعة البصل المجفف

٥- التقطيع إلى شرائح أو مكعبات:

تتم هذه العملية فى آلات خاصة ، وتقطع الثمار إلى شرائح بسمك حوالى ٤ – ٦ مم ، وأحياناً إلى مكعبات طول ضلعها ١ سم .

٦- النشر على حصيرة المجفف:

يجب أن تتم بسرعة بقدر الإمكان حتى لا يتعرض اللون إلى التغير أو تحدث تخمرات غير مرغوبة تسئ إلى جودة الناتج. وتتم هذه العملية آلياً بواسطة آلات خاصة تقوم بنشر الشرائح القادمة من آلة التقطيع على سيور المجففات.

٧- عملية التجفيف:

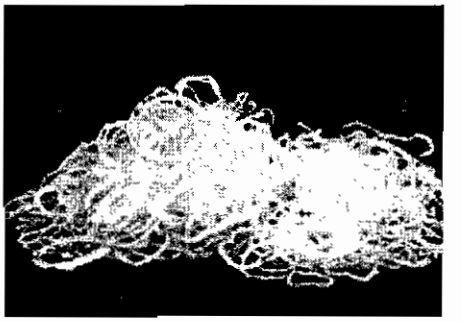
تتم على درجات منخفضة تدريجياً ويجب أن لا تتجاوز درجة الحرارة ٥٠ درجة مئوية فى المرحلة النهائية وقد تستعمل درجات تخفيف نهائية أقل من ذلك حتى لا يكتسب الناتج لون غامق . وتنتهى عملية التجفيف عندما تنخفض نسبة الرطوبة إلى أقل من ٦ % .

٨- التحضير لعملية التعبئة:

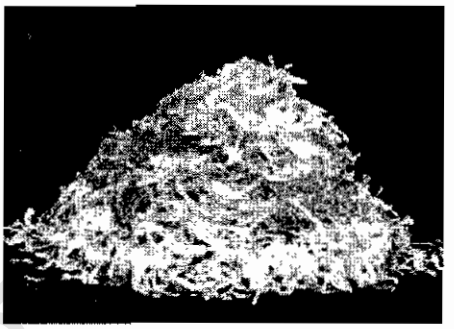
يسوق البصل المجفف إما على هيئة شرائح أو على شكل مطحون (شكل ٤-١٢)، وعادة تجرى عملية نخل للشرائح المجففة حيث تفصل الشرائح السليمة عن الشرائح المكسورة ثم تطحن الشرائح المكسورة إلى بودرة ناعمة .

٩- التعبئة:

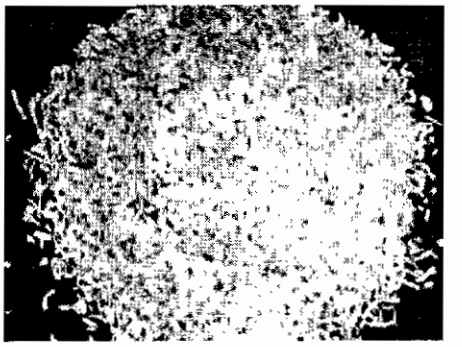
تتم عملية التعبئة فى أكياس البولى إيثلين أو غيرة من المواد البلاستيكية أو علب صفيح وهى الأفضل إلا إنها أغلى . ويشترط فى البصل المجفف الناتج أن يكون خاليا من الألوان الغريبة وذو طعم ونكهة ممتازة وإن يكون ذو لون أبيض نقى وخاليا من الروائح المحروقة والغريبة ويجب الا تزيد نسبة البصل المعاب عن ٢ % والمفتت فى حالة الشرائح عن ٢ % أيضاً .



الحلقات Rings

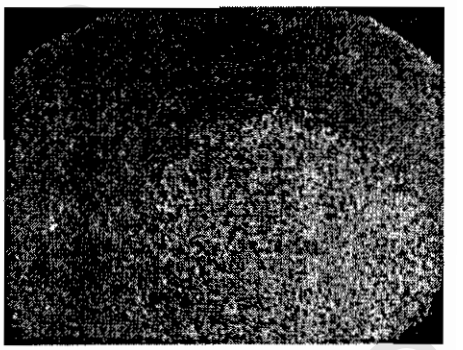


الشرائح Large cuts

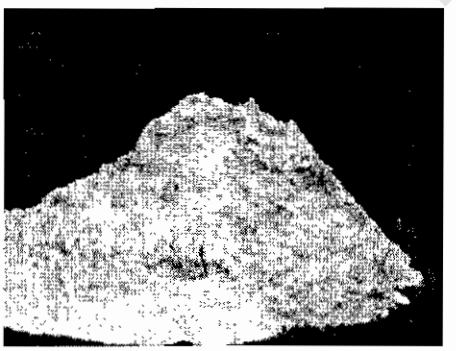


المجزأ Kibbled

المهروس Minced



المحبب Granulated



البودرة Powder

شكل (٤-١٢): الأشكال المختلفة التى يسوق عليها البصل المجفف

ثانيا، صناعة زيت البصل Onion oil،

تشيد عادة وحدات استخلاص زيت البصل (شكل ٤-١٣) بجوار مصانع التجفيف حيث يستفاد من الأبصال الفرز ونواتج التقشير كمادة خام أساسية لهذه الصناعة، حيث تجرى عملية فرم لتلك النواتج ثم يتم استخلاص الزيت منها بالتقطير بالبخار Steam distillation. وتتراوح نسبة الزيت عادة بين ٠,٠٢ – ٠,٠٣ % من البصل الطازج. ويستخدم عادة زيت البصل فى العديد من الصناعات الغذائية والصيدلانية حيث يوازى الجرام الواحد من الزيت فى قوة النكهة المميزة للبصل حوالى ٤,٥-٥,٠ كيلوجرام بصل طازج .

ثالثا، صناعة عصير البصل Onion juice،

يصنع عصير البصل من البصل الطازج بعد إجراء عملية فرم للأبصال ثم ترفع درجة حرارتها إلى ١٤٠-١٦٠ درجة مئوية لفترة دقائق ثم تبرد سريعا إلى ٤٠ درجة مئوية. يتم فى الخطوة التالية تركيز المستخلص الذى تم الحصول عليه ليصل حتواه من المواد الصلبة الذائبة الكلية لحوالى ٧٢-٧٥% والتى تضمن له عدم تعرضه للتلف والحفظ لفترة طويلة. ويستخدم عصير البصل فى العديد من الصناعات الغذائية والصيدلانية حيث تبلغ قوته فى إعطاء النكهة المميزة للبصل حوالى ١٠٠ضعف من قوة البصل الطازج.

القيمة الغذائية والطبية للبصل

يوضح الجدول (٤-٧) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من البصل المجفف، والتى يتضح منها إرتفاع محتواه من الكربوهيدرات وبعض العناصر المعدنية (الكالسيوم والبوتاسيوم). أما عن القيمة الطبية للبصل فلقد أثبتت العديد من الدراسات العلمية أن تواجد البصل فى الوجبات الغذائية يؤدى إلى إنخفاض معدل الإصابة بسرطانات المعدة والمخ فى الإنسان، وكذلك يساعد على منع تكوين الجلطات التى يكون مؤداها الإصابة بالأزمات القلبية . كذلك يحتوى البصل على مركب الكورستين Quercetin الذى يعد واحدا من أهم المركبات الفلافونية Flavonoids الموجودة بالبصل والذى يتميز بقدرته الفائقة كعامل مضاد للأكسدة Antioxidant مما يؤهلة للقيام بدور هام فى الأحوال التالية: يقلل من تكوين الأورام السرطانية ، يساعد فى علاج قرحة المعدة، ويثبط من نمو الخلايا السرطانية فى الرحم والثدى والقولون. كما أوضحت العديد من الدراسات أن غنى البصل بالمركبات الكبريتية العضوية يمكنه من تقليل المضاعفات المصاحبة لمرض البول السكرى، ويثبط تجمع الصفائح الدموية مما يقلل من إحتمالية حدوث الجلطات بداخل الأوعية الدموية.

شكل (٤-١٣): صورة لعينة زيت البصل
بجوار عينات البصل المجفف

obeikandl.com

جدول (٤-٧): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى البصل المجفف *

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٥,٣٨
البروتين	١٠,٤٥
الدهون الخام	١,١٩
الألياف	٦,٥٦
الرماد	٣,٤١
الكربوهيدرات	٧٣,٠١
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٣٥٤
الحديد	٤,٢
الماغنيسيوم	١٣١
الكالسيوم	٣٧١
البوتاسيوم	٩٨٧
الصوديوم	٥١
الزنك	٤,٣
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	٢١,٣
الطاقة	٣٤٥ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ٢٤عينه تم تحليلها بشركة بنى سويف لحفظ وتجفيف وتصنيع الخضروات عام٢٠٠٧ بواسطة المؤلف.

الثـوم

يعرف الثوم Garlic بالإسم العلمى *Allium sativum* L. (شـكل ٤-١٤) والـذى يتبع العائلة الثومية *Alliaceae* ، كما يعد ثانى أهم محاصيل الخضر التابعـة لتلـك العائلة بعد البصل. ولا يعرف للثوم موطن أصلى على وجه التحديد وإن كان الـبعض يعتقد أن بداية زراعته كانت فى منطقة وسـط آسـيا. كمـا يـستدل مـن الكتابـات والرسومات الموجودة على جدران مقابر قدماء المصريين والتى يصل تاريخهـا إلـى حوالى ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد معرفتهم للثوم واسـتخداماته. ويبـين الجـدول(٤-٨) حصرا بالعشرون دولة الأولى فى إنتاج الثوم عالميا حسب كمية الإنتاج والعائد المادى من الإنتاج لعام ٢٠٠٥م كما جاء فى تقريرمنظمة الأغذية والزراعة – الفاو، والـذى يوضح أن مصر تقع فى مرتبة متقدمة عالميا (المركز السادس) فى إنتاج الثوم بطاقـة إنتاجية مقدارها ١٦٢,٠٧٧ طن مترى لتدر عائدا إقتصاديا يقارب ١٢٥ مليون دولار أمريكى (طبقا للأسعار السائدة عالميا فى الفترة من عام ١٩٩٩ وحتى عام ٢٠٠١) .

ويتم زراعة الثوم على مساحات كبيرة عالميا لأغراض متنوعة (شـكل ٤- ١٥) منها الحصول على الفصوص لإستعمالها فى إكساب العديد مـن الوجبـات الغذائيـة النكهة الخاصة والمميزة المرغوبة كما هو الحال فى الدول العربيـة ومعظـم الـدول الأسيوية ودول شرق أوربا وغيرها. كما يستخرج من الثوم العديد من المستحـضرات التجارية الهامة مثل الثوم المجفف وزيت الثوم وعصير الثوم ويتم تحـضيرها بـنفس الأساليب التى سبق شرحها تحت البصل.

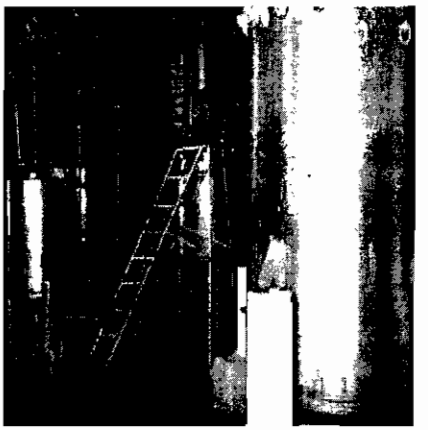
القيمة الغذائية والطبية للثوم

يوضح الجدول (٤-٩) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جـرام مـن الثوم الطازج (الجزء الصالح للأكل) والتـى يتـضح منهـا إرتفـاع محتـواه مـن الكربوهيدرات وبعض العناصر المعدنية مثل الفوسفور والفيتامينات مثل النياسين، كما يحتوى على كميات جيدة من البروتين والكالسيوم والحديد والثيـامين والريبـوفلافين وحامض الأسكوربيك. أما عن القيمة الطبية للثوم فلقد أثبتت العديـد مـن الدراسـات العلمية أن الثوم يحتوى على مادة الأليسين Allicin التى لها تأثير مضاد للبكتريا، كما ثبت أن للثوم تأثيرا خافضا لضغط الدم المرتفع وعلاج بعض أمراض القلب.

النمو الخضرى

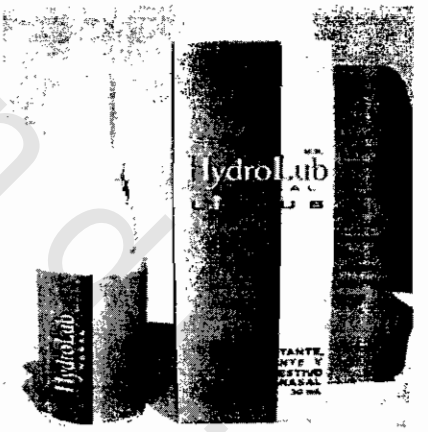
مرحلة الإزهار　　الرؤوس الجافة

شكل (٤-١٤): نبات الثوم بدءا من مرحلة النمو الخضرى وحتى مرحلة الحصاد

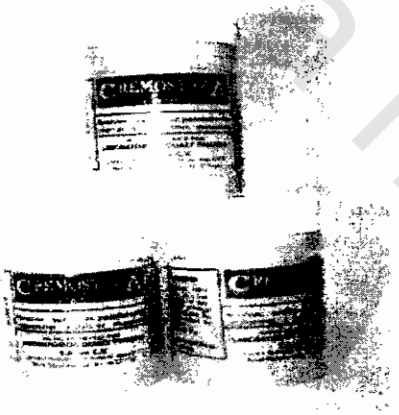


وحدة إستخلاص الزيت

عبوات تحتوى على زيت الثوم



مستحضرات طبية من زيت الثوم



مستحضرات طبية من نبات الثوم

شكل (٤-١٥): بعض الصناعات الإستراتيجية القائمة على نبات الثوم

جدول (٤-٩): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى الثوم الطازج (الجزء الصالح للأكل) *

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٦٣,٣١
البروتين	٧,٠١
الدهون الخام	٠,١٨
الألياف	١,٧٩
الرماد	١,٦٧
الكربوهيدرات	٢٦,٠٤
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٢٣٩
الحديد	٢,٦٢
الماغنيسيوم	٤٣
الكالسيوم	٣٧
البوتاسيوم	٦٧١
الصوديوم	١٢
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	٢١
الثيامين	٠,٥١
ريبوفلافين	٠,٠٩
نياسين	٠,٦٣
الطاقة	١٣٤ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ٨ عينه تم تحليلها بشركة بنى سويف لحفظ وتجفيف وتصنيع الخضروات عام ٢٠٠٧ بواسطة المؤلف.

جدول (٤-٨): بيان بالعشرين دولة الأولى فى إنتاج الثوم عالميا يوضح كمية الإنتاج والعائد المادى من الإنتاج لعام ٢٠٠٥م. *

م	اسم الدولة	الإنتاج (طن متري)	الإنتاج (١٠٠٠ دولار أمريكى)
١	الصين	11,093,500	8,490,020
٢	الهند	500,000	385,910
٣	جمهورية كوريا الشعبية	350,000	270,137
٤	الولايات المتحدة الأمريكية	236,960	182,890
٥	روسيا الإتحادية	230,000	177,519
٦	مصر	162,077	125,094
٧	أسبانيا	145,300	112,145
٨	الأرجنتين	142,735	110,166
٩	أوكرانيا	137,000	105,739
١٠	ماينمار	121,000	93,390
١١	تايلاند	110,000	84,900
١٢	تركيا	99,500	76,796
١٣	جمهورية كوريا الديمقراطية	95,000	73,323
١٤	البرازيل	88,471	68,284
١٥	رومانيا	76,172	58,791
١٦	بنجلاديش	73,000	56,343
١٧	إيثيوبيا	71,000	54,799
١٨	الجمهورية الإسلامية الإيرانية	70,000	54,027
١٩	كوبا	60,000	46,309
٢٠	باكستان	55,900	43,145

* تقريرمنظمة الأغذية والزراعة FAO عام ٢٠٠٥.

* تم إحتساب العائد المادى للإنتاج (١٠٠٠ دولار أمريكى) طبقا للأسعار السائدة عالميا فى الفترة من عام ١٩٩٩ وحتى عام ٢٠٠١.

الجذور
البطاطا

تعتبر البطاطا Sweet potato ، الاسم العلمى *Ipomoea batatas* (L) Lam (شكل ٤-١٦) من أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة العليقية *Convolvulaceae* والتى تضم نحو ٤٥ جنسا وحوالى ١٠٠٠ نوع. ومعظم نباتاتها عشبية حولية، او متسلقة معمرة. ولا يعرف الموطن الأصلى للبطاطا على وجه التحديد، ولكن يعتقد أنها نشأت فى لأمريكتين. ونبات البطاطا الحلوة ملتف، مداد معمر ذوجذور عرضية تنتهى بدرنات منتفخة تعد هى الجزء الاقتصادى من النبات والتى تؤكل بعدطهيها. وفى بعض المناطق الإستوائية يتم استخدام القمم النامية كمحصول ورقى، كما تستخدم الجذور فى بعض المناطق من العالم فى إستخراج النشا الذى يستخدم فى الكثير من الأغراض الصناعية. ويوضح الجدول (٤-١٠) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من الجزء المستعمل فى الغذاء (الجذور) والذى يوضح أن البطاطا من الخضر الغنية بالمواد الكربوهيدراتية والنياسين وفيتامين أ وفيتامين جـ. كما تدخل البطاطا فى صناعة المعلبات وانتاج الدقيق، وكمصدر للنشا وشراب الجلوكوز ، والكحول.

شكل (٤-١٦) : نبات البطاطا فى مرحلة النمو الخضرى والثمار

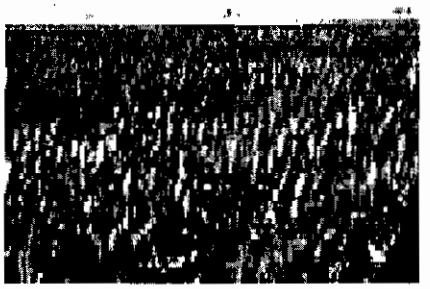
جدول (٤-١٠): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى الجزء المستعمل فى التغذية للبطاطا (الجذور)*

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٧٢,٨٧
البروتين	١,٤٣
الدهون الخام	٠,٣٥
الألياف	٠,٥٤
الرماد	٠,٩٦
الكربوهيدرات	٢٣,٨٥
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٣٩
الحديد	٠,٦٣
الكالسيوم	٢٩
البوتاسيوم	٢٢٥
الصوديوم	٧,٨
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	١٩,٤
الثيامين	٢٨
ريبوفلافين	٠,٠٥
نياسين	٠,٧١
فيتامين أ	آثار (للأصناف البيضاء)، ٤٧٩ (للأصناف ذات اللب الأصفر)، ١٨٢٠٠ (للأصناف ذات اللب البرتقالى) وحدة دولية
الطاقة	١١٥ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ١٢ عينة تم تحليلها بواسطة المؤلف بشركة الإتحاد الدولى للصناعات الغذائية المتكاملة (لذة)، مدينة السادات، مصر.

الخضروات العشبية
الخرشوف

يعد الخرشوف Artichoke واسمه العلمى *Cynara scolymus* L. (شكل ٤-١٧) أحد محاصيل الخضر الهامة التى تتبع العائلة المركبة *Composiae* . ويذكر أن الإسم الإنجليزى قد أشتق من كلمتين عربيتين هما "أرض شوك" ومنها اشتق الاسم العربى خرشوف. ويعتقد أن موطن الخرشوف هو وسط وغرب حوض البحر الأبيض المتوسط ثم نقل منها إلى مصر وغيرها من دول الشرق منذ ما يقرب من ٢٥٠٠ سنة. وتعد النورات هى الجزء الإقتصادى الذى يزرع الخرشوف من أجله. والخرشوف نبات عشبى معمر، تموت نمواته الهوائية سنويا خلال فصل الصيف،كما تموت تيجانه بعد سنة من النمو، ولكن يتجدد النمو كله سنويا بتكوين خلفات جديدة فى الخريف من البراعم الموجودة على ساق النبات أسفل سطح التربة. أما فى مصر فإنه تجدد زراعة الخرشوف سنويا على عكس الحال فى بعض الدول الأوربية وأمريكا التى تجدد فيها زراعة الخرشوف كل أربع سنوات.ويعتبر الخرشوف أحد أكثر الخضروات غني بالمغذيات حيث يوضح الجدول (٤-١١) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من نورات الخرشوف (الجزء الصالح للإستعمال). ويحتل الخرشوف مكانة كبيرة ومتقدمة (المركز السابع) فى الولايات المتحدة الأمريكية بين مجموعة كبيرة من الخضر والفاكهة من حيث محتواها من عشرة فيتامينات ومعادن. هذا إضافة إلى أن أغلب محتوى الخرشوف من الكربوهيدرات يكون فى صورة إنيولين inulin الذى يتحلل مائيا إلى سكر الليفيلوز Levulose مما يجعلة غذاءا مميزا لمرضى السكر، كما أن للخرشوف أهمية طبية تتمثل فى تنشيط الجهاز الهضمى والمناعى ومعادلة التأثيرات السامة Detoxification السامة لبعض المركبات الملوثة للغذاء. وتستهلك جزءا من نورات الخرشوف بصورة طازجة، أما الجزء الأكبر فيتم تصنيعة وحفظة بالتجميد أو التعليب.



حقل مزروع بالخرشوف

النبات الكامل

مرحلة الإزهار

قطف الخرشوف

خرشوف جاهز للطبخ

شكل (٤-١٧): نبات الخرشوف فى مراحل مختلفة من النمو الخضرى وحتى الحصاد

جدول (٤-١١): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى نورات الخرشوف الطازجة (الجزء الصالح للإستعمال) *

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٨٤,١٧
البروتين	٣,٠١
الدهون الخام	٠,١٨
الألياف	٢,٦٩
الرماد	١,١٢
الكربوهيدرات	٨,٨٣
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٩٢
الحديد	١,٧
الكالسيوم	١,٢
البوتاسيوم	٤١٠
الصوديوم	٣٩
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	١٩
الثيامين	٠,١١
ريبوفلافين	٠,٠٧
نياسين	١,٤
فيتامين أ	٢١٧ وحدة دولية
الطاقة	٥٠ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ٧ عينات تم تحليلها بواسطة المؤلف بشركة الإتحاد الدولى للصناعات الغذائية المتكاملة (لذة)، مدينة السادات، مصر.

obeikandl.com

الكرنب وأشباهه

الكرنب

يعد الكرنب cabbage واسمه العلمى *Brassica oleracea* var. capitata L. (شكل ٤-١٨) من محاصيل الخضر الهامة التى تتبع العائلة الصليبية Crucefera . ويزرع الكرنب منذ أكثر من ٤٥٠٠ سنة، وقدكان معروفا لدى قدماء المصريين والإغريق والرومان، ثم إنتقلت زراعة الكرنب إلى الأمريكتين فى القرن السابع عشر. وينموا الكرنب بريا على سواحل إنجلترا والدانمرك وشمال فرنسا وفى أماكن أخرى من القارة الأوروبية. ويعتبر نبات الكرنب عشبيا ذا حولين فى المناطق الباردة، وحوليا فى المناطق المعتدلة التى تكفى فيها البرودة السائدة خلال فصل الشتاء لتهيئة النباتات للإزهار . كما يحتاج نبات الكرنب إلى درجات حرارة معتدلة تميل إلى الدفء في بداية حياة النبات لتشجيع النمو الخضري ودرجات حرارة معتدلة تميل للبرودة في النصف الثاني من حياة النبات وارتفاع درجة الحرارة في هذا الوقت يمنع تكوين الرؤوس الملتفة. والكرنب من الخضراوات الشعبية المرغوبة للاستهلاك المحلي حيث تؤكل أوراقه نيئة أومسلوقة أو محشوة أو تستعمل في التخليل. كما يوضح الجدول (٤-١٢) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من الجزء المستعمل فى الغذاء والذى يوضح أن الكرنب يعد من الخضر الغنية بالنياسين وحامض الأسكوربيك، كما أنه يحتوى على كميات معقولة من بعض المعادن الهامة مثل الكالسيوم والفوسفور. ولقد أثبتت العديد من الدراسات التى قمنا بالإشراف عليها (أبو العباس ٢٠٠٨) أن تغذية حيوانات التجارب المصابة بأمراض القلب على الكرنب أدى إلى حدوث تاثيرا كبيرا على تحسين صورة الدم (خفض نسبة الكوليستيرول) إضافة إلى تحسين وظائف الكبد والكلى نظرا لإحتوائة على العديد من المركبات النباتية الطبيعية phytochemicals التى تتميز بتأثيرها الفعال المضاد للأكسدة antioxidant activity ومنها الأليلات والمركبات الكبريتية والمركبات الفينولية وغيرها..

شكل (٤-١٨): صور لنبات الكرنب
فى مرحلة النمو الخضرى وحتى الحصاد

جدول (٤-١٢): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى الجزء المستعمل فى التغذية للكرنب*

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٩١,٤٣
البروتين	١,٤٤
الدهون الخام	٠,١٧
الألياف	٠,٩٢
الرماد	٠,٧٦
الكربوهيدرات	٥,٢٨
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٣٢
الحديد	٠,٥٢
الكالسيوم	٥٤
البوتاسيوم	٢٢١
الصوديوم	١٨
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	٥١
الثيامين	٠,١١
ريبوفلافين	٠,٠٩
نياسين	٠,٤٤
فيتامين أ	١٤٣ وحدة دولية
الطاقة	٢٨ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ٥ عينات تم تحليلها بواسطة المؤلف بشركة الإتحاد الدولى للصناعات الغذائية المتكاملة (لذة)، مدينة السادات، مصر.

obeikandl.com

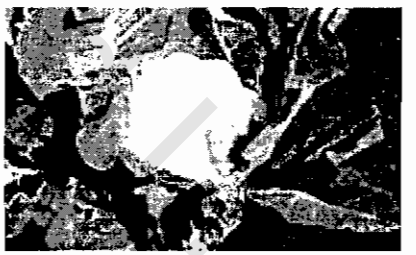
القنبيط

يعد القنبيط Cauliflower واسمه العلمى *Brassica oleracea* var. botrytis (شكل ٤-١٩) ثانى أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة الصليبية *Crucefera* . وهو نبات عشبى،ويكون حوليا فى بعض الأصناف ، وذا حولين فى أصناف أخر. كما يمر المحصول بموسمين للنمو الأول خضرى والثانى الزهرى. ويعتقد أن موطن القنبيط الأصلى هو جنوب إيطاليا وربما فى مناطق أخرى فى حوض البحر الأبيض المتوسط بجنوب أوروبا، كما ذكر أن بعض أصناف القنبيط كانت معروفة فى مصر فى القرن السادس عشر. ويعد القنبيط القرص (القرص الزهرى) curd هو الجزء الإقتصادى الذى يستعمل، كما يوضح الجدول (٤-١٣) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من الجزء المستعمل فى الغذاء والذى يوضح أن القنبيط يعد من الخضر الغنية بالنياسين وحامض الأسكوربيك، كما أنه يحتوى على كميات معقولة من بعض المعادن الهامة مثل الحديد والكالسيوم والفوسفور.ويستعمل القنبيط فى الطهو مسلوقا أو مطبوخا، كما يدخل جزءا كبيرا منه فى صناعة المخللات،أو يتم تصنيعة وحفظة بالتجميد منفردا أو مع خضروات أخرى (الخضار المشكل). ولقد أثبتت العديد من الدراسات التى قمنا بالإشراف عليها (مشعل ٢٠٠٨) أن للقنبيط والمركبات الكبريتية التى يحتويها تاثيرا كبيرا على تحسين صورة الدم (خفض نسبة الكوليستيرول) لدى مرضى القلب وتحسين وظائف الكبد والكلى وخفض نسبة السكر فى الدم.

زراعة القنبيط

حقل مزروع بالقنبيط

نباتات القنبيط فى مراحل مختلفة من النمو الخضرى



قنبيط قبل النضج

قنبيط بعد الجمع وإزالة الأوراق

شكل (٤-١٩): نبات القنبيط فى مراحل مختلفة من النمو الخضرى وحتى الحصاد

جدول (٤-١٣): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى الجزء المستعمل فى التغذية للقنبيط*

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٨٩,٢٣
البروتين	٢,٨٩
الدهون الخام	٠,١١
الألياف	١,٢٢
الرماد	١,٠٩
الكربوهيدرات	٥,٤٦
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٤٩
الحديد	١,٢٥
الكالسيوم	٣١
البوتاسيوم	٤٨٩
الصوديوم	١٧
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	٧١,٥
الثيامين	٠,٢١
ريبوفلافين	٠,١٥
نياسين	٠,٨٤
فيتامين أ	٥٦ وحدة دولية
الطاقة	٣٤ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ٧ عينات تم تحليلها بواسطة المؤلف بشركة الإتحاد الدولى للصناعات الغذائية المتكاملة (لذة)، مدينة السادات، مصر.

obeikandl.com

البروكلى

يتبع البروكلى Broccoli (الإسم العلمى *Brassica oleracea*.italica) (شكل ٤-٢٠) نباتات العائلة الصليبية *Crucefera* التى تعتبر ذات اهمية اقتصادية وغذائية كبيرة على المستوى العالمى، حيث زاد انتشارها في المناطق الاروبية و الولايات المتحدة الامريكية ودول الشرق الاوسط وكذلك دول اسيا. وتضم العائلة حوالي ٣٥٠ نوعا و ٣٠٠٠ جنسا، ويعتبر البروكلي الذي انتشر منذ عهد الرومان و ربما يكون قد نشأ في منطقة آسيا الصغرى و حوض البحر الابيض المتوسط من اهم انواع هذه العائلة. والبروكلي نبات عشبي حولي، الجذر وتدي يتعمق في التربة و لكنة يقطع عادة عند التشتيل و ينمو بدلا منه عدد كبير من الجذور الجانبيه. يصل ارتفاع الساق الرئيسة للنبات الى ٦٠سم و اكثر حسب الصنف و الظروف البيئية. يوجد في نهاية الساق عنقود كثيف مندمج من البراعم الزهرية يشكل راسا كبيرا نسبيا و ذا لون اخضر، كما ينتج النبات عددا من الرؤوس الجانبية على مدى عدة اسابيع. تتفكك الرؤوس بسرعة ان لم يتم حصادها في الوقت المناسب و تستطيل افرعها حيث تنتج نورة زهرية مماثلة لنورة الملفوف. يحمل النبات اوراقا كبيرة طويلة على الساق القصيرة في موسم النمو الاول و هي تشبه اوراق الزهرة الا انها مفصصة قليلا، يزيد ارتفاع النبات عند الازهار نتيجة لاستطالة الحوامل الزهرية. ويعد الرأس الزهرى هو الجزء الإقتصادى الذى يستعمل، كما يوضح الجدول (٤-١٤) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من الجزء المستعمل فى الغذاء.

نباتات بروكلى صغيرة

أزهار البروكلى

البروكلى على النبات

حقل مزروع بالبروكلى

بروكلى

شكل (٤-٢٠) : صور لنبات البروكلى فى مراحل مختلفة من النمو الخضرى وحتى الحصاد

جدول (٤-١٤): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى الجزء المستعمل فى التغذية للبروكلى*

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٨٨,٦٥
البروتين	٣,٦١
الدهون الخام	٠,٢٦
الألياف	١,٤٥
الرماد	١,٢٨
الكربوهيدرات	٤,٧٥
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٥١
الحديد	١,١٧
الكالسيوم	٣٢
البوتاسيوم	٤٥٢
الصوديوم	١٦
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	٨٣,٣
الثيامين	٠,٢٣
ريبوفلافين	٠,١٧
نياسين	٠,٧٦
فيتامين أ	٤٣ وحدة دولية
الطاقة	٣٤ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ٧ عينات تم تحليلها بواسطة المؤلف بشركة الإتحاد الدولى للصناعات الغذائية المتكاملة (لذة)، مدينة السادات، مصر.

obeikandl.com

ويتضح مما سبق أن البروكلى يحتوى على كميات وافرة من المعادن والفيتامينات الأساسية، حيث يحتوي كوب واحد من البروكلي المطهو على حوالى ٤٠ سعر حراري فقط ولكنه يزود الجسم بما يزيد عن إحتياجاته من فيتامين ج وجزء كبير من إحتياجاته من فيتامين أ ويحتوي ايضاً على الكالسيوم والحديد والبروتين، كما أن الخرشوف غني جداً بالبيوفلافونيدان التى تقى الجسم من الإصابة بالسرطان، كما يحتوي الخرشوف على نسبة عالية من الألياف. كما انه غني بالمواد المضادة للأكسدة وهي المواد التي تحمى الخلايا من حدوث الطفرات والتلف الحاصل بسبب الجزئيات غير المستقرة. لقد أظهرت الدراسات انخفاض معدلات الاصابة بسرطان القولون والثدي وعنق الرحم والرئة والبروستاتا والمريء والحنجرة والمثانة عند الاشخاص الذين يكثرون من تناول البروكلي. ولقد اثبتت بعض الدراسات التى قمنا بالإشراف عليها (أبو السعود ٢٠٠٨) أن للبروكلى تاثيرا كبيرا على تحسين صورة الدم (خفض نسبة الكوليستيرول) لدى مرضى القلب وتحسين وظائف الكبد والكلى وخفض نسبة السكر فى الدم، ولقد ثبت أن ذلك يرجع إلى العديد من المركبات الفينولية والمركبات الكبريتية التي يحتويها النبات. يتوفر البروكلي الطازج على مدار السنة، ويمكن أكل البروكلي نيئاً الا ان فئة كبيرة من الناس يفضلونه مطبوخاً وعادة يفضل طهيه بالبخار أو قليه حيث يحافظ على معظم المغذيات، لكن سلقه في كمية كبيرة من الماء يفقده معظم العناصر الواقية من السرطان وفيتامين ج ومواد غذائية اخرى .كما ان سلقه مدة طويلة يجعل له رائحة غير محببة حيث تظهر رائحة مركبات الكبريت غير المحببة .

السبانخ

تعتبر السبانخ Spinach واسمها العلمى *Spinacia oleracea* L. من محاصيل الخضر الهامة (شكل ٤-٢١) ، التى تتبع العائلة الرمرامية *Chenopodiaceae* . ويعتقد أن الموطن الأصلى للسبانخ ربما يكون منطقة غرب آسيا (جنوب باكستان وأفغانستان وإيران) ثم نقلت بواسطة العرب إلى الأندلس ومنها إلى بقية أرجاء أوروبا. وتعتبر السبانخ من النباتات العشبية الحولية، وتمثل الأوراق الجزء الإقتصادى للنبات حيث تؤكل مسلوقة أو مجزأة أو مهروسة، كما يدخل جزء كبير من السبانخ فى موسم حصادها إلى مصانع التجميد لتصنيعها وحفظها بالمخازن المبردة لتغطية الطلب على الإستهلاك منها طوال العام. ويوضح الجدول (٤-١٥) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من الجزء المستعمل فى الغذاء والذى يوضح أن السبانخ تعد من الخضر الغنية بالفيتامينات (أ، جـ، الريبوفلافين) والعناصر المعدنية (الحديد والكالسيوم).ومما يجدر الإشارة إليه أن الكالسيوم يوجد فى السبانخ بصورة مرتبطة مع حامض الأوكساليك مكونا أوكسالات كالسيوم، وهو ملح غير ذائب يمنع إستفادة الجسم من الكالسيوم الموجود بالسبانخ، إضافة إلى ما قد يسببه هذا النوع من الأملاح من مشاكل بداخل الجسم مثل تكوين الحصوات بالجهاز البولى.ولقد أثبتت الدراسات التى قمنا بالإشراف عليها (حسان ٢٠٠٨) أن مسحوق السبانخ الجافة الذى تم إضافته إلى مكونات أخرى عديدة قد شكلت توليفات خاصة كان لها تأير فعال فى رفع الأنشطة الدفاعية للجسم وزيادة قدرته فى مقاومة العديد من الأمراض.

شكل (٤-٢١): صور لنبات السبانخ فى مرحلة النمو الخضرى وحتى الحصاد

جدول (٤-١٥): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى الجزء المستعمل فى التغذية للسبانخ*

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٩١,٢
البروتين	٢,٨٧
الدهون الخام	٠,٢٧
الألياف	٠,٧١
الرماد	١,٦١
الكربوهيدرات	٣,٢٤
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٦٩
الحديد	٣,١٠
الكالسيوم	١٠٩
البوتاسيوم	٤٨١
الصوديوم	٧٨
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	٥٦
الثيامين	٠,٢٩
ريبوفلافين	٠,١٤
نياسين	٠,٨١
فيتامين أ	٧٥٤ وحدة دولية
الطاقة	٢٧ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ١٠ عينات تم تحليلها بواسطة المؤلف بشركة الإتحاد الدولى للصناعات الغذائية المتكاملة (لذة)، مدينة السادات، مصر.

خضروات ثمرية

البامية

تعد البامية Okra واسمها العلمى *Hibiscus esculentus* (شكل ٤-٢٢) من محاصيل الخضر الهامة التى تتبع العائلة الخبازية *Malvaceae* . ولا يعرف بالتحديد الموطن الأصلى للباميا. وتمثل القرون الخضراء الجزء الاقتصادى للنبات والتى تستخدم إما مطبوخة أومجففة أو معلبة أو مجمدة وفى بعض البلدان تستخدم قرون البامية كبديل للقهوة ، كذلك يستخاص من سيقان البامية والقرون الناضجة الألياف التى تستعمل فى صناعة الورق . ويوضح الجدول (٤-١٦) كمية المكونات الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جرام من الجزء المستعمل فى الغذاء والذى يوضح أن البامية تعتبر من محاصيل الخضر الغنية بالريبوفلافين وكذلك النياسين والكالسيوم، ومتوسطة فى محتواها من البروتين والكربوهيدرات والفوسفور وحمض الأسكوربيك. وتحتوي الباميا على كميات قليلة من المواد الصلبة الذائبة لذلك فإن الإهتمام بهذا المحصول وحل مشاكله يعتبر من الاهمية القصوى لتطويره. ولقد أثبتت الدراسات التى قمنا بالإشراف عليها (حسان ٢٠٠٨) أن مسحوق الباميا الجافة الذى تم إضافته إلى مكونات أخرى عديدة قد شكلت توليفات خاصة كان لها تأير فعال فى رفع الأنشطة الدفاعية للجسم وزيادة قدرته فى مقاومة العديد من الأمراض.

الطماطم

تعتبر الطماطم Tomato (الإسم العلمى *Lycopersicon esculentum*) (شكل ٤-٢٣) واحدة من أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة الباذنجانية *Solanaceae* ، بل وربما تاتى في المرتبة الاولى من بين محاصيل الخضر من حيث المساحة المنزرعة سنويا والانتاج والاستهلاك. ومن المحتمل أن الطماطم كانت مقصورة على منطقة بيرو والاكوادور، ومنها انتشرت شمالا قبل عهد كزلمبوس حتى المكسيك،حيث استؤنست للمرة الأولى.كما قام المستكشفون الأسبان بحمل النبات الى جنوب أوروبا، حيث أكله الناس لمدة طويلة قبل أن يستعمله أهالى أوروبا الشمالية والولايات المتحدة، والتى ظل أهلها يظن أنها سامة عدة سنين، بل وكانت تزرع لغرض الزينة فقط تحت اسم تفاحة الحب. وتحتاج الطماطم لجو دافئ معتدل ، ودرجة الحرارة المثلى تتراوح بين ١٥-٣٠ °م ، ويقف النمو إذا انخفضت درجة الحرارة عن ١٠ °م ، ولا يحدث عقد درجة حرارة اقل من ١٣ °م الا نسبة العقد البكرى وتودى الحرارة المرتفعة عن ٣٥ °م لفشل عملية التلقيح والاخصاب وبالتالى العقد، كما تؤثر على درجة تلوين الثمار وكذا سقوط العقد بطرق التصنيع المختلفة مثل الطماطم المجففة والطماطم المعلبة والصلصات ومعجون الطماطم وعصير الطماطم وغيرها،

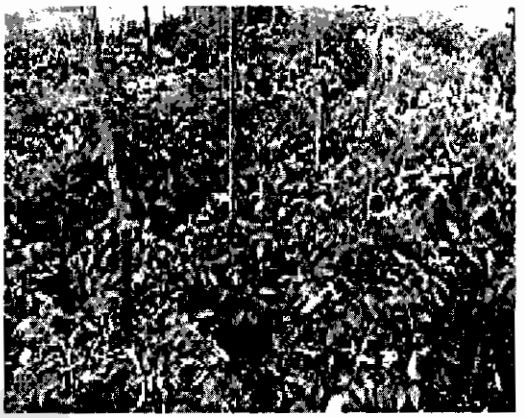
شكل (٤-٢٢): نبات البامية فى مرحلة الإثمار
والقرون بعد تقليمها وتجهيزها للطهى

جدول (٤-١٦): كمية المكونات الغذائية التى توجد فى الجزء المستعمل فى التغذية للباميا *

المكون	النسبة (جرام/١٠٠ جرام)
الرطوبة	٨٧,١٠
البروتين	٢,٢١
الدهون الخام	٠,٢٠
الألياف	١,١١
الرماد	٠,٨٤
الكربوهيدرات	٨,٥٤
	النسبة (مليجرام/١٠٠ جرام)
الفوسفور	٦٢
الحديد	١,١
الكالسيوم	٧٨
البوتاسيوم	٢٤٩
الصوديوم	٣
سيلينيوم	٠,٨٩
فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك)	٣٠
الثيامين	٠,١٠
ريبوفلافين	٠,١٠
نياسين	٠,١٩
الطاقة	٤٥ كيلوكالورى

* متوسط النتائج لعدد ١٠ عينات تم تحليلها بواسطة المؤلف بشركة الإتحاد الدولى للصناعات الغذائية المتكاملة (لذة)، مدينة السادات، مصر.

obeikandl.com



مرحلة النمو الخضرى

مرحلة الإثمار

شكل (٤-٢٣): نبات الطماطم فى مرحلة النمو الخضرى والإثمار

obeikan.com

وهى منخفضة فى السعرات الحرارية ولكنها غنية بالفيتامينات مثل فيتامينات أ، ج وحمض الفوليك وكذلك معدن البوتاسيوم، كما تعتبر مصدراً جيداً لمادة الليكوبين وهي مادة مضادة للأكسدة وتقي من بعض انواع السرطان. وآخر النتائج التي توصل اليها الباحثون هي ان تناول الطماطم بانتظام قد يقلل خطر اصابة الرجال بسرطان البروستاتا، وقد توصل الباحثون في جامعة هارفارد الى ان الرجال الذين يتناولون الطماطم والأطعمة المحتوية عليها على الأقل ٤ مرات اسبوعياً تنخفض نسبة اصابتهم بسرطان البروستاتا بحوالي ٢٠٪ مقارنة بالرجال الذين لا يتناولونها كما انخفض الخطر الى النصف عند الرجال الذين يتناولون الطماطم بمعدل ١٠ مرات في الأسبوع. يعتقد الباحثون بأن مادة الليكوبين وهي احد البايوفلافونيدات، وهي العامل الطبيعي الواقي من السرطان. ويعتقد ان عملية طهي الطماطم تساعد في اطلاق الليكوبين الذائب فى الدهن من خلايا ثمرة الطماطم .

الصناعات الإستراتيجية القائمة على الخضروات

(كجميد الخضراوات Frozen vegetables)

لقد تعددت طرق تصنيع وحفظ المواد الغذائية بما فيها الخضروات لتلبية تلك الزيادة المضطردة فى الطلب على الغذاء محليا وعالميا، وجاء على رأس تلك الطرق حفظ الخضروات بالتجميد Freezing. ويعتبر الحفظ بالتجميد من أفضل طرق حفظ الخضروات فى وقتنا الحاضر، حيث تحتفظ فيه المواد المحفوظة بقيمتها الغذائية المعروفة خصوصا من الفيتامينات والأملاح المعدنية وكذلك بأغلب خواصها الطبيعية (الطعم والرائحة) والكيميائية (التكوين الطبيعى للبروتينات والغرويات) الى درجة تماثل الى حد كبير نظيراتها الطازجة، حيث أن هذه الطريقة تفوق من هذه الناحية جميع طرق الحفظ المعروفة.

ويعد التجميد Freezing .. أحد العمليات التكنولوجية التى تتم نتيجة لخفض درجات الحرارة لمادة ما عن درجة حرارة تجمد هذه المادة. حيث أنه من المعلوم أن تخفيض درجة الحرارة إلى مستوى التجميد يؤدى إلى تثبيط Inhibition نشاط الكائنات الحية الدقيقة فى المواد الغذائية وتأخير التفاعلات الكيميائية والإنزيمية بها وبالتالى منع تدهورها وفسادها لفترات زمنية طويلة قد تمتد سنوات.

كما يؤدى التجميد هدف قومى وإستراتيجى هام يتمثل فى المساعدة بدرجة كبيرة فى سد الفجوة الغذائية فى الطلب على أصناف الخضروات المختلفة ذات القيمة الغذائية العالية محليا وعالميا وذلك عن طريق توافرها بصورة صحية وآمنة ومنتظمة طوال العام أى فى غير مواسم زراعتها.

ويبين الجدول (٤-١٧) إجمالى الإنتاج والقيمة السعرية للخضروات المجمدة فى مصر خلال الفترة ١٩٩٠- ٢٠٠٤م كما جاء فى تقريرمنظمة الأغذية والزراعة - الفاو، والذى يوضح أن إجمالى الإنتاج من الخضرالمجمدة فى مصر فى زيادة مطردة، حيث بلغ الإنتاج ٥٢٠٩٠ طن عام ١٩٩٠ ثم إرتفع تدريجيا حتى وصل إلى ٢٢٢٩١٠ طن عام ٢٠٠٤ بمعدل زيادة مقدارها أربعة أضعاف تقريبا خلال الفترة

السابقة. ويتبين من ذلك أن معدلات الزيادة فى إجمالى إنتاج الخضروات المجمدة تفوق مثيلاتها الخاصة بالخضروات الطازجة، الأمر الذى يشير إلى:

- أن الطلب على تلك المنتجات المميزة اكبر كثيرا من عرضها على مستوى السوق المحلى كما أن الطلب عليها ينمو نموا متزايدا عاما بعد آخر نظر للزيادة المطردة فى عدد السكان والتى يصل معدلها إلى ٢ فى المائة سنويا والتى تتطلب كميات إضافية من هذه الخضروات بمختلف صورها على مدارالعام ويجب ان تساهم الخضروات المجمدة فى تغطية جزءا كبيرا منها.
- من المأمول إرتفاع متوسط نصيب الفرد من إستهلاك هذه النوعية من الأغذية وما يكتنف ذلك من تحسن نسبى فى المستوى الغذائى بصفة عامة.
- تحقيق الهدف القومى والإستراتيجى الهام الذى يتمثل فى سد الفجوة الغذائية فى الطلب على أصناف الخضروات المختلفة طوال العام ومنع التقلبات السعرية الحادة التى تعترى أسواق الخضر من وقت لآخر.

جدول (٤-١٧): إجمالى الإنتاج والقيمة السعرية للخضروات المجمدة فى مصر خلال الفترة ١٩٩٠- ٢٠٠٤م *

السنة	الإنتاج (طن متري)	الإنتاج* (١٠٠٠ دولار أمريكى)
١٩٩٠	52090	36220
١٩٩٥	126240	105660
٢٠٠٠	85820	78550
٢٠٠١	92860	87180
٢٠٠٢	90000	89000
٢٠٠٣	202960	153320
٢٠٠٤	222910	195150

* تقريرمنظمة الأغذية والزراعة FAO عام ٢٠٠٥.
* تم إحتساب العائد المادى للإنتاج (١٠٠٠ دولار أمريكى) طبقا للأسعار السائدة عالميا فى الفترة من عام ١٩٩٩ وحتى عام ٢٠٠١.

- تغير النمط الغذائى وظروف الحياة محليا وعالميا مما زاد الطلب على هذه النوعية من الأغذية بدرجة كبيرة.
- توفير العملة الصعبة عن طريق تصدير الأصناف المختلفة والمتفردة بها مصر من الخضر المجمدة (البسلة الخضراء والفاصوليا الخضراء والبامية والخرشوف والبطاطس والملوخية وغيرها) إلى مختلف أسواق العالم، خاصة بعد أن تزايد الطلب على هذه المنتجات بدرجة كبيرة.

الخطوات العامة لتجميد الخضروات

يتم تجميد الخضروات بإتباع الخطوات الأساسية التالية:

أولا، أستلام المادة الخام،

يتم إستلام المادة الخام والمتمثلة فى البسلة والبامية والفاصوليا والبروكلى والقرنبيط والجذر والبطاطس والفراولة والقلقاس وكذلك مجموعة الخضروات الورقية المتمثلة فى الملوخية والسبانخ والسلق وذلك وفق المواصفات والمعايير المعمول بها محليا وعالميا (المواصفات القياسية المصرية والأوربية والأمريكية واليابانية).

يتم تشوين المواد الخام بداخل قسم الإستلام بإستخدام الطرق والأدوات والأماكن المناسبة لكل مادة وبما يضمن الحفاظ على خواصها الطبيعية والكيمائية دون تغيير قبل دخولها إلى خطوط الإنتاج.

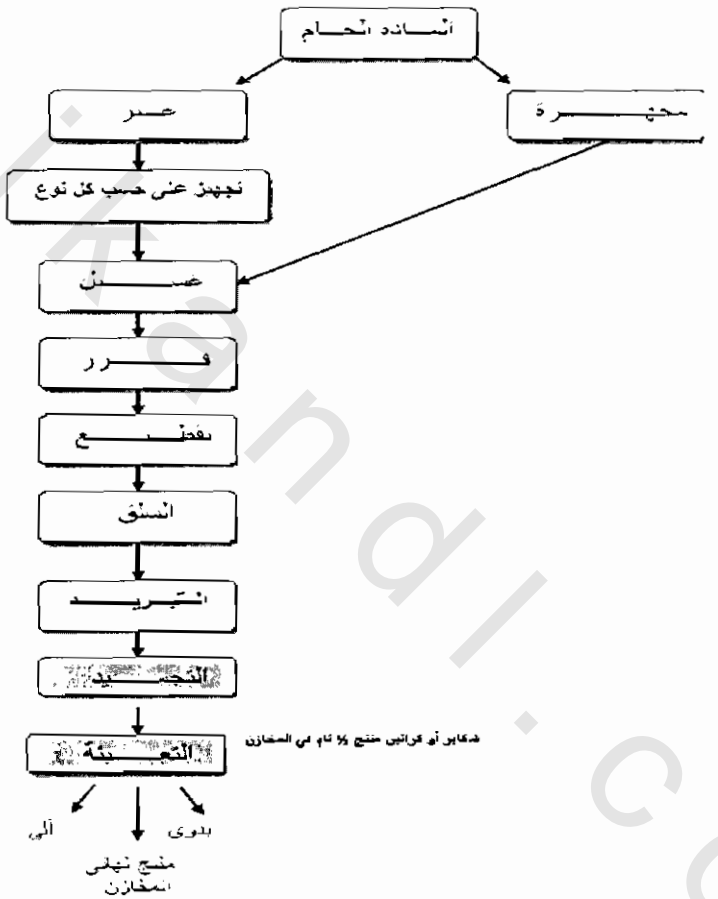
يتم تجهيز المواد الخام بالطرق المناسبة لكل مادة على حدة وفق النظام التالى:

المادة الخام	التجهيز
البامية	التدريج إلى الدرجات المختلفة (أكسترا – زيرو – فاين – نمرة ١ – نمرة ٢) بإستخدام الجريدارات المخصصة لهذا الغرض.
البسلة	التفريط بإستخدام ماكينة التقشير المخصصة لهذا الغرض.
الفاصوليا	إزالة أطراف القرون بإستخدام السنيبيرات المخصصة لهذا الغرض.
البروكلى والقرنبيط	إزالة الأوراق والسيقان والتقطيع إلى أجزاء بالأحجام المناسبة بإستخدام المناشير الميكانيكية الخاصة.
الخرشوف	إزالة الأوراق الخضراء والحصول على الثمرة وتقشيرها يدويا.
القلقاس	إزالة السيقان والحصول على الكورمات وتقشيرها بإستخدام المناشير الميكانيكية الخاصة.
السبانخ	إزالة بقايا الجذور والسيقان والحصول على الأوراق يدويا أو بإستخدام المناشير الميكانيكية الخاصة.

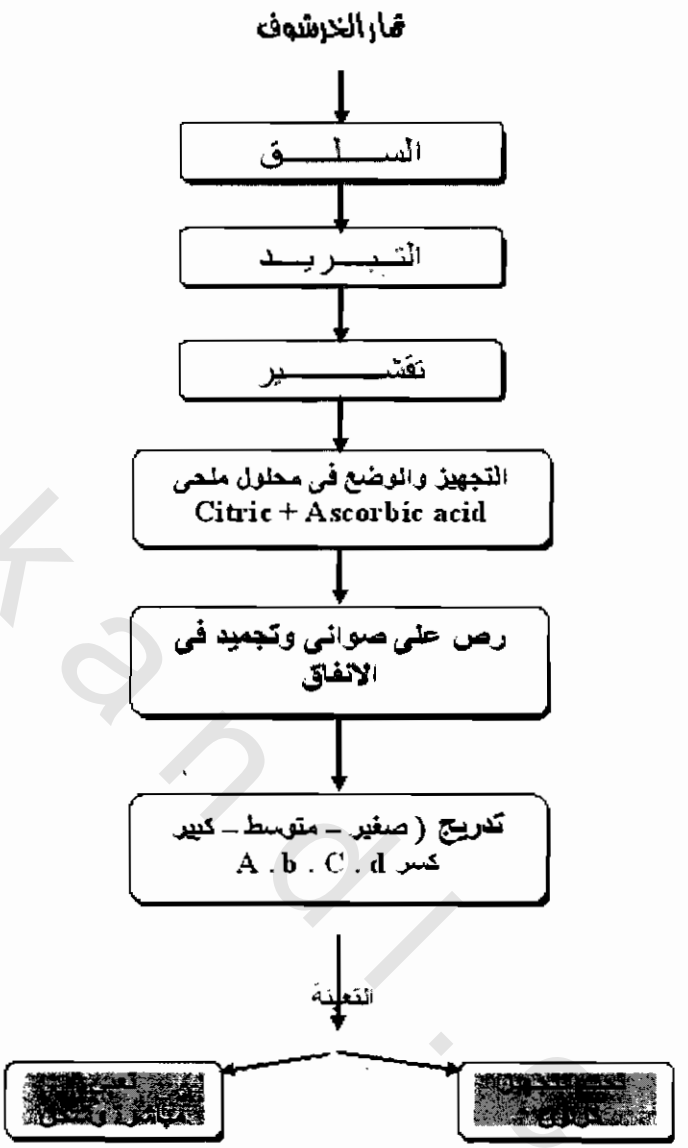
ثانيا: خط تصنيع الخضروات القطع:

(البسلة – البامية – الفاصوليا – البروكلى – القرنبيط – الجذر – القلقاس – الفراولة)

ويختص بتصنيع الخضروات التالية.. البسلة والبامية والفاصوليا والبروكلى والقرنبيط والجذر والبطاطس والقلقاس حتى تصبح بحالة جاهزة للتجميد، حيث تشمل العمليات التصنيعية على المراحل الموضحة بالأشكال التخطيطية (أشكال ٤-٢٤ ، ٤-٢٥) والتى يمكن تلخيصها فى الآتى:



شكل(٤-٢٤): رسم تخطيطى لمراحل تجميد الخضروات القطع (الفاصوليا الخضراء- البسلة- البامية- الجزر- القلقاس – الفراولة)



شكل (٤-٢٥): رسم تخطيطى لمراحل تجميد الخرشوف الفرنسى

رصها على الصوانى المصنوعة من الإستانليس وترص على البالتات حيث تصبح بعدها المادة الغذائية جاهزة للتوجه إلى مرحلة التجميد.

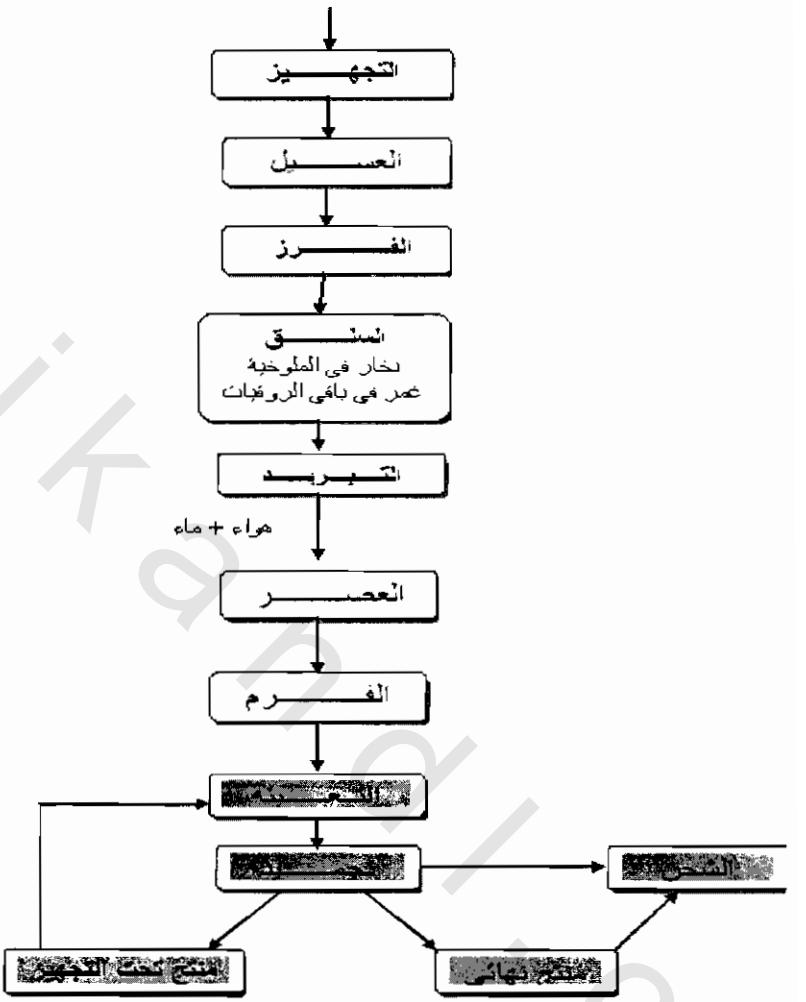
عقب استلام المواد الخام المختلفة وتجهيزها بالطريقة المناسبة على حسب طبيعة المادة المصنعة، يعقب ذلك إجراء عملية الغسيل باستخدام الماء ثم إجراء عمليات الفرز لتجنيب المواد الغير مطابقة للعملية التصنيعية ثم التقطيع إلى الشكل والحجم المناسب وفق المواصفات الخاصة بكل مادة مصنعة لتجرى بعدها على المادة عملية السلق على درجة الحرارة والزمن المطلوب والتبريد باستخدام الماء الجارى وذلك بغرض القضاء على الكائنات الدقيقة المسئولة عن فساد المادة الغذائية وكذلك تثبيت نشاط الإنزيمات المسئولة عن ضياع اللون والقيمة الغذائية للمادة حيث تصبح بعدها المادة الغذائية جاهزة للتجميد.

ثالثا، خط تصنيع الخضروات الورقية،

(الملوخية – السبانخ – السلق)

ويختص بتصنيع الخضروات التالية: الملوخية والسبانخ والسلق حتى تصبح بحالة جاهزة للتجميد، حيث تشمل العمليات التصنيعية على المراحل الموضحة بالشكل التخطيطى (٤-٢٦)، والتى يمكن تلخيصها فى الآتى:

عقب استلام المواد الخام المختلفة وتجهيزها بالطريقة المناسبة على حسب طبيعة المادة المصنعة، يعقب ذلك إجراء عملية الغسيل باستخدام الماء ثم إجراء عمليات الفرز لتجنيب المواد الغير مطابقة للعملية التصنيعية ثم السلق على درجة الحرارة والزمن المطلوب والتبريد باستخدام الماء الجارى وذلك بغرض القضاء على الكائنات الدقيقة المسئولة عن فساد المادة الغذائية وكذلك تثبيط نشاط الإنزيمات المسئولة عن ضياع اللون والقيمة الغذائية بالمادة المصنعة، ثم توجة المادة إلى مرحلة العصر للتخلص من الألياف الغير مرغوب فيها ثم الفرم باستخدام المفارم عالية السرعة والطبخ فى الحلل الخاصة بهذا الغرض، ترفع بعد ذلك المادة المطبوخة إلى ماكينات الملئ Fillers ليتم تعبئتها فى العبوات البلاستيكية المناسبة ، حيث تصبح بعدها المادة الغذائية جاهزة للدخول إلى أنفاق التجميد (مرحلة التجميد).



شكل (٤-٢٦): شكل تخطيطى لمراحل تجميدالخضروات الورقية (الملوخية – السبانخ – السلق)

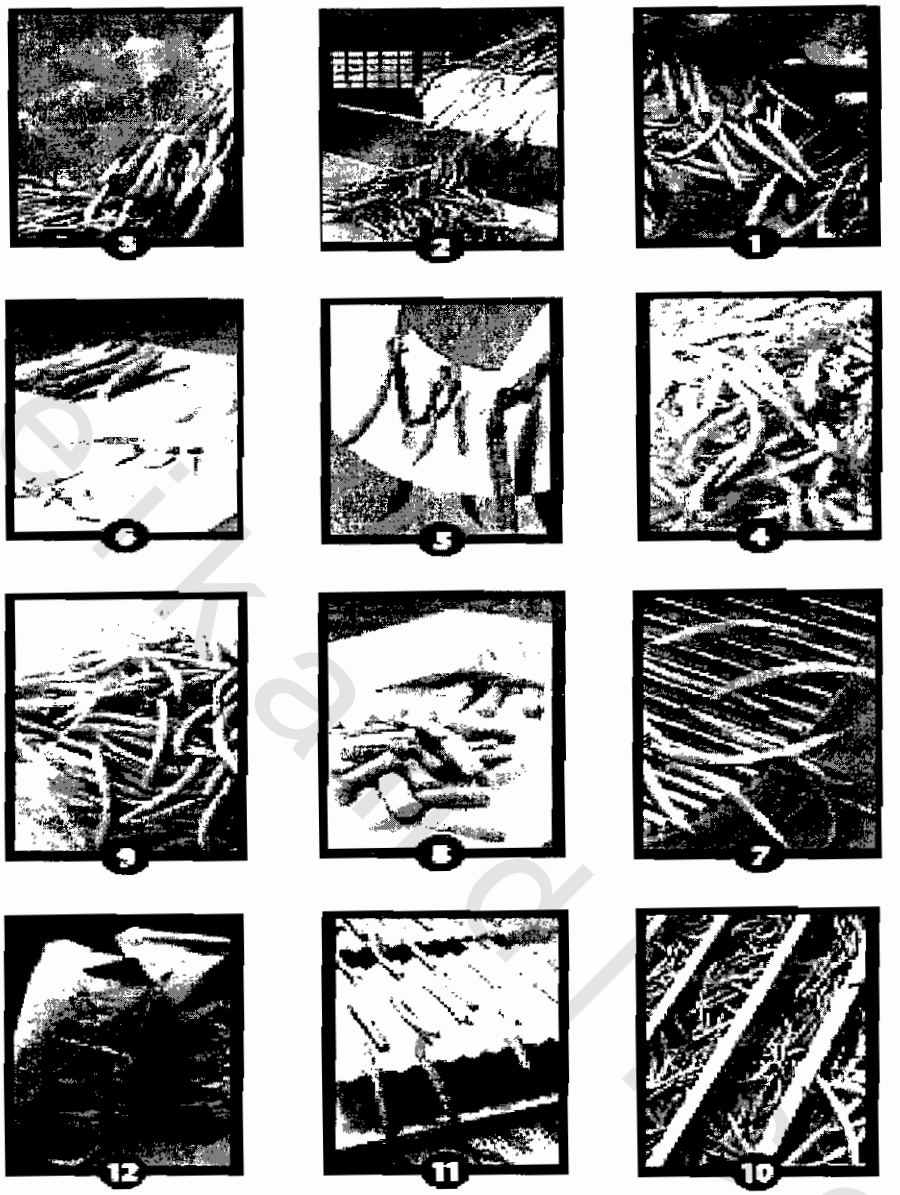
رابعا: مرحلة التجميد:

توجه جميع المواد الغذائية المجهزة للتجميد (القطع – الورقيات – البطاطس الجاهزة للقلية أو النصف مقلية) إلى أنفاق التجميد التى روعى فى تصميمها وإختيارها أحدث التكنولوجيات والتقنيات العالمية وفق الظروف التالية:

- الخضروات القطع.. تجمد بالطريقة السريعة على درجة – ٤٠ درجة مئوية ولمدة تتراوح ١٠ – ٢٠ دقيقة.
- الخضروات الورقية.. تجمد بالطريقة السريعة على درجة – ٤٠ درجة مئوية ولمدة تتراوح ٦٠ – ٨٠ دقيقة.
- البطاطس الجاهزة للقلية أو النصف مقلية.. تجمد بالطريقة السريعة على درجة – ٤٠ درجة مئوية ولمدة تتراوح ١٥–٣٠ دقيقة.

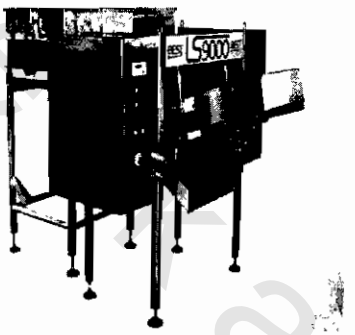
خامسا: الفرز النهائى والتعبأة:

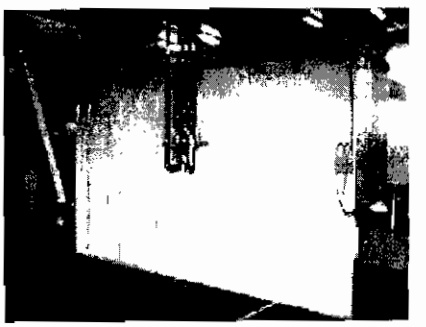
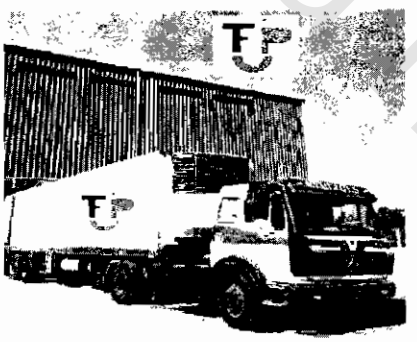
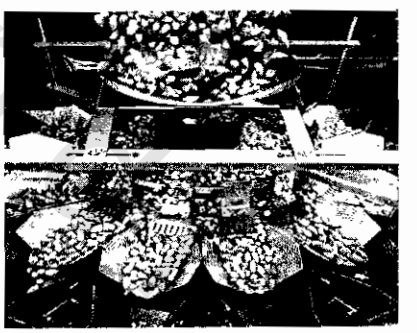
يتم إجراء فرز نهائى للخضار المجمد سواءا كان يدويا أو بواسطة أجهزة الفرز الأوتوماتيكى ثم تعبأ فى شكائر (منتج تحت التجهيز) يحفظ فى غرف التبريد على درجة حرارة –١٨ درجة مئوية (شكل ٤–٢٧)، حتى يعاد تعبأتها وقت الطلب بالأوزان المطلوبة بإستخدام ماكينات التعبأة الأتوماتيكية (أشكال ٤–٢٨ ، ٤–٢٩).



شكل (٤-٢٦): مراحل تجميد الفاصوليا الخضراء على خط الإنتاج
مأخوذ عن شركة كابن بلانت – الدنمارك Cabinplant

١-٢ إستلام المادة الخام ٣-٤ مرحلة تنظيف المادة الخام
٥-٦ تقليم (إزالة أطراف) القرون ٧-٨ التدريج والفحص الظاهرى والتقطيع
٩-١٠ السلق والتبريد والتجميد ١١-١٢ الفرز النهائى والتعبأة



شكل (٤-٢٨): بعض أنواع الماكينات التى تستخدم فى صناعة تجميد الخضروات

١- الفرز
٢- التجميد (مدخل النفق)
٣- نفق التجميد
٤- ماكينة الفرز الأتوماتيكى
٥- ماكينات التعبأة
٦- غرف الحفظ والنقل

شكل (٤-٢٩): صور لبعض أنواع الخضروات
المجمدة عقب تفكيكها Defrosting