

الحفظ بالتجفيف Dehydration

التجفيف: هو احدى الطرق الشائعة في حفظ الاغذية وتعتمد على تقليل نسبة الرطوبة بالشكل الذي يحفظ المادة الغذائية بحيث لا يؤثر على طعمها قدر الامكان او يحدث التغيرات التي تؤثر على جودة الغذاء والى الحد الذي لا تنمو فيه الاحياء المجهرية والتجفيف نوعان رئيسيان هما:

• التجفيف الشمسي Sun Drying: وهي طريقة قديمة تعتمد على استعمال حرارة الشمس للتجفيف كما في صناعة المعجون البيتية او تجفيف التين او الزبيب.

• التجفيف الصناعي Artificial Drying : وهي طريقة استخدام الهواء الساخن والحرارة في اجهزة التجفيف التي تمر بها المواد الغذائية لغرض التخلص من الجزء الاكبر من رطوبتها كتجفيف العصائر ، الحليب ، الفواكه والخضروات حيث نحصل على مواد غذائية جافة الى حد نسبة 4-6% للخضروات و 18-24% للفواكه او اقل من ذلك ، اما اذا اريد الحصول على مسحوق جاف فان نسبة الرطوبة تخفض الى 2-3%

❖ خطوات تحضير المواد الغذائية :

- 1- الجني والاستلام :تجنى الثمار والخضروات الناضجة اما يدويا او ميكانيكيا.
- 2- الفرز: تعزل الثمار التالفة والمتعفنة والمصابة بالحشرات والديدان وتؤخذ الثمار والخضروات السليمة.
- 3- الغسل :تغسل الثمار قبل التقشير لازالة الاتربة والاوساخ واثار المكافحة وتقليل عدد الاحياء المجهرية على سطح الثمار وهذا اضمن لنظافة الجزء اللحمي بعد التقشير.
- 4- التقشير وازلة مركز الثمار :تزال البذور وجيوبها من مركز الثمار قبل اجراء عملية التقطيع الى شرائح وذلك لغرض تسهيل عملية التجفيف .وان اجراء عملية التقشير قد تتم بتخديش الطبقة الشمعية للقشرة كما في العنب والعنجااص وذلك بتغطيس الثمار بمحلول 1-2% قاعدة ساخنة لمدة 20-30 ثانية .
- 5- السلق او الكبرته : تجرى عملية السلق للمواد الغذائية وذلك للحد من نشاط الاحياء المجهرية وتنشيط فعل الانزيمات وتقليل الحمل المايكروبي ويتم السلق اما باستعمال بخار الماء لمدة 8-10 دقائق للخضروات و 4-6 دقائق للفواكه .او يستخدم التغطيس بالماء الساخن واما المادة التي لاتصلح لهل عملية السلق فتجرى لها عملية الكبرته.

❖ الكبرته Sulphuring:

عبارة عن تعريض المادة الغذائية المراد تجفيفها الى غاز ثاني اوكسيد الكبريت SO_2 والغاية منها :

أ- منع الاسمرار الانزيمي وبذلك تحتفظ الثمار بالوانها الطبيعية فمثلا الباذنجان يحتفظ باللون الابيض للب وذلك لتثبيط الانزيمات .

ب- الكبرته عملية قصر للالوان واعطاء اللون الزاهي وال جذاب للمواد الغذائية المراد تجفيفها .

ت- اطالة الفترة الخزنه للمادة الغذائية وذلك لان SO_2 مادة حافظة للمواد الغذائية من الاصابة الحشرية واطوارها .

ث- الحفاظ على بعض من القيمة الغذائية اي تقليل تحطيم الكاروتين وفيتامين C ومع ذلك فإن عملية الكبرته لها مساوئ على المواد الغذائية.

❖ مساوئ الكبرته:

1- تغير في طعم ونكهة المادة الغذائية

2- اتلاف بعض الفيتامينات وخصوصا B1 الموجود في اللحم.

❖ طرق الكبرته Sulphuring Method :

1- طريقة الحرق المباشر : حيث يتم تعريض المادة الغذائية المراد تجفيفها (كالشمش، الخوخ ، والعرموط) الى الابخرة الناتجة من الحرق المباشر لعنصر الكبريت لفترة (8-12) ساعة قبل تجفيفها حيث تتم عملية الحرق في صندوق خاص ذو رفوف توضع فيه المواد الغذائية وفيه فتحة من الاسفل لدخول الهواء وفتحة من الاعلى لخروج الدخان وذلك لاستمرار عملية الحرق .

2- طريقة التغطية : حيث يتم فيها تغطيس المواد الغذائية المراد تجفيفها في محلول كبريتي المتكون من مزيج متساوي من كبريتات الصوديوم وثاني كبريتات الصوديوم ونسبة (0.2-0.5)% لمدة (0.5-1.0) ساعة وان هذه الطريقة اقل كفاءة من الاولى وذلك لضعف نفاذية الكبريت الى الداخل .

6- التجفيف ك وهي امرار هواء ساخن على المادة الغذائية حيث يعمل على خفض نسبة الرطوبة فيها حسب نوع وطبيعة الغذاء بحيث يتضمن الحفاظ على شكل وطعم ونكهة الغذاء وهناك عدة طرق لعملية التجفيف تعتمد على :

أ- سرعة دخول الهواء

ب- درجة الحرارة للهواء والمادة الغذائية .

ت- نسبة الرطوبة في الهواء والمادة الغذائية.

ث- حجم وسمك شرائح المادة الغذائية.

ج- التركيب الكيميائي للمادة الغذائية .

المنتوج النهائي يكون جاف ذو قابلية عالية لخزن او حتى الطحن لانتاج المساحيق وتحسب نسبة التجفيف كما يلي:

100 - الرطوبة في الغذاء المجفف

نسبة التجفيف =

100-الرطوبة في الغذاء الطازج

❖ طرق التجفيف : تستخدم عدة طرق لتجفيف المواد الغذائية واهمها :

1- التجفيف بواسطة الانفاق Tunnel Driers : يستخدم بها الهواء الساخن الذي يمر على المادة الغذائية لغرض خفض نسبة الرطوبة حيث يستخدم الحزام الناقل لنقل المواد الغذائية داخل النفق .

2- طريقة الاسطوانات Drum Driers : تصلح المواد الغذائية السائلة حيث تكون على شكل طبقة رقيقة على سطح الاسطوانة الساخنة والتي تسخن بواسطة البخار الى درجة 120م والاسطوانة تدور وتوجد قاشطة لازالة المادة الغذائية الجافة .

3- التجفيف بالرشاد Spray Driers: وهي من طرق التجفيف بالتوصيل الكهربائي حيث تضخ المادة الغذائية مع الهواء الساخن بدرجة 200م ويتم التخلص من الرطوبة بسرعة عالية دون الارتفاع العالي لدرجة حرارة المادة الغذائية فقد تصل الى 80 م وتسحب المادة الجافة حال حفافها حيث تستخدم هذه الطريقة الى الاغذية الحساسة جدا للحرارة مثل الحليب والبيض والقهوة والعصائر.

4- التجفيد Freeze Driers: وهي من الطرق الحديثة التي يتم فيها تجميد المادة الغذائية ثم التخلص من الرطوبة بواسطة ظاهرة التسامي حيث تجفف المادة الغذائية او الحيوية دون ارتفاع درجة الحرارة وتستخدم للدوية والمواد البايولوجية والاغذية الحساسة جدا للحرارة وذلك لانتاج النكهات والالوان.

7- التعريق Sweating Operation : تجمع المواد الغذائية بعد انتهاء عملية التجفيف وتترك في محل خاص او صندوق محكم الغلق لمدة اسبوع او اكثر الغرض منها تجانس نسبة الرطوبة في المنتج وخاصة عند الاختلاف في حجم الشرائح المجففة.

8- التعبئة : تعبأ المواد الغذائية الجافة في عبوات محكمة الغلق من اكياس النايلون او العبوات الزجاجية المفرغة من الاوكسجين او استعمال غاز النتروجين عند التعبئة وقد تعبأ في براميل مبطنة من الداخل بالبولي اثيلين كما في الحليب وقد تستخدم العلب المعدنية الصغيرة المفرغة من الهواء كما في حليب الاطفال.

4/

❖ اهم مميزات مواد التعبئة للاغذية الجافة :

- أ- غير نفاذة للرطوبة والاكسجين
- ب- ان تكون لها متانة للحفاظ على المادة الغذائية اثناء عمليات النقل والشحن .
- ت- ان تكون ذات مظهر جذاب للمستهلك.
- ث- تكاليف مقبولة.

❖ اهم عيوب الاغذية المجففة :

- 1- التصلب السطحي Case hardening : وهي حالة جفاف السطح للمواد الغذائية نتيجة لاستخدام درجات الحرارة العالية اثناء التجفيف وخاصة للمواد الغذائية السكرية وذات الشرائح الكبيرة .
- 2- التأثير على القيمة الغذائية نتيجة للمعاملة الحرارية وخاصة فقد الفيتامينات .
- 3- تأثير التجفيف على بعض الالوان والصبغات في المواد الغذائية المجففة خاصة قصر لون صبغة الانثوسيانين بواسطة عملية الكبرته وقد تحدث عملية الكرملة وتغير في لون المادة الغذائية .
- 4- فقد بعض خواص المواد الغذائية الطازجة عند اعادة امتصاص الماء المفقود وذلك لحدوث عملية الدنترة لبروتيناتها كما تصبح المواد النشوية والاصماغ اقل قابلية لامتصاص الماء .
- 5- فقدان بعض المواد المتطايرة المسببة للنكهة الخاصة للمادة الغذائية .

حفظ اللحوم ومنتجاتها

تعتبر اللحوم من المنتجات الغذائية المهمة اذ تحتوي على البروتينات ذات القيمة الغذائية العالية والتي هضمها عالي 97% واللحوم مصدر جيد للفيتامينات وخاصة مجموعة B والاملاح المعدنية المهمة كالحديد والكالسيوم وغيرها ويتكون اللحم بصورة عامة من البروتين 13-20% والماء 48-70% والدهن 11-37% والمعادن 0.8-1.3% والماء اضافة الى الفيتامينات ومواد النكهة والطعم المرغوب وتختلف نسب المكونات حسب نوعية اللحم وعمر الحيوان.

تستخدم عدة طرق في حفظ اللحوم ومنها التمليح والتدخين والتجفيف اضافة الى انتاج منتجات اخرى تحتوي على نسبة عالية من اللحم كالصوصج والباسطرمة والهمبركر وغيرها.

• التمليح Salting :

استخدمت عملية التمليح في تصنيع اللحوم حيث تؤدي هذه العملية الى اكسابه خواص جديدة ومفيدة وذات نكهة خاصة بها تنتج التغيرات المختلفة في الطعم والرائحة ويستخدم اثناء عملية التمليح نترات الصوديوم NaNO_3 بنسبة 155ملم/كغم لحم من اجل الحصول على لون وردي للحوم حيث يتكون اوكسيد النتروجين No الذي يتفاعل مع المايكلوبيين Myoglobin منتجاً نيتروزو مايكلوبيين Nitrosomyoglobin الذي يتحول بعد المعاملة الحرارية الى مادة ثابتة هي نيتروزو مايوكروموجين.

استخدام ملح الطعام في معاملة اللحوم فانه عند وضع اللحوم في المحلول يحدث بينهما التنافذ ويؤدي الملح الذي يدخل الانسجة الى تجفيف اللحوم جزئياً وزيادته تمنع نمو الاحياء المجهرية الدقيقة المسببة للتلف بواسطة عملية البلزمة اضافة الى تأين الملح وانفراد ايون الكلور الذي يسبب قتل الاحياء المجهرية ، اما انتقال المواد الذائبة في النسيج اللحمي مثل البروتينات والمواد المستخلصة والاملاح المعدنية الى المحلول الملحي فله تأثير سلبي من ناحية القيمة الغذائية للمنتج ويتم نضج اللحوم اثناء التمليح حيث تكتسب نكهة وطعماً خاصين وتكون اللحوم اكثر تماسكا وتزداد قابلية الانسجة على الانتفاخ ولكن من جهة اخرى هناك مساوئ منها زيادة الاكسدة والتزنخ في بعض الاحيان وقد يضاف السكر ايضا خلال هذه العملية حيث له تأثير على ثبات الصبغة بسبب تأثيره على نشاط البكتريا المحللة للنترت ويحسن الطعم اي تخفيف قوة الملح وكذلك نشاط بكتريا حامض اللاكتيك .

• التدخين Smoking :

استخدمت طريقة التدخين في حفظ اللحوم والاسماك منذ فترة قديمة ويعتمد التدخين على الفعل المضاد للاحياء الدقيقة من المواد التي تتكون اثناء الحرق غير التام للاخشاب والتي تعطي اللحم

٢١

الرائحة والطعم المرغوب اضافة الى صبغة خاصة حيث ان قسم من مواد التدخين تمتص من قبل اللحم والقسم الاخر يدخل في تفاعل كيميائي مع مكوناتها .

يتوقف تركيب الدخان على درجة الحرارة المستخدمة اولا وعلى نوع الخشب وطريقة التدخين حيث يتكون في الدخان مركبات كثيرة منها الحوامض والكحول والفورمالديهايد وغيرها وافضل انواع الاخشاب المستخدمة هي البلوط والزان والهور برطوبة 20% حيث ان الاخشاب الرطبة تشجع على انتاج المواد الراتنجية غير المرغوبة .

ان الخصائص المميزة للحوم المدخنة هي الطعم الجيد والرائحة المميزة للتدخين واللون الاحمر الغامق واللمعان على السطح الخارجي وتتوقف سرعة نفاذ مواد التدخين في اللحم على تركيز الدخان ، مدة التدخين ، درجة الحرارة ، الرطوبة النسبية وطبيعة وقوام اللحم والمعاملة التي اجريت عليه قبل التدخين اما التأثير الحافظ للتدخين فهو :

- 1- تجفيف جزئي للمنتوج وخاصة السطح الخارجي .
- 2- زيادة تركيز الاملاح يوقف نشاط الاحياء المجهرية .
- 3- تأثير المعاملة الحرارية على الاحياء المجهرية على سطح وعمق اللحم.
- 4- لمواد التدخين تأثير مضاد للسبورات والاحياء الدقيقة .
- 5- تعمل مواد التدخين على دنثرة البروتينات وتثبيط نشاط انزيمات البكتريا .

❖ طرق التدخين Smoking Methods:

- 1- التدخين على البارد : وتجري على درجة حرارة 28-32م
- 2- التدخين على الساخن : تجرى على درجة حرارة تصل الى اعلى من 100م.
- 3- التدخين في مجال كهربائي : حيث تتم بربط اللحوم في مجال الكهربائي الذي يساعد على توزيع مواد التدخين على سطح وعمق اللحم بصورة منتظمة على حسب شحنتها الكهربائية .
- 4- التدخين بالسوائل (بدون دخان) : حيث تستخدم مستحضرات وتمتاز بإمكانية التحكم في نسبة مركبات الدخان وتتم هذه الطريقة بتغطيس اللحوم في مستحضر التدخين او بالرش المباشر .

❖ منتجات اللحوم :

تستخدم اللحوم في انتاج كثير من المنتجات الغذائية المصنعة او اجراء عمليات تصنيعية على اللحوم مباشرة كعملية التجفيف للحوم التي تتم بواسطة اشعة الشمس او التجفيف الصناعي وفي النوع الاول تملح اللحوم وتعرض لاشعة الشمس وتستعمل في البلدان الحارة ولكن يعاب عليها تحول اللون الاحمر القرمزي الى لون بني ، اما في التجفيف الصناعي فيكون باستخدام المجففات على درجة حرارة 82-92م اما بالنسبة للاسماك فتتنظف جيدا وتزال منها الاحشاء وتملح وتجفف بصواني وتعبأ في عبوات غير منفذة للرطوبة ، اما اهم المنتجات الاخرى من اللحم فهي :-

أ- انتاج الصوص :

2

الصوصج عبارة عن عملية مزج اللحم المثلوم او خليط من انواع مختلفة من اللحوم المثلومة بأنواع مختلفة من البهارات والتوابل والمواد المالئة وتعبئتها في غلاف خاص كالامعاء النظيفة او الاغلفة الصناعية غير الضارة صحيا وقسما منها اغلفة تؤكل مع الصوصج.

المواد المستخدمة في انتاج الصوصج :

- 1- اللحوم الطازجة او المجمدة او المملحة او المجففة .
- 2- ملح الطعام ويضاف بنسبة 1-5% كمادة حافظة وتحسين الطعم .
- 3- التوابل كاللفل الاسود ، القرنفل ، جوز الطيب ، وغيرها كموايد محسنة للنكهة والطعم والمحافظة على المنتج لانها تعمل كمادة مانعة للاكسدة وتنشط نمو الاحياء المجهرية غير المرغوبة كما تضاف مادة Mono Sodium Glutamate لتحسين النكهة.
- 4- المواد المحلية : كالكروز ، الدكستروز ، اللاكتوز او عصير الذرة وتضاف بنسبة 1% كموايد ماسكة للماء .
- 5- المواد الموسعة : وهي منتجات غير لحمية وتعتبر مالئة او مستحلبة او مثبتة وفوائدها تحسين ثبات الخليط ، تحسين خواص التقطيع ، تحسين النكهة والقوام وتقليل تكاليف الخلطة وتضاف بنسبة 3.5 % واهمها الحبوب والنشا ومسحوق الخضروات وطحين الصويا.

ب- انتاج الهمبركر :

الهمبركر عبارة عن لحم مثلوم مخلوط مع مادة مالئة وملح وتوابل وبصل وثوم وحسب الرغبة وتختلف طريقة الانتاج باختلاف نوعيته وحسب نوعية اللحوم المستعملة ونسبة المادة المالئة ويعتبر الهمبركر من الاكلات السهلة التحضير حيث تتكون الخلطة:

65% لحم مثلوم بدوم لحم.

10% شحم.

20% ماء بارد ، 2% توابل وتشمل (9جزء ملح ، 2جزء كمون ، 1جزء جوز الطيب)

2% مواد مالئة كالطحين او النشا التي تضاف لتحسين ثبات المنتج وتسهيل التقطيع واعطاء الطعم وتقليل الكلفة اما الملح فيضاف وذلك لاعطاء الطعم والنكهة او كمادة حافظة وكذلك لاذابة البروتين ويعتبر كعامل استحلاب عند تحرير الميوسين من الالياف العضلية في اللحم.

الحفظ بالتخمير والتخليل

التخمير Fermentation عملية تحويل المواد السكرية الى مركبات عضوية بفعل انزيمات تنتجها احياء مجهرية وقد تؤدي الى فساد كميات كبيرة من المواد الغذائية وضياع مبالغ كبيرة سنويا تنتجها نمو بعض الاحياء المجهرية على المواد الغذائية ويمكن الاستفادة من عملية التخمير وجعلها نافعة في حفظ بعض الاغذية وتتوقف الفائدة الناجمة على هذه العملية على مدى التحكم في سير العملية التخمرية كأنتخاب الاحياء المجهرية الخاصة لاعطاء النتائج المرغوبة فقط فمثال ذلك التخمر الكحولي او التخمر الخليكي وكذلك التخمر اللاكتيكي يمكن الاستفادة منهما وتحويل الحاصلات الزراعية الى مواد صناعية وغذائية.

❖ انواع التخمرات :

1- التخمر الكحولي. Alcoholic Ferm. :

يعتمد على تحويل المواد السكرية الموجودة في عصير الفواكه كالتفاح والعنب والتمر وغيرها الى كحول بفعل خميرة *Saccharomyces* وتحت تأثير انزيمات الزايميز *Zymases* في ظروف لاهوائية حيث تبدأ الخميرة بتحويل السكر الى كحول ايثيلي وثاني اوكسيد الكربون وطاقة للاستفادة منها حيث يأخذ عصير سكري بتركيز 10-15% لانتاج الكحول كما في المعادلة التالية :

Saccharomyces cerevisiae



ويمكن بواسطة هذه الطريقة انتاج الكحول النقي بعد اجراء عملية التقطير او انتاج المشروبات الكحولية بعد اضافة المواد المعطرة او المطيبة كما في صناعة البيرة .

ولغرض نجاح عملية التخمر الكحولي فيجب اولا بسترة العصير المستخدم وابعاد الاوكسجين بعد مراحل الانتاج لمنع تحول الكحول الى حامض وكذلك اضافة كمية مناسبة من الخميرة الى لاحواض التخمر وتعتمد سرعة تحول السكر الى كحول على درجة الحرارة ونوع الخميرة المستخدمة حيث تمثل درجة حرارة 25-30م مناسبة لذلك.

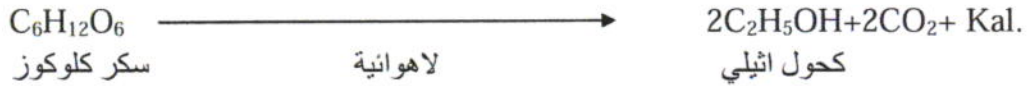
2- التخمر الخليكي. Acetic acid Ferm. :

الخل Vingar وهو عبارة عن السائل الناتج من التخمر الكحولي والخلي للمادة النشوية او السكرية والذي يحتوي على 4 غرام حامض الخليك CH_3COOH على الاقل لكل 100 مل خل ويستخدم في صناعة الخل عادة الفاكهة غير المناسبة للاستهلاك الطازج وكذلك بقايا تصنيع الثمار من مخلفات التجفيف والتعليب للتفاح والكمثرى والخوخ وغيرها ويستعمل الخل كمادة حافظة للاغذية كالخضروات والفواكه والاعذية بأنواعها كما يستخدم في صناعة السلطات المختلفة ، الصاص ، الكجب ، المايونيز وللأغراض الطبية .

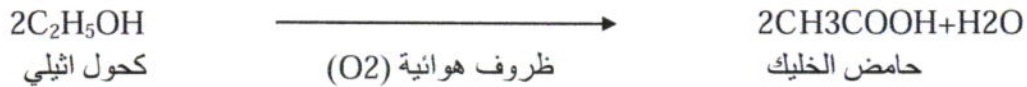
❖ اساس انتاج الخل :

تدخل عملية انتاج الخل بمرحلتين حيث تسمى المرحلة الاولى بالتخمر الكحولي (كما مر ذكره) حيث يتحول السكر الى كحول اما بالمرحلة الثانية فإن الكحول المتكون يتحول الى حامض الخليك بفعل انزيمات بكتريا حامض الخليك ومن اهمها اجناس *Acetobacter* , *Acetomonas* وفق المعادلة الاتية :

Saccharomyces cerevisiae



Acetobacter aceti



وعند ملاحظة حسابات الانتاج فإن السكر يتحول الى كحول بنسبة 51% نظريا اما الكحول المتكون فيتحول الى حامض الخليك بنسبة 130% وهذا يعني الى ان السكر يتحول حامض الخليك بنسبة 66.6% من الناحية النظرية اما الناحية العملية فإنها تتأثر بعدة عوامل منها درجة الحرارة ، كفاءة الخميرة او البكتريا المستخدمة ، نسبة الاستخلاص والتصافي ، التبخر الذي يحصل في النواتج اضافة الى التلف الذي يحصل في المادة الاولى والنواتج حيث هنالك بعض الخمائر المتوحشة التي تعطي نتائج غير مرغوبة في التخمر واهمها الميكودرما *Mycoderma* والتوريل *Torula* حيث لهذه الخمائر في الظروف الهوائية القابلة على النمو والتكاثر على السطح العلوي للعصير اثناء تخمر السكر واكسدة الكحول وتحويلها مع الحامض الناتج الى ماء وغاز ثاني اوكسيد الكربون لذلك يجب التحكم في الظروف اللاهوائية لايقاف نشاطها ، اما ذبابة

الخل نوع دروسوفلا التي تنمو على سطح الخل فانها تؤدي الى تلف الخل وخاصة عند استخدام الطرق القديمة في الانتاج .

❖ طرق انتاج الخل :

بدأت صناعة الخل بطرق بدائية غير مسيطر على الظروف التي تتحكم بإنتاجه بل يترك للظروف الطبيعية وبدون استخدام مزارع نقية من الخميرة وبكتريا الخل ثم تطورت الظروف تدريجيا الى ان اصبحت طرق حديثة مسيطر عليها في كل مراحل الانتاج ومن اهم الطرق المستخدمة هي :

أ- طريقة الاواني الخشبية القديمة .

ب- طريقة اورليانز الفرنسية .

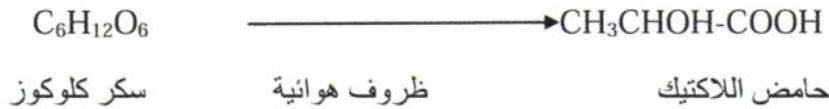
ت- طريقة مولد الخل

ث- طريقة التخمير الغاطس.

3- التخمر اللاكتيكي Lactic acid fermentation :

يعتمد على تحويل المواد السكرية الموجودة بكميات قليلة في المادة الغذائية الى حامض اللاكتيك وذلك من خلال نوع معين من الاحياء المجهرية التي تستخدم لانتاج المخلات من الفواكه والخضروات ومن اهم المحاصيل المفيدة في هذا المجال هي اللهانة ، القرنابيط ، الباذنجان ، الفلفل، الخيار ، الشلغم ، والامازة وغيرها حيث تعمل بكتريا *Lactobacillus* على تحويل المواد السكرية فيها الى حامض اللاكتيك.

بكتريا حامض اللاكتيك



ان من اهم انواع البكتريا الموجودة على سطح الخضروات والمنتج للحامض هي بكتريا *Leuconostoc mesenteroides* التي تعمل اولا على انتاج حامض اللاكتيك من المواد السكرية وعند وصول نسبة الحموضة الى 1% يحد من نشاطها وتبدأ بكتريا *Lactobacillus plantarum* بإنتاج حامض اللاكتيك حتى الوصول الى نسبة 2% حيث تصبح الظروف غير ملائمة لنموها وبالتالي يبدأ نوع اخر هي بكتريا *Lactobacillus brevis* في انتاج الحامض حيث تصل نسبة الحموضة الى 2.0- 2.5 % ويمكن معرفة درجة النضج الخضروات لانتاج المخلات وذلك بتغير اللون الاخضر المصفر ثم تغير في الطعم مع سهولة القطع.

تضاف كمية من الملح في عملية التخمر اللاكتيكي وذلك لغرض الحفظ حيث نسبة الملح تحدد او توقف نشاط انواع كثيرة من الاحياء المجهرية التي تقوم بتلف المحاصيل الغذائية وان نسبة 10% تحد من نشاط الاحياء المجهرية المضرة وعند اضافة الملح يكون التركيز في المحلول

٢/ خارج الخلايا اعلى من التركيز في داخل الخلايا فيعمل على سحب السكر والماء المذاب به المواد الموجودة في داخل الانسجة النباتية بما فيها السكر الى خارج الخلايا وتسمى هذه العملية بالبلمزة Plasmolysis وان التركيز الواطئ من الملح يعمل على نمو الاحياء المجهرية الضارة وخاصة المحللة للبكتين مما يعطي القوام الهش واللين الغير مرغوب بالمخللات وعند زيادة التحلل يؤدي الى التلف ان نسبة الملح المضافة تقل بعد الاسبوع الاول من الاضافة وذلك بسبب هملية التنافذ لذلك يجب مراعاة نسبة 10% اسبوعيا حتى لا يحدث ضرر في المحاصيل الزراعية ومن اهم الاضرار التي تحدث في المخللات هي :

1- نمو عدد من الاعفان والخمائر الطبيعية على السطح مما يؤدي الى تحول حامض اللاكتيك الى مركبات اخرى وتغير الطعم والنكهة لذلك يضاف الزيت الى السطح الخارجي لمنع نمو الاعفان والخمائر ومنع وصول الاوكسجين .

2- تغيير في قوام وتنتهك الانسجة نتيجة تحلل الجدار الخلوي وقد يضاف كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ لغرض اعطاء القوام الصلب .

بعد اتمام عملية التخليل فان الخضروات تستخرج من المحلول الملحي وتغسل بالماء لازالة الملح الزائد وتحفظ بالخل مع اضافة البهارات لغرض زيادة الرغبة وتحسين في النكهة والطعم.

انتاج المعجون والكجب

تعتبر الطمطة احدى الخضر الرئيسية والتي تستعمل على نطاق واسع وبأشكال مختلفة فمنها ما يستهلك بشكل طازج او مطبوخ او بعد تصنيعها الى منتجات مثل:

- 1- عصير الطمطة بنسبة مواد صلبة 5-6% .
- 2- معجون الطمطة بنسبة مواد صلبة 25-32% .
- 3- الكجب Catsup بنسبة مواد صلبة 32-36% .

❖ معجون الطمطة :-

مادة غذائية ناتجة عن تركيز عصير الطمطة الخالي من البذور والقشور مع اضافة ملح الطعام او بدونه ويحتوي معجون الطمطة على مواد صلبة تزيد على 22% ويتم تركيزه في اجهزة التكتيف بدرجات حرارية تبلغ 50-60%م وتحت تفريغ وتوجد انواع تجارية من المعجون تتراوح نسبة المواد الصلبة فيها 22-42% .

❖ طرق صناعة المعجون:

الطريقة القديمة :

- 1- تغسل الطمطة وتقطع الى قطع صغيرة ثم تطبخ مع القشور والبذور بدرجة الغليان لمدة 4-6 دقائق.
- 2- يعصر باليد او العصارات وتفصل البذور والقشور بواسطة قماش او مصافي معدنية.
- 3- يركز العصير بالتجفيف الشمسي على شكل طبقات خفيفة للاسراع بتركيزه وقد يطبخ العصير المحضر ليتكثف قليلا ثم يعرض بعد ذلك للتجفيف الشمسي.

الطريقة الحديثة:

- 1- انتخاب الثمار الشديدة الحمرة الناضجة السليمة وتغسل بالماء مع ازالة الاجزاء التالفة.
- 2- تهرس الطمطة بجهاز الاستخلاص المسخن البخار تمر الطمطة بداخله من بدايته الى النهاية الاخرى وهذا اشبه بالنفق الضيق تدور في وسطه محور حلزوني يعمل بصفة مائكة ثم لهرس الطمطة.
- 3- العصر بعصارات خاصة ذات مناخل معدنية دقيقة تدعى Pulper لفصل العصير عن القشور والبذور والالياف الاخرى ولايعصر العصير بمصافي دقيقة لان ذلك يعمل على فصل الصبغة الحمراء Lycopene وهي مادة عالقة بالعصير.
- 4- يضخ العصير الى اجهزة التكتيف وهي عبارة عن قدور كبيرة محكمة الغلق ويتوقف التركيز بعد الوصول الى النسبة المطلوبة للمواد الصلبة .
- 5- يضاف ملح الطعام بحدود 3% لمعجون الطمطة او 0.6% الى عصير الطمطة قبل تكتيفه.

6- يعبأ المعجون في علب معدنية او زجاجية وهي بدرجة حرارة 82-88% وتغلق مباشرة

7- البسترة لمدة 15-25 دقيقة حسب العلب المستعملة.

8- تخزين العلب المعجون في مخازن لا ترتفع حرارتها عن 38م لان المعجون يحتوي على احياء مجهرية تسبب تلفه عند وجود ظروف ملائمة للنمو مثل *Bacillus* , *stearothermophilus* وهي من النوع المحب للحرارة وتنمو اذا بلغت درجة الحرارة اعلى من 42م .

❖ الكجب Catsup:

وهو منتج المتكون من عصير الطماطة المضاف له التوابل والملح والسكر والخل حيث يركز الى 32-36% مواد صلبة ذائبة كتركيز نهائي وقد يضاف له البصل والثوم حسب الرغبة خطوات الانتاج:

- 1- يخفف المعجون الى 15% مواد صلبة ذائبة (حسب مربع بيرسن)
- 2- تجمع التوابل وتوضع في قطعة قماش وتوضع داخل المعجون المخفف.
- 3- يركز الى 28% مواد صلبة ذائبة يضاف الى النصف الاول من السكر وبنفس الوقت البصل والثوم المثلوم.
- 4- عند الوصول الى تركيز 32% مواد صلبة يضاف الجزء الباقي من السكر ثم الملح .
- 5- عند الوصول الى تركيز 34.5% مواد صلبة يضاف الخل ويركز الى 35% مواد صلبة يتوقف التسخين وترفع التوابل مع القماش.
- 6- يجنس المزيج لازالة القطع الصلبة الموجودة في المنتج من بصل وثوم فهذه العملية تتم خلال مصافي ذات ثقوب ضيقة ويكون المزيج متجانس.
- 7- التعبئة في قناني نظيفة ومعقمة على حرارة 85م ثم تغلق مباشرة ثم تبرد تدريجيا.

عيوب الكجب :-

- 1- التصنيع الرديء والتلف المايكروبي : وهو ينتج عن عدم استخدام النسب الصحيحة اضافة الى التلف الناتج عن طريق بكتريا *Lactobacillus* والخمائر.
- 2- ضعف اللون : ويعود الى عدة اسباب منها الطماطة المستعملة خضراء غير ناضجة او الطبخ الطويل ينتج عنه الاحتراق وتكوين اللون البني الغامق او بسبب التبريد الغير كافي لذا يجب تبريد المنتج سريعا لتجنب التسخين الزائد.
- 3- اسوداد عنق الزجاج:- وهو ناتج من ذوبان الحديد الذي مصدره الاجهزة المستعملة او مواد التعليب او من اغطية القناني مع حامض الخليك الموجود في الكجب والحديد بوجود الهواء سوف يتأكسد ويتحد ايون الحديد Fe^{+3} مع التانين المستخلص من البهارات المضافة او من بذور الطماطة يكون راسب اسود من تانيينات الحديد على سطح القنينة وللتخلص من الاسوداد يتم التخلص من الهواء واستعمال زيت البهارات المضافة للتخلص من التانين .

الفصل الاول

الصناعات الغذائية وكيفية نشوئها وتطورها

الصناعات الغذائية موضوع واسع جدا يشمل جميع النقاط العلمية والعملية التي لها علاقة بتصنيع وحفظ او خزن المواد الغذائية المختلفة النباتية والحيوانية لغرض الحفاظ عليها من التلف واطالة فترة خزنها دون احداث تغيير كبير في نوعيتها لحين استهلاكها، تستخدم حاليا طرق كثيرة لحفظ المواد الغذائية، منها استخدام درجات الحرارة المنخفضة (التبريد والتجميد) او استخدام درجات الحرارة المرتفعة (البسترة والتعقيم) او استخدام التجفيف والتعليق والتخمير والتدخين الخ

العوامل التي ساعدت في تجهيز وتصنيع الغذاء

١. فساد وغش الاغذية

٢. المجاعة

٣. تأثير الحروب

٤. الثورة الصناعية

٥. تأثير المعتقدات

٦. الاستكشافات والتنقل

٧. النقل

الاهداف الرئيسية لحفظ وتصنيع الاغذية

١. للقضاء على بعض الظواهر السلبية في الزراعة.

٢. حفظ وتصنيع المواد الغذائية سريعة التلف.

٣. ايجاد مواد غذائية جديدة ذات قيمة غذائية عالية.

٤. توفير الغذاء للقوات المسلحة لاستخدامها وقت الحاجة والتي يجب ان تكون بمواصفات معينة

كان تكون سهلة النقل وقليلة الوزن وجافة بقدر الامكان يمكن خزنها لفترة طويلة.

٥. القضاء التام او الجزئي على البطالة.

٦. اعطى التصنيع الغذائي مجالا واسعا للمرأة للعمل وذلك بالاعتماد جزئيا على المواد المصنعة سهلة الطبخ.
٧. تهيئة مواد غذائية بمواصفات وتراكيب معينة للمرضى والناقلين بحيث لا تؤثر على صحتهم.
٨. تهيئة اغذية خاصة للأطفال ذات قيمة غذائية كاملة.
٩. تحضير مواد غذائية بمواصفات معينة تكون مركزة وذات قيمة غذائية جيدة.
١٠. ايجاد وسائل جديدة للتصنيع والاستغلال الامثل للمواد الأولية.
١١. حفظ المواد الغذائية للطوارئ المختلفة.
١٢. تقليل التلوث واطار التسمم الغذائي.
١٣. ايجاد فرص عمل جديدة.

الفصل الثاني

انواع الصناعات الغذائية الرئيسية والاساليب المتبعة في انشاء صناعة جديدة

الصناعات الغذائية في العراق

للصناعات الغذائية في العراق موقع ممتاز بين الانشطة الصناعية المختلفة حيث توجد الالاف من المعامل الغذائية منتشرة في جميع انحاء العراق معظمها يتبع النشاط الخاص وهي بصورة عامة منشآت صغيرة.

ويتركز التصنيع الغذائي في العراق على

١. منتجات الالبان
٢. الزيوت النباتية
٣. صناعة التعليب
٤. صناعة السكر
٥. المشروبات الغازية والكحولية

٦. صناعة التجفيف

٧. صناعة التمور

٨. صناعة الطحين والمخابز

٩. صناعة البسكويت والحلويات والمعجنات المختلفة

١٠. تصنيع اللحوم

١١. صناعة المعكرونة

١٢. صناعات اخرى

العوامل التي يجب مراعاتها عند تحديد محل او منطقة لإنشاء معمل للتصنيع الغذائي

١. توفر المادة الاولية

٢. توفر الماء

٣. توفر الايدي العاملة

٤. توفر طرق المواصلات

٥. امكانية التخلص من الفضلات

٦. توفر الوقود والطاقة

٧. توفر الارض للتوسع

٨. توفر رأس المال

٩. المعدات وقطع الغيار

١٠. وبعد اختيار الموقع يجب ان توفر الدولة الحماية للمنتوج لما في ذلك من إثر كبير في انجاح

المشروع.

الفصل الثالث

مكونات الغذاء

يتكون الغذاء من قسمين رئيسيين: القسم الاول الجزء السائل (الماء) والثاني الجزء الصلب. فعند تبخير الماء من المادة الغذائية فأن ما يتخلف هو الجزء الصلب ونطلق عليه المواد الصلبة الكلية او المواد الصلبة. والمواد الصلبة الكلية تنقسم بدورها الى قسمين الاول المواد الصلبة القابلة للذوبان في الماء ويطلق عليها بالمواد الصلبة الذائبة ومن امثلة ذلك السكريات، والقسم الثاني المواد الصلبة الغير قابلة للذوبان في الماء مثل الكربوهيدرات المعقدة والدهون.

ويمكن تقسيم مكونات الغذاء الى عدة مجاميع رئيسية تشمل:

١. الماء:

يعد الاساس في التغذية حيث يستطيع الانسان ان يعيش لأسبوع او أكثر بدون غذاء ولكنه لا يستطيع المقاومة أكثر من يوم او يومين بدون ماء وهو من مكونات الغذاء الرئيسية وتتفاوت نسبة وجودة تفاوتاً كبيراً في مختلف الأغذية.

٢. الكربوهيدرات:

هي مواد عضوية تتكون من الكربون والهيدروجين والاكسجين، وتعتبر السكريات والنشأ والسيليلوز والبكتين اهم الكربوهيدرات التي تحتويها الاغذية.

وتقسم الكربوهيدرات كالتالي:

أ. السكريات وتشمل:

- السكريات الأحادية
- والسكريات الثنائية
- السكريات الثلاثية

ب. السكريات المتعددة وتشمل

- النشأ
- السيليلوز وأشباه السيليلوز
- المركبات البكتينية

٣. البروتينات:

تتكون جزيئة البروتين من الكربون والهيدروجين والاكسجين والنترجين وتحتوي بعض البروتينات على الكبريت والفسفور ومعادن اخرى مثل الحديد والزنك والنحاس واليود.....

٤. الليبيدات:

الليبيدات او الدهون مجموعة مركبات لا تذوب في الماء وتذوب في المذيبات العضوية مثل الايثر والكلوروفورم والبنزين والهكسين وغيرها وهي تلعب دورا مهما في البروتوبلازم الحي وتشترك في ضبط نفاذية الخلية ويمكن تقسيم الليبيدات الى ثلاث مجموعات رئيسية وتشمل:

أ. الدهون البسيطة: وتتضمن الزيوت والدهون والشموع تصنف الى:

* احماض دهنية مشبعة.

* الاحماض الدهنية غير المشبعة.

ب. الليبيدات المركبة: وأهمها الفوسفوليبيدات والليبوبروتينات

ج. الليبيدات المشتقة: وتدخل ضمن هذه المجموعة الاحماض الدهنية الحرة الناتجة من تحلل الكليسيريدات والكحولات والهيدروكربونات والكحولات والصبغات الذائبة في الدهون والمواد المانعة للاكسدة والفيتامينات الذائبة في الدهون ومواد الطعم والرائحة.

٥. الفيتامينات:

وهي مركبات عضوية ذات صيغ تركيبية متباينة ضرورية في تغذية الانسان والحيوان ويحتاجها الجسم بكميات ضئيلة جدا مقارنة بالمكونات الرئيسية الاخرى للمواد الغذائية مثل الكربوهيدرات والبروتينات والدهون.

٦.العناصر المعدنية:

ان ما يتخلف من حرق المادة الغذائية هو الرماد، والرماد مجموعة العناصر المعدنية التي تحتويها المادة الغذائية، والعناصر المعدنية تلعب دورا مهما في تغذية الانسان ولها اهمية فسلجيه كبيرة وهي من مكونات الغذاء الضرورية كما تلعب دورا مهما في العمليات الحيوية التي تحدث في الجسم وفي الاجهزة النباتية والاحياء المجهرية الدقيقة.

٧.الحوامض العضوية:

تكسب الحوامض المواد الغذائية وخصوصا الفواكه والخضروات الطعم الحامضي المرغوب وتكون الحوامض العضوية ذائبة في عصارة الخلية اما بشكل حر او متحد مع الاملاح او على شكل استرات او كلوكوزايدات او غيرها.

٨.الانزيمات:

هي مواد بروتينية تقوم بتحفيز انواع عديدة من التفاعلات الكيميائية والحيوية وتنظيمها فمثلا الاميليز الموجود في اللعاب يحفز على هضم او تحلل النشأ في الفم والبيبسين الموجود في العصارة المعدية يحفز على هضم البروتين.

٩.مواد النكهة:

تطلق النكهة للطعم والرائحة التي نحس بها عند تناولنا المواد الغذائية وتنبعث النكهة التي تنفرد بها فاكهة أو خضرة معينة او المواد الغذائية الاخرى من المواد الطيارة الى جانب ما تحتويه من السكريات والحوامض العضوية ومركبات اخرى.

١٠.المواد المؤكسدة ومضادات الأكسدة:

يتأثر كثير من الاغذية بالأكسجين مثل الدهون والزيوت ومركبات النكهة التي تتأكسد بوجود ضغط هوائي كبير.

المنشآت البستنية

يقصد بالمنشآت البستنية (الظلة الخشبية ، البيوت الزجاجية، البيوت البلاستيكية والبيوت الحارة والباردة) حيث يحتاج المزارعين الى هذه المنشآت وخصوصا مزارعي الخضراوات لاسباب عديدة منها ان بعض الخضراوات يجب البدء بزراعتها في وسط جيد ثم تنقل النباتات لاحقا الى الحقل مثل الطماطة والباذنجان والفلفل واللفت والقرنبيط والخس أو عندما تكون زراعتها في الجو الخارجي مستحيلة او صعبة جدا أو ان تكون الظروف الجوية الملائمة لنمو النبات في الجو الخارجي قصيرة لا تسمح لاكمال نمو النبات واعطاء حاصل اقتصادي جيد مثل مناطق كندا او شمال اوربا او شمال الولايات المتحدة الامريكية لذا يمكن تلخيص فوائد استخدام هذه المنشآت بالنقاط التالية

- 1- زيادة وقت نمو النبات خاصة في المناطق ذات الصيف القصير.
 - 2- يمكن زراعة اكثر من محصول واحد في نفس الارض في موسم واحد.
 - 3- حماية النبات من الظروف الغير ملائمة .
 - 4- الحصول على حاصل جيد في المناطق ذات الصيف القصير .
 - 5- يمكن انتاج محصول مبكر جدا حيث يمكن بواسطة هذه المنشآت من زراعة البذور في وقت يكون من الصعب زراعتها تحت الجو الخارجي في الحقل .
- ومن انواع المنشآت المحمية:

-الظلة الخشبية Lathhouse

تستعمل لحماية الشتلات الصغيرة او النباتات من حرارة الصيف المحرقة او من اشعة الشمس المباشرة خاصة بعد القيام بعملية شتل بعض الخضراوات بصورة مؤقتة في السنادين الصغيرة كاللفت والقرنبيط او الخس او الطماطة وتتكون الظلة الخشبية من الخشب بشكل شرائح عرضها 5سم يكون ارتفاع الظلة بين 210-240 سم ويدهن خشب الظلة بالدهان الاخضر ويمكن ان تتركب الظلة من مادة بلاستيكية منسوجة تسمى Saran Fabric وهذه المادة تسمح بحجز جزء من اشعة الشمس وهنالك مادة اخرى تسمى Poly Propylene Fabric حيث انها تستعمل انفس الغرض ولكنها اخف وزنا واكثر قوة من مادة Saran.

- البيوت الزجاجية Greenhouses

وهي بيوت متكونة اساسا من هيكل من الحديد والزجاج حيث يسمح الزجاج لاشعة الشمس بالدخول وقد انتشرت في كافة انحاء العالم . وان الغرض من انشائها هو اعداد بيئة مناسبة لنمو النباتات وحمايتها من الظروف الخارجية غير الجيدة وذلك بتوفير وسائل التدفئة والتبريد وتستعمل لانتاج الشتلات والانتاج التجاري للمحاصيل في غير مواسمها بالاضافة الى استعمالها في الاغراض العلمية وتعتبر البيوت الزجاجية كثيرة التكاليف من ناحية الانشاء

والصيانة ولكن اذا كان الغرض ان تكون ثابتة فأنها تفضل على غيرها من انواع البيوت مثل البيوت البلاستيكية.

فوائد استعمال البيوت الزجاجية

- 1- سهولة السيطرة على درجات الحرارة داخل هذه البيوت .
- 2- سهولة السيطرة على التهوية والرطوبة النسبية داخل هذه البيوت.
- 3- سهولة اجراء عمليات خدمة النبات داخل هذه البيوت.

هناك انواع واحجام عديدة من البيوت الزجاجية وان ابسط نوع هو الذي يتكون فيه السقف من جزء واحد ويجب توفير عملية تبادل الهواء داخله للمساعدة بتنظيم درجات الحرارة والرطوبة عن طريق وجود شبابيك سقفية وجانبية تفتح وتسد بصورة اوتوماتيكية او يدويا او اذا كان البيت من النوع الكبير تستعمل طريقة الهواء المضغوط (Foreed-Air) اما التدفئة فتتم باستعمال البخار او الماء الحار المتولد من مرجل خاص ملحق بالبيت الزجاجي ايضا تزود هذه البيوت بمراوح لتحسين حركة الهواء او مراوح لدفع الهواء الحار وفي المناطق ذات الجو الجاف قد يربط في داخل البيت الزجاجي جهاز يعمل بصورة اوتوماتيكية لتنشيط كمية الرطوبة في الجو الداخلي للبيت الزجاجي حيث يضخ الماء بشكل ضباب كما يمكن تبريد البيوت الزجاجية بصورة ميكانيكية في الصيف وبكلفة قليلة بواسطة استعمال مبردات الهواء الاعتيادية (Air cooler) اما اذا كانت البيوت من النوع الكبير فيستعمل نظام (Pad and Fan) حيث توضع طبقة من القش الذي يمرر عليه الماء في احد جوانب البيت ويسحب الهواء بواسطة مراوح كبيرة من الجانب المقابل ، عند ارتفاع درجات الحرارة يجب صبغ او رش البيت بمادة بيضاء (النورة) او أي مادة اخرى سهلة الازالة بالغسل حيث تعمل هذه المادة على عكس جزء كبير من اشعة الشمس ولا يجب زيادة سمك هذه المادة لانها تقلل من شدة الضوء وتعطي نتائج سلبية .

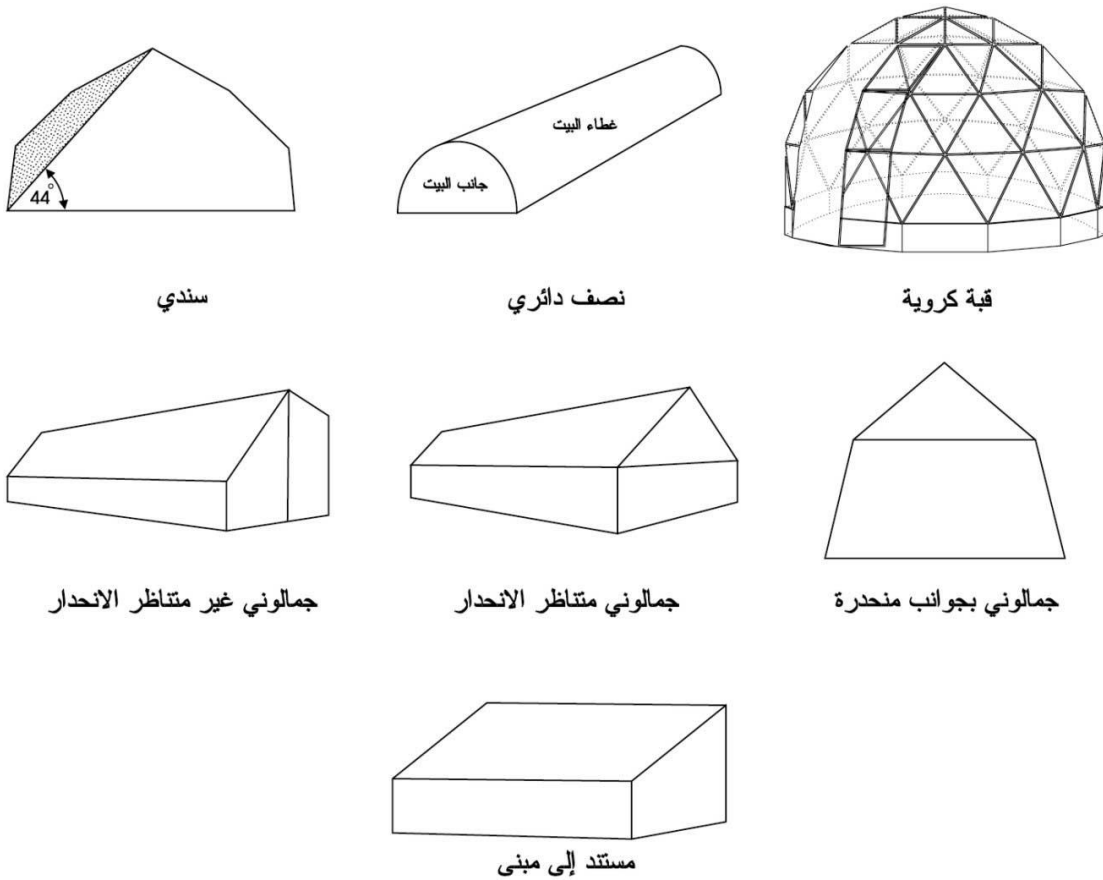
البيوت الزجاجية الصغيرة Sash Houses

وهي بيوت زجاجية صغيرة ورخيصة وذات ارتفاع واطيء يبلغ حوالي 1-1.5 متر فوق الارض ومن السهولة تدفئتها يلجأ مزارعو الخضراوات الى استخدامها عندما يكون الغرض من البيت الزجاجي انتاج شتلات فقط صالحة للشتل في الحقل لان من الصعوبة توفير بيت زجاجي ضخم ذي تكاليف عالية خاصة وان فترة استعمالها تدوم بضعة اشهر من السنة فقط وهذه البيوت رغم قلة تكاليفها الا ان العمل فيها غير مريح لعدم ارتفاع سقفها كما هو الحال في البيوت الزجاجية الكبيرة .

البيوت البلاستيكية Plastic Houses

وفي هذا النوع من البيوت تستعمل الاغطية البلاستيكية بدلا من الزجاجية لانها اقل كلفة واسرع في الانشاء من البيوت الزجاجية وتكون هذه البيوت محكمة السد مما يؤدي الى زيادة الرطوبة في داخلها خاصة خلال فصل الشتاء وتؤدي الى تساقط قطرات من الماء من السقف

لذا يجب التحكم بالتهوية للقضاء على هذه الظاهرة وتستعمل عدة انواع من المواد في انشاء هذه البيوت مثل مادة البولي اثلين الرخيصة الثمن لكنها لا تقاوم ارتفاع الحرارة في الصيف لذا تتلف سنويا ويمكن استعمال البلاستيك المقاوم للاشعة فوق البنفسجية حيث تبقى لمدة اطول لكن سعره مرتفع اما سمك البلاستيك فيجب ان يكون بين 4-6 (mils) كما اثبت بعض العلماء انه يمكن استعمال طبقتين من البلاستيك في المناطق الباردة خلال فصل الشتاء ويمكن استعمال مادة (PVC) حيث تبقى بحالة جيدة بين 2-3 سنة لكن سعرها اعلى من البولي اثلين وعيب استعمالها انها تعمل على تجميع الغبار وتقلل من شدة الضوء اما مادة Polyester Mytar (Type W) فهي جيدة ويمكن استعمالها لفترة بين 3-5 سنوات لكن سعرها مرتفع كما يمكن استعمال مادة Fiber Glass وهي مادة صلبة ويمكن استعمالها بشكل صفائح لكن العيب في هذه المادة انها تحجب جزء من الضوء وسعرها مرتفع .



الخيم الزجاجية Cloche

وهي قطع زجاجية تشبه الخيمة تستعمل كغطاء متنقل لانتاج محاصيل الخضر المبكرة في اوروبا وتستعمل لتغطية كل نبات على انفراد وقد قل استعمال هذا النوع من الوقيات لكثرة العمل المبذول في وضعها ورفعها عن النباتات واستعيض عنها بأستعمال الانفاق البلاستيكية .

الانفاق البلاستيكية Plastic tunnels

يتم انشاء هذه الانفاق بأستعمال مادة البولي اثلين وذلك بوضعها فوق اقواس من الاسلاك او ما شابه ثم تدفن حواف البلاستيك بالتراب حيث ان ارتفاع درجة الحرارة داخل الانفاق يساعد

علما بالانتاج المبكر ويمكن خفض درجة الحرارة عند ارتفاعها كلما اقتربنا من الصيف اما برفع جوانب البلاستيك او بسحبه من فوق الاقواس السلوكية اثناء الجو الحار وقد يثقب البلاستيك للتهوية ثم يشق بعد ذلك على مراحل كلما زادت درجة الحرارة في الارتفاع .

التكاثر في نباتات الخضر والفاكهة

1- **التكاثر الجنسي:** ويتم بالبذور ويشترط في هذه الحالة ان ينتج المحصول بذورا حية وان تحافظ البذور على الصفات المرغوبة للصفة او السلالة المزروعة وتتميز هذه الطريقة بسهولة ورخص اثمانها .

2- **التكاثر اللاجنسي (الخضري):** وهو عبارة عن استعمال جزء خضري من نبات ما لانتاج نبات جديد كامل وتكون النباتات مشابهة للام بأستثناء ظهور الطفرات والتحورات النادرة الحدوث ومن طرق التكاثر الخضري هي

اولا- التكاثر بالأقلام (العقل) ثانيا- التكاثر بالتطعيم Budding & Grafting

ثالثا- التكاثر بالترقيد Propagation by Layerings

رابعا- التكاثر بالتقسيم او التفريد خامسا- التكاثر بالمدادات سادسا- التكاثر بالخلفات

المشتل

هو زراعة بعض انواع النباتات (انواع من الخضر) زراعة مؤقتة في مكان يدعى بالمشتل أي زراعتها بصورة متقاربة في مساحة صغيرة من الارض مجهزة تجهيزا جيدا لزراعة البذور على أن يتم نقلها بعد أن تكبر وتبلغ حجما مناسباً وقبل ان تتزاحم الى مكان يدعى المحل الدائم ومن هذه النباتات البصل ،اللحانة،القرنابيط،الكرفس،الطماطة،الفلفل،الباذنجان والخس.

فوائد المشتل

المشتل في حد ذاته عملية ضارة لانه يؤخر النمو والنضج وقد يقلل المحصول ولكن هناك عدة اسباب تدعو الى تفضيله على زراعة البذور مباشرة في المكان المستديم منها.

1- **الاقتصاد في مساحة الارض:** بعض نباتات الخضر لا تحتاج الى مساحات كبيرة في الفترات الاولى من حياتها لذا يمكن زراعة البذور متقاربة في مساحة صغيرة ثم نقلها فيما بعد الى الارض الدائمة حينما تتزاحم بأرض المشتل وهذا يوفر الكثير من مساحة الارض لمدة تعادل المدة التي تبقى فيها النباتات بالمشتل.

2- **الاقتصاد في الوقت:** يمكن أستغلال ارض الحقل لمدة شهرين تقريبا أي المدة التي تحتاجها الشتلات لتصبح صالحة للنقل حيث يمكن زراعة محصول قصير العمر مثل الفجل.

3- **التبكير في ميعاد الزراعة:** قد لا تسمح ظروف الارض أو الظروف الجوية في المنطقة بالتبكير بالزراعة عندئذ يمكن أنتاج الشتلات في المشتل او الحصول عليها من مناطق دافئة فيضمن المزارع عدم تأخير الزراعة وانعدام حصول انخفاض بالسعر أو نقص في المحصول.

4- الاقتصاد في كمية التقاوي: يلزم عند الزراعة في المكان الدائم ملاحظة وضع عدة بذور في الجورة ويزيد هذا من كمية التقاوي اللازمة بينما توفر ظروف المشتل من اعداد جيد للتربة وجودة انبات البذور اقتصاد في كمية التقاوي والتقليل من نفقات الزراعة.

5- سهولة العناية بالبادرات واجراء عمليات الخدمة

6- سهولة مقاومة الاصابة بالحشرات والامراض

7- سهولة انتخاب النباتات

تكون العناية بالبادرات أسهل في أرض المشتل لوجودها في مساحة محدودة مما لو كانت مبعثرة في مساحة كبيرة من الارض.

مواصفات الشتلة الجيدة

- 1- لونها اخضر زاهي
- 2- طولها حوالي (12.5-17.5)سم
- 3- تحمل (2-3) اوراق حقيقية
- 4- قطر الساق (0.4-0.6) سم
- 5- خالية من أي تشوهات
- 6- خالية من أي اصابات

مدة نمو النباتات بالمشتل : وهي المدة التي تترك فيها النباتات لتنمو بالمشتل ويتوقف طول هذه المدة على نوع النباتات ودرجات الحرارة السائدة وخصوبة التربة.

تختلف الخضر في مقدرتها على تحمل الشتل وتقسم تبعا لسهولة أو صعوبة شتلها الى ثلاثة مجاميع هامة هي:-

- 1- نباتات سهلة الشتل اهم النباتات التي يسهل شتلها الطماطة واللهانة والهندباء
- 2- نباتات يحتاج شتلها الى عناية مثل الباذنجان والفلفل أذ يجب ان يبذل المزارع عناية عند شتلها ويجب ان يحترس من ان تحدث اضرار لجذور هذه النباتات عند شتلها.
- 3- نباتات يصعب شتلها بالطرق العادية مثل الخيار والبطيخ والبقوليات.

يرجع الاختلاف بين النباتات في تحملها للشتل الى اختلاف النباتات في مقدرتها على تعويض جذورها والى مقدرة الجذور القديمة المتبقية بعد الشتل على امتصاص الماء خلال الايام القليلة الاولى التي تلي عملية الشتل وتميل جذور الطماطة الى ان تتفرع بسرعة وبغزارة بعد الشتل وربما تعطي مجموعا جذريا احسن لامتصاص الماء بينما نفشل نباتات الخيار والبطيخ والفاصوليا في ان تكون مجموعا جذريا جيدا مرة اخرى عند شتلها .

تتميز النباتات الصعبة الشتل بزيادة كمية السوبرين على جذورها ولهذا تموت النباتات التي لا ينجح شتلها رغم وجود الرطوبة الكافية بالتربة لعدم قدرتها على امتصاص الماء.

كذلك تؤثر كثير من العوامل على مدى الضرر الذي يحدث للنباتات المشتولة وأهم هذه العوامل هي حجم النبات عند الشتل والظروف الجوية السائدة عند الشتل وتزداد الاضرار التي تحدث للنباتات المشتولة بزيادة حجمها كما ان للعوامل البيئية التي تؤدي الى سرعة فقد النبات للماء او نقص كمية الماء التي يمتصها النبات تؤدي بدورها الى زيادة الاضرار الناجمة عن الشتل.

الاقلمة أو تقسية الشتلات

يفضل اجراء عملية تقسية الشتلات قبل قلعها من المشتل حتى يمكن ان تقاوم الظروف غير الملائمة التي تتعرض لها النباتات بعد الشتل مثل قلة امتصاص الماء والحرارة المنخفضة والرياح الحارة والجافة .

تهدف عملية التقسية الى جعل ظروف النمو اقل ملائمة للنمو السريع فتحدث بالنباتات تغييرات ينتج عنها زيادة مقدرة النباتات على تحمل الظروف الصارة التي تقابلها في المكان المستديم ويرجع تأثير الاقلمة اساسا الى زيادة قدرة الخلايا على الاحتفاظ بالماء ويساعد هذا على تقليل النتح ومقاومة البرودة والحرارة المرتفعة ويصحب الاقلمة تغيير في التركيب الكيميائي للنبات وتزداد قدرة النباتات على تكوين الجذور الجديدة.

طرق الاقلمة

تتبع طرق مختلفة لاقلمة النباتات وأهم هذه الطرق هو ما يلي:-

1- **منع الري:-** يعتبر من احسن الطرق التي ينصح بأستخدامها كما ان هذه الطريقة اكثر سهولة من غيرها ويمنع الري عن الشتلات بالتدريج على ان لا تروى الشتلات لمدة 7-10 أيام قبل قلعها ويجب الا تتعرض النباتات للذبول في هذه العملية لان ذلك يضعف نمو النباتات وقد يؤدي الى موت البادرات الصغيرة.

2- **خفض درجة الحرارة المحيطة بالنباتات:-** تؤدي هذه الطريقة الى زيادة مقدرة النباتات على تحمل الظروف الغير ملائمة التي تواجهها عند الشتل وينصح بعدم اتباع هذه الطريقة سيما في النباتات ذات الحولين مثل الكرفس واللهاة خوفا من الازهار المبكر.

3- **تقليل كمية العناصر التي تمتصها النباتات:-** يمكن ان تتم عملية الاقلمة بتقليل الاسمدة المضافة أو الزراعة في ارض فقيرة أو زراعة البذور متزاحمة وقد ينتج من اتباع هذه الطريقة نباتات ضعيفة والتي تبقى ضعيفة حتى بعد شتلها.

خطوات انتاج الشتلات

ارض المشتل- يفضل ان تكون تربة المشتل متوسطة الخصوبة ويشترط ان تكون خالية من الاملاح الصارة وجيدة الصرف وفي مكان غير مظلل وقريبة من مصدر للري بقدر الامكان.
مساحة المشتل : تتوقف مساحة المشتل على كمية ونوع النباتات المراد انتاج شتلاتها وعلى طريقة زراعة البذور وتكفي عادة مساحات صغيرة في معظم نباتات الخضر لانتاج الشتلات اللازمة لزراعة عدة دونمات.

موعد زراعة البذور: يتوقف موعد الزراعة على نوع البذور والموعد التقريبي الذي ستنتقل فيه الشتلات الى الارض المستديمة.

اعداد ارض المشتل

يجب اعداد ارض المشتل جيدا فتحرث جيدا ويضاف اليها كمية معتدلة من السماد الحيواني الجيد التحلل الذي يقلب مع التربة جيدا ثم تسوية سطح التربة جيدا ثم تقسم الارض الى احواض صغيرة لامكان التحكم في الري ويساعد تنعيم سطح التربة على التصاق البذور الصغيرة بحبيبات التربة وسهولة امتصاص البذور للماء وسرعة الانبات كما يمكن للبذور الصغيرة من رفع بادراتها لطبقة التربة السطحية بسهولة ويجب اضافة الرمل في الاراضي الثقيلة.

تقسم ارض المشتل احيانا الى مصاطب بعرض متر او اقل ويسمح هذا بوجود تربة مفككة ويسهل صرف الماء الزائد ويستعمل بعض المزارعين هذه الطريقة في حالة انتاج شتلات البصل.

كثافة الزراعة

يجب تجنب الزراعة الكثيفة للبذور لمنع تزامم البادرات مما يؤدي الى تأخير النمو وضعف الشتلات ولا سيما اذا كانت ارض المشتل متماسكة ، يمكن تنظيم كثافة الزراعة جيدا والحصول على نباتات جيد بمعرفة حيوية البذور وقت الزراعة ، يجب زيادة كمية التقاوي عندما تكون الظروف الجوية والارضية غير ملائمة تماما للانبات.

الري : تؤدي زيادة الري غالبا الى تساقط البادرات وقد تسبب نموا ضعيفا ليس من السهل اصلاحه ، تتوقف فترات الري عموما على حالة الطقس ونوع التربة وحالة النباتات ويفضل دائما ري النباتات اثناء الصباح ، يمنع الري قبل تقليب الشتلات بمدة 7- 10 ايام لمساعدة الشتلات على تحمل عملية الشتل والظروف البيئية غير الملائمة التي قد تصادف الشتلات في الارض المستديمة.

مقاومة الامراض والحشرات: يجب تعفير او رش النباتات بالمطهرات الفطرية مرة أو اكثر اثناء تواجدها لضمان قوة النمو وجودته في المستقبل كما يجب اباداة الحشرات قبل ان يستحيل ذلك.

أزالة الحشائش: تنظف ارض المشتل اولا بأول من الحشائش لتلافي اضرارها الكثيرة

الوقاية من الظروف الجوية غير الملائمة: قد يلزم تهيئة المشتل لوقاية البادرات والنباتات الصغيرة من ضرر الصقيع أو الرياح الباردة أو العواصف الرملية وقد يلزم تظليل الاحواض في الاشهر الشديدة الحرارة للمساعدة على انبات البذور.

قلع الشتلات : عادة تنقل النباتات من المشتل عندما تصل الى حجم مناسب يسمح بشتلها وقبل ان تتزاحم لان تأخير نقل الشتلات يؤدي الى ضعف نموها بعد نقلها .

يجب الاعتناء بها عند نقلها حتى لا تحدث اضرار كبيرة لها ويفضل استعمال ادوات بسيطة لتسهيل عملية القلع كما يجب ان يروى المشتل قبل القلع ببضع ساعات اذا اريد شحن الشتلات لمسافة بعيدة وتؤدي هذه العملية الى منع ذبول الشتلات ذبولا شديدا أثناء النقل ويراعى استبعاد الشتلات الضعيفة والمصابة أثناء القلع.

عمليات خدمة محاصيل الخضر

الترقيع:- يقصد بالترقيع اعادة زراعة الحفر الفاشلة التي لم يحدث فيها انبات او تلك الشتلات التي ماتت عقب الشتل او الاجزاء الخضرية التي غرست ولم تستطع استئناف النمو.

وهذه العملية تعتبر اساسية ويتحتم ان يقوم بها المزارع عقب انتهاء المدة المقررة لاكتمال انبات أي نوع او نجاح أي شتل او أي جزء خضري استعمال في الزراعة ومن المفروض ان لا تتجاوز هذه المدة الاسبوعين.

ان التأخير في اعادة الزراعة يسبب وجود تفاوت في أطوال النباتات وفي مجموعها الخضري ومن ثم فإن هذا التفاوت ربما يؤدي الى اختلاف في وقت تكوين ونضج المحصول كما ان الفشل في عملية اعادة الزراعة سيؤدي الى نقص في المحصول نظرا لنقص اعداد النباتات في وحدة المساحة ، عادة يقوم المزارع بأجراء الترقيع قبل الري ثم تروى الارض مباشرة بعد ذلك ومن الضروري ان يجري الترقيع بأستعمال نفس البذور او الشتلات او الاجزاء الخضرية للصنف المستعمل في الزراعة الاولى.

الخف:- يقصد بالخف ترك العدد المناسب من النباتات في وحدة المساحة او العدد المناسب منها بالجورة الواحدة وتجري العملية بعد الانبات عندما تحتوي النباتات على ورقتين حقيقيتين للخضر التي تزرع بالبذرة مباشرة في جور الارض او احيانا لتلك التي تزرع نثرا في خطوط حيث ان المزارع يلجأ الى زراعة عدة بذور بالجورة الواحدة او كمية اكبر من البذور في حالة الزراعة على خطوط ليضمن الحصول على انبات جيد ، عندما تترك النباتات الكثيفة بالجور او في خطوط فأنها سوف تنافس بعضها البعض على الماء والغذاء والضوء وقد يكون في تراحمها مصدر لانتشار بعض الامراض او تكون بمثابة مأوى لبعض الحشرات .

يقوم المزارع بأجراء الخف على دفعتين كأن يترك نباتين في الجورة الواحدة في الخفة الاولى ثم يترك نباتا واحدا قويا في الخفة الثانية ويجري اقتلاع النباتات بجورها وهذا يؤدي الى تداخل حول النبات وتقطيع لمجموعه الجذري وبالتالي ذبول النباتات وخاصة في بعض محاصيل العائلة القرعية لذلك يفضل اجراء الخف بأزالة النباتات غير المرغوب بها بقطعها فوق سطح التربة بأستعمال المقص واذا لم يتيسر ذلك فتستعمل طريقة اقتلاع النباتات بجورها بعد ري الارض مباشرة عقب اجراء الخف لتلافي الاثر السيء لخلخلة التربة حول النباتات وما قد يتبع ذلك من تقطيع للمجموع الجذري ، ويمكن اعتبار عمليات الترقيع والخف من العمليات التي تزيد تكاليف الانتاج ولعلاج ذلك هو زراعة البذور الجيدة المضمونة الانبات ونستطيع القول ان هاتين العمليتين يقل وجودهما في الدول المتقدمة وساعدهم في ذلك ضمان انبات جيد للبذور واستخدام شتلات ناتجة من الاحواض الخشبية والسنادين .

العزق:- وهي عملية ازالة الحشائش من الارض حتى لا تنافس المحصول على الماء والغذاء والضوء بالإضافة الى ان تلك الحشائش تكون مأوى لكثير من الامراض والحشرات وتجرى هذه العملية اما يدويا بالفأس وذلك بأزالة الحشائش الموجودة على جهتي المرز او الخط وكذلك التي توجد في قناة المرز او اليا بواسطة عازقات خاصة تدار اما من قبل الانسان كعربة اليد او بالحيوان او تثبت خلف الجرار ويراعى اجراء العزق بمجرد انبات الحشائش أي وهي صغيرة حيث يسهل ازلتها في بداية حياة المحصول الرئيسي المزروع قبل ان تصبح منافس خطير له .

يتوقف عدد مرات العزق على نوع المحصول المزروع ومدى كثافة الحشائش الموجودة به وعموما يتوقف العزق بمجرد تغطية المحصول للارض لان ذلك كفيل بمنع نمو الحشائش حيث ان اوراق المحصول تحجب الضوء عن الحشائش الحديثة الانبات فتصبح هزيلة لاتقوى على استئناف النمو وبالتالي تموت هذه الحشائش.

التسميد:- وتشمل المصادر التي يمكن للنبات الحصول منها على احتياجاته الغذائية والتي تضمن للتربة خصوبتها وتحافظ على قدرتها الانتاجية

طرق اضافة الاسمدة

1- قبل الزراعة:- يجري في حالة التسميد بالسماد الحيواني او الاسمدة العضوية الاخرى او في حالة التسميد بالاسمدة الفوسفاتية وتزود الارض عادة بالسماد نثرا قبل الحراثة الاخيرة لاتاحة فرصة طويلة للسماد لكي يتحلل حتى يتمكن النبات من الاستفادة منه.

2- بعد الزراعة ويجري بالطرق التالية:-

أ- طريقة النثر:- تتبع هذه الطريقة في تسميد الخضراوات الكثيفة مثل الجزر والسبانخ وغيرها واحيانا في احواض المشتل اذا دعت الحاجة ويفضل عدم استعمال الاسمدة المركزة لصعوبة التوزيع وما قد تتعرض له الاوراق من ضرر بالإضافة الى اسعارها المرتفعة ويجب عدم اجرائها اثناء هبوب الرياح ولا يصح استعمالها اذا كان السماد فوسفاتيا ولا يلجأ الى النثر الا اذا كانت الكميات المستعملة كبيرة.

ب- طريقة الخطوط:- تتم بوضع السماد على شكل خط في المرز على ابعاد متفاوتة من مواقع النباتات وتختلف باختلاف اعمارها وتغطي الاسمدة بعزق الارض بعد التسميد.

ت- الخنادق:- تعمل خنادق على بعد حوالي 15 سم من النباتات بطول المصطبة ولعمق 10 سم تقريبا ثم يوضع السماد في هذه الخنادق ويغطى بالثرى ويسهل استعمال هذه الطريقة بالالات على مصاطب واسعة.

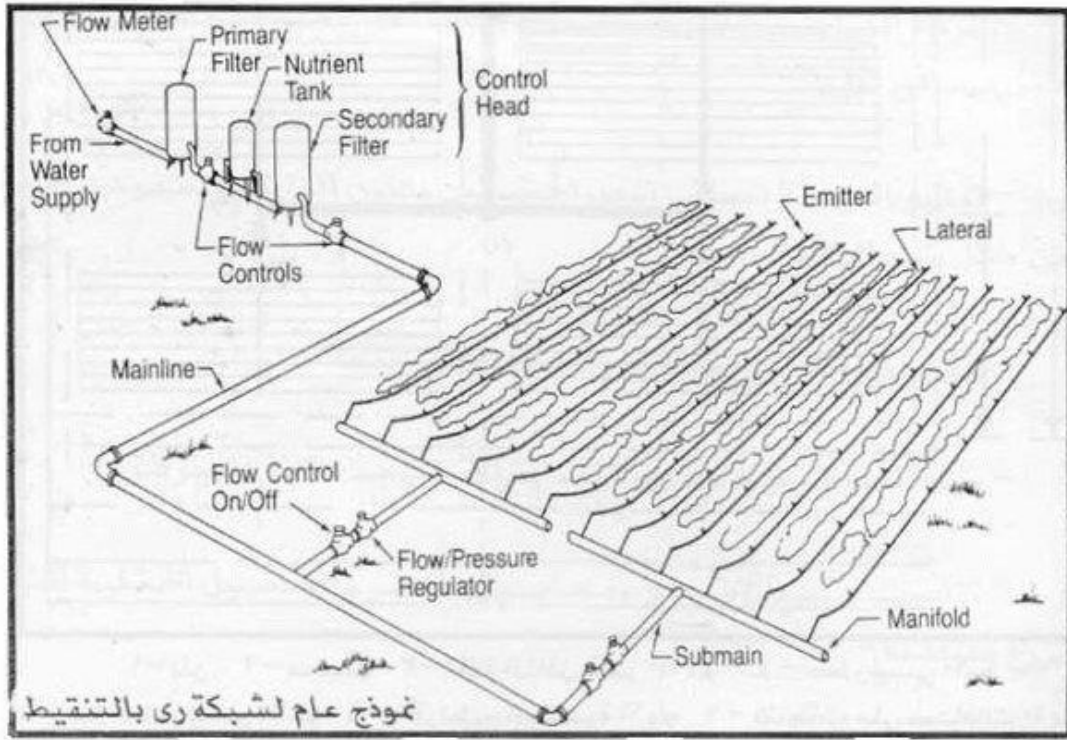
ث- التكبش أو التحضين:- وتجرى بوضع مقادير مناسبة من الاسمدة لكل نبات على حدة وتفضل في تسميد النباتات المتباعدة وهي صغيرة كالبطيخ والقرع وكذلك تفضل في الاراضي الرملية وعندما يكون مقدار السماد قليلا.

ج- طرق التسميد بالرش او بصورة محاليل مائية:- يمكن اضافة بعض الاسمدة على صورة محلول الى التربة او بطريقة الرش على النباتات والتي تتبع في حالة نقص بعض

العناصر الصغرى والمطلوبة بكميات ضئيلة كذلك تستعمل عند استعمال اليوريا كسماد ازوتي وهذه الطريقة ترافقها صعوبات منها عدم ضمان التصاق المحلول بالاوراق المعاملة وايضا دقة تركيز المحاليل المستعملة وقد يكون القائم بعملية الرش على غير دراية وخبرة كافية بعمليات الرش.

الري: اهم طرق الري هي:-

- 1- الري السطحي
- 2- الري تحت السطحي (يمكن استخدامه بالتدفئة عن طريق ضخ الماء الدافئ)
- 3- الري بالرش (مفيد في حالات الاكثار بالعقل والنباتات الورقية)
- 4- الري بالتنقيط
- 5- الري الضبابي أو الرذاذي Mist (مفيد في انتاج العقل)



ومن المواد المستعملة في البيوت المحمية

- 1- اواني الزراعة وتشمل الأصص (السنادين) وصواني الاكثار وتقسم حسب المادة المصنعة منها
- أ- اواني فخارية (مثل أصص الفخار): وتصنع من الطين الحراري ، وتمتاز بالمسامية والتهوية وصرف المياه الزائدة وهى من الأواني الصالحة لنمو الجذور .

ويمكن طلاء هذه الأصص من الخارج لسد المسام ، ولكن يمكن استخدام أوعية أخرى مكملة لتنسيق المكان ولكن بألوان هادئة لا تطغى على جمال النباتات الموضوعه في الأصص الفخار داخلها .

وتدخل الأصص الفخار في أحجام مختلفة حسب حجم النبات ، وأفضل المقاسات التي توضع داخل المنزل يتراوح طول قطرها من 25 الى 30سم.

ب- الأصص البلاستيك: وهي مصنوعة من البلاستيك بألوان وأشكال مختلفة ، ويعاب عليها أنها غير مسامية فلا تساعد النباتات على التهوية أو صرف المياه الزائدة . الأصص الحديثة يوجد بها مكان في القاعدة لصرف المياه الزائدة حتى لا تختنق الجذور أو تتعفن وعن طريق طبق أسفلها يتم التخلص من المياه الزائدة . يفضل استخدام هذه الأصص في زراعة النباتات العسارية والتي لا تحتاج إلى ري دائم وخاصة الأحجام الصغيرة . يفضل استعمالها في التنسيق الداخلي سواء بوضعها في المكرميات المعلقة أو بوضعها في مجموعات على ارفف .

ت- أصص السيراميك: تصنع من السيراميك أو الخزف المصقول بألوان مختلفة الأشكال والأحجام وهي أيضا غير مسامية وليس لها صرف ، ولذلك تستخدم كغطاء خارجي للأصص الفخارية. وتوضع غالبا في أماكن ثابتة لثقل وزنها ولتنسيق الأركان .

ث- الصواني: وتكون بلاستيكية أو فلينية وبأحجام مختلفة تم إنتاج الشتلات في صواني الزراعة والتي تكون مقسمة إلى خلايا فردية منتظمة. وتختلف الصواني فيما بينها في عدد العيون، فهناك صواني تحتوي على 84 أو 209 عين وتصلح الصواني ذات الـ 84 عين لزراعة كل من الفلفل والطماطم والخيار والبطيخ بينما الصواني ذات الـ 209 تزرع بها الطماطم والعائلة الباذنجانية والكرنب والخس وغيرها من الخضروات الورقية.



مميزات صواني الشتل

- إمكانية استخدامها أكثر من مرة لعدة سنوات.
- سهولة النقل والتخزين والتداول والتنظيف.
- سهولة تعبئة هذه الصواني ببيئة الزراعة.

- خفة وزنها وتنوع أقطارها واحجامها.
- سرعة نمو الشتلات بها مما يقلل من مدة إنتاج الشتلات.
- الاستغلال الأمثل لمساحة الصوب.
- تقليل الإصابة أو انتشار الأمراض.
- سهولة الشتل بعد ذلك سواء يدوياً أو بالمكننة.

تنظيف وتطهير الصواني المستخدمة

يكتفى عادة بغسيل الصواني الجديدة فقط بالماء بينما يفضل فى حالة الصواني التى سبق استخدامها إتباع الخطوات الآتية :-

أ- يتم إزالة الأتربة العالقة باستعمال فرشاة التنظيف.

ب- تغسل الصواني جيداً بعد ذلك بالماء.

ت- يتم غمر الصواني لمدة 3 دقائق فى محلول الفورمالين (تجارى 40%) بنسبة 1% اى 10 سم لكل لتر ماء أو يمكن استخدام محلول الكلوراكس (محلول القاصر) بتخفيف 3% اى 30 سم لكل لتر ماء وذلك للتخلص من مسببات الأمراض وخاصة مسببات أمراض التربة والجذور . ويراعى استخدام قفاز أثناء هذه العملية حتى لا تتأثر اليدين مع مراعاة عدم تعرض العين لأى رزاز أو أبخرة متطايرة .

ث- يتم غسيل الصواني جيداً بعد ذلك بالماء.

ج- يتم تفريد الصواني فى مكان جيد التهوية وترك حتى تجف وتزول منها رائحة الفورمالين أو الكلوراكس تماماً وقد تصل هذه المدة إلى حوالى اسبوع وذلك حتى لا تتصاعد الأبخرة وتضر بإنبات البذور.

البيئات المستخدمة فى إنتاج الشتلات(الخواص التى يجب أن تتوافر ببيئة المشتل): يجب أن تتميز البيئات المستخدمة فى زراعة وإنتاج الشتلات بالعديد من الخواص الأساسية والتي تتضمن الحصول على شتلات جيدة، ومنها أن تكون البيئة المستخدمة لإنتاج الشتلات خصبة، كما تعمل هذه البيئة كمخزن للعناصر الغذائية اللازمة لنمو الشتلات ولها القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة وفى نفس الوقت تكون جيدة الصرف بحيث تسمح بالتهوية الجيدة. كما يجب أن تكون درجة حموضة البيئة (الـ pH) مناسبة لنمو الشتلات المنزرعة، وأن تكون خالية من الملوحة. كما يجب أن تكون هذه البيئة خفيفة الوزن ، سهلة التداول ، سهلة التعبئة.

أنواع البيئات المستخدمة لإنتاج الشتلات

نظراً لأن الخصائص الأساسية اللازم توافرها فى بيئة إنتاج الشتلات لا يمكن الحصول عليها مكتملة فى بيئة واحدة لذلك يتم خلط أكثر من مكون لعمل بيئة المشتل، أى يتم خلط البيئات العضوية مع المعدنية.

1- تربة الحقل Field soil: وهذه تحتوي على الرمل أو السلت أو الطين أو خليط منها ويسمى الخليط بالعنصر الغالب فيه فمثلاً لو كان الرمل هو العنصر الغالب على الخليط تسمى التربة رملية. وتربة الحقل من ارخص البيئات ولكنها ثقيلة الوزن وتحتاج إلي تعقيم من الكائنات الضارة.

2- البيئات الصناعية Soilless media: وهذه إما أن تكون عضوية أو غير عضوية. ومن

أهم البيئات الصناعية العضوية ما يلي:

- أ- البيتموس Peat moss: وهناك أنواع مختلفة منه. فمنه ما هو مصدره طحالب مثل الاسفاجنم بيتيموس والذي مصدره طحلب الاسفاجنم ومنه ما هو مصدره نباتي مثل بيتيموس القصب وبيتيموس البردي وغيره. يخزن البيتموس كمية كبيرة من الماء تصل إلى 60 في المائة من حجمه كما في الاسفاجنم بيتيموس بينما بيتيموس القصب والبردي يخزان كمية أقل من الماء. درجة حموضة البيتموس تتراوح بين 3 و 5، 7 حيث تتراوح حموضة الاسفاجنم بيتيموس من 3-4 وبيتيموس القصب والبردي من 4-5، 7. يمتاز البيتموس بخفة الوزن و احتوائه على حوالي واحد في المائة نيتروجين والخشن منه تهويته ممتازة.
- ب- لحاء (قلف) الأشجار Bark: يستخدم كبديل أرخص للبيتيموس. ويستخدم لحاء أشجار الخشب الصلب مثل أشجار الخشب الأحمر ولحاء أشجار الخشب الرخو مثل أشجار الصنوبريات الذي يدوم مدة أطول من الخشب الصلب.
- ت- . وهي تستخدم متحللة أو غير متحللة كبديل رخيص للبيتيموس. وإذا استخدمت غير متحللة تغطي بها التربة أو تخلط معها.
- ث- بقايا المحاصيل Crop by-products: وهي كثيرة جداً ولكن أشهرها تبين القمح؛ قشور الفول السوداني والأرز؛ كيزان الذرة وماصة قصب السكر؛ بقايا زهور القطف وتقليم النباتات؛ نشارة الخشب الناعمة والخشنة وهي تستخدم متحللة أو غير متحللة كبديل رخيص للبيتيموس. وإذا استخدمت غير متحللة تغطي بها التربة أو تخلط معها.
- ج- روث الحيوانات Manure: وهو شبيه بالبيتيموس حيث أنه له قدرة كبيرة على الاحتفاظ بالماء ويحتوي على عناصر غذائية كبرى وصغرى. لذلك من النادر أن يحدث نقص في العناصر الصغرى في التربة التي تستخدم الروث.
- ومن أهم البينات الصناعية الغير عضوية ما يلي:
- (أ) البرلايت Perlite: هو عبارة عن كسر صخر بركاني من سيليكات الألمنيوم يسخن إلى 968 درجة مئوية حيث يتمدد ويكون جزيئات بيضاء خفيفة تحتوي على فراغات هوائية مقفلة. وهو خامل من حيث الشحنات ومتعادل الحموضة تقريباً وخالي من العناصر الغذائية إلا قليل من الألمنيوم والصوديوم والفلور يمتص الماء على سطحه الخارجي ويدوم فترة طويلة دون أن يتكسر وهو معقم ولا يتأثر بالبسترة. ولهذه الصفات يعتبر بديل خفيف للرمل حيث يبلغ وزنه 6 في المائة من وزن نفس الحجم من الرمل لكنه يطفو على الماء وله غبار.
- (ب) الفيرميكيولايت Vermiculite: هو عبارة عن سيليكات عندما تسخن إلى 745 درجة مئوية تتمدد وتكون طبقات شبيهة بالمايكا تحتفظ بالماء والعناصر الغذائية خلالها وخارجها بدرجة كبيرة حيث أن له قدرة كبيرة على تبادل الكاتيونات وهو خفيف الوزن ويحتوي على كمية كبيرة من البوتاسيوم والمغنيسيوم القابلين للامتصاص ولكنه يتكسر بسهولة.
- (ج) الطين المحروق Calcined clay: حيث يحرق الطين في حرارة 690 درجة مئوية ليكون حبيبات صلبة أخف من الرمل بحوالي 60 في المائة لها قدرة كبيرة على التبادل الكاتيوني وتحتوي على فراغات كبيرة فيما بينها وتستطيع أن تحمل كمية من الماء والعناصر الغذائية المضافة حيث أنها لا تحتوي نفسها إلا على كميات ضئيلة من العناصر الغذائية.

(د) فوم البوليستر Polystyrene foam: وتعرف بالستايروفوم وهي مثل البرلايت ولونها أبيض أيضاً.

(هـ) مواد أخرى مثل قطع البلاستيك والمطاط وكسر الفحم والزجاج البركاني وخبث البراكين وغيرها من المواد التي يمكن أن تحل محل الرمل.

وهذه المواد العضوية وغير العضوية لا تستخدم عادةً بمفردها وإنما يستخدم خليط من هذه البيئات والغرض الأساسي من خلط العديد من البيئات معاً هو تحسين التهوية في البيئة الزراعية الصواني

1- تملأ الصواني بمخلوط بيئة النمو ويراعى عدم كبسها أو الضغط عليها باليد ، كما يتم مسح أي زيادات فوق عيون الصواني.

2- تزرع بذرة واحدة فقط في كل عين من عيون الصينية.

3- يراعى انتظام عمق الزراعة بقدر الإمكان للحصول على تجانس في الإنبات وانتظام ظهور ونمو الشتلات. ولهذا يتم عمل خروم لزراعة البذور في الصواني باستخدام طابعة Punch Board أو أسطوانة التخریم Roller Dibblers .

4- تغطى البذور بطبقة خفيفة من الفيرميكيوليت أو ببيئة النمو بحيث لا يزيد سمك طبقة الغطاء عن ضعف سمك البذرة. ولا يستخدم البريليت في تغطية البذور حيث يطفو عند الرى.

5- تروى الصواني باستخدام المرشة الظهرية حتى تنتشع البيئة وتظهر قطرات الماء من الفتحات السفلية للصينية على أرض الصوبة.

6- تكمر الصواني بوضع الصواني فوق بعضها مع وضع صينية مملوءة بنفس البيئة بدون زراعة بعد ريهها كما سبق فوق هذه الصواني ثم تغطى الصواني بالبلاستيك حتى بداية الإنبات وذلك بهدف تجنب جفاف الصواني والمحافظة على رطوبة البيئة اللازمة للإنبات وكذلك توفير درجة الحرارة المناسبة. وتختلف فترة الكمر تبعاً لنوع المحصول المنزرعة حيث يكون إنبات البذور في القرعيات (الخيار والبطيخ) أسرع من الباذنجانيات حيث يستغرق إنبات الفلفل والطماطم والباذنجان من 7 – 8 أيام خلال فترة الصيف وحوالي 8 – 10 أيام خلال الشتاء. بينما في محاصيل العائلة القرعية قد يستغرق ذلك من 3-4 أيام خلال فترة الصيف وحوالي 4 – 7 أيام خلال الشتاء.

7- يراعى الكشف باستمرار عن بداية الإنبات خلال هذه الفترات السابقة، وعند ظهور أول بادرة يتم إزالة الغطاء البلاستيكي وتفريد الصواني على حوامل الصواني بالصوبة. ويراعى عدم التأخر في عملية الكشف عن الإنبات أو التأخر في ترك الصواني مكشورة فوق بعضها لمدة طويلة حتى لا تتأثر البادرات الناتجة ويضعف نموها.

خدمة المشتل المزروع بالصواني : يتوقف مدى نجاح الزراعة في الأرض المستديمة بعد الشتل على العناية بتلك الشتلات في المشتل. وتتلخص أهم عمليات الخدمة في الصوب في الآتى:

أ- تجنب سقوط ضوء الشمس المباشر على الشتلات وارتفاع درجات الحرارة وخاصة في الموسم الصيفي والخريفي، وذلك باستخدام أحد وسائل التظليل مثل شبك التظليل

ب- عدم تعرض الشتلات للبرد الشديد الذى يضر بالشتلات كما يجب تجنب التدفئة الزائدة.

ت- توالى الصواني بالري طوال فترة وجودها بالمشتل بحيث تكون البيئة محتفظة برطوبة مناسبة. وقد يكون الرى يدوياً باستخدام الرشاشات اليدوية أو موتور الرش أو الرى الرزازى اليدوى، أو قد يكون الرى ألياً والى التى تجهز به الصوبة وهو يتميز بقلّة تكلفة العمالة و انتظام

توزيع المياه. ويفضل في حالة البيئات السهلة الرش مثل بيئات البيت موس والفيرمكيوليت، الري الخفيف على فترتين أو أكثر يومياً بحيث يكون الري في صورة رذاذ وعادة يفضل الري في الصباح الباكر وعدم ري هذه الصواني بعد الظهيرة بصور متأخرة وذلك حتى يجف المجموع الخضري للشتلات سريعاً وبالتالي نتجنب انتشار الأمراض الفطرية في المشتل. ويجب أن يراعى انتظام توزيع الرزاز على الشتلات مع تجنب زيادة أو جفاف الرطوبة بها، فيؤدي زيادة الرطوبة في البيئة إلى انتشار الطحالب ذات اللون الأخضر فوق بيئة الزراعة والتي تعيق نفاذ الماء والهواء وتخلله إلى أسفل لبقية بيئة النمو مما يؤدي إلى ضعف الشتلات بالإضافة إلى تراكم الماء حول الشتلات بعد الري مما يسبب انتشار الإصابة بأمراض الجذور والسيقان.

ث- يتم تسميد المشتل عند ظهور أول ورقة حقيقية كاملة وذلك برش الشتلات بسماد ورقي متكامل يحتوي على العناصر الغذائية الصغرى والكبرى، وبالمعدلات الموصى بها، ويمكن إجراء التسميد مرة أسبوعياً أو عدة مرات تبعاً لحالة نمو الشتلات.

ج- يراعى تقسية الشتلات قبل نقلها بمدة من 5 - 7 أيام إلى المكان المستديم وخاصة عند نقلها إلى الحقل المكشوف بغرض جعل الشتلات أكثر تحملاً لأي صدمة عند الشتل وأكثر تحملاً للظروف البيئية القاسية مثل ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة، قلة ماء التربة، العطش وغيرها. وتتم عملية التقسية بتقليل فترات كميات الري المستخدمة حيث يتم ري الشتلات مرة واحدة بدلاً من مرتين وزيادة الفترة للتعرض لأشعة الشمس المباشرة عن طريق تقليل التظليل تدريجياً، بحيث تعرض مثلاً في أول يوم إلى 4 ساعات ثم في اليوم التالي تطول هذه المدة لتصل مثلاً إلى 8 ساعات وهكذا. ويراعى أن لا تزيد مدة إجراء عملية التقسية على الشتلات عن 7 - 10 أيام لتجنب حدوث بعض المشاكل المحتملة التي تؤثر على النمو والمحصول وجودة الثمار.

مواصفات الشتلة الجيدة لأنواع الخضر المختلفة: يجب أن يكون النمو الخضري جيد، حيث تزرع شتلات (الخيار والبطيخ) عندما تتكون بالنباتات من 2 - 3 ورقات حقيقية بينما تزرع شتلات الفلفل والطماطم عندما تتكون بالنباتات من 4 - 5 أوراق حقيقية (بعد حوالي 30 - 45 يوم من الزراعة). ويجب أن يكون للشتلة مجموع جذري كافى وتكون جذور الشتلة قد توزعت توزيعاً كاملاً على بيئة زراعة الشتلات حيث في ذلك الوقت يسهل فصل الشتلات من صينية الشتل.



طرق تعقيم التربة : يتم التعقيم بالطرق التالية:

أولاً- التعقيم بالبخار: التعقيم بالبخار أو بالمواد الكيماوية مثل مبيد الفابام أو مبيد الباسميد أو باستعمال غاز بروميد الميثايل وذلك بمعدل 65 – 70 جم/م² وتغطي التربة بالبلاستيك الشفاف لمنع تسرب الغاز لمدة لا تقل عن 24 – 48 ساعة حسب الظروف الجوية السائدة. وهذه الطريقة تستخدم في تعقيم تربة البيوت الزجاجية ويتم التعقيم بواسطة مكائن خاصة وتكون درجة حرارة البخار أكثر من 100 درجة مئوية. حيث يتم بواسطة هذه المكائن نفاذ البخار داخل التربة ولكن بعد تغطيتها بغطاء بلاستيكي . ويتم هذا التعقيم كل سنتين أو ثلاث سنوات مرة واحدة .

ثانياً- التعقيم بالماء الحار:و تتم هذه الطريقة بأن تُروى التربة بالماء الحار والتي تكون درجة حرارته من (120-150) درجة مئوية. و يبقى الماء لحين أن يبرد و يُزال بعد ذلك .. و بعد ثلاث أسابيع تستعمل التربة مرة أخرى أن تجف.

ثالثاً- التعقيم الكيماوي: للبيوت الزجاجية الكبيرة توجد ماكينات خاصة لهذا الغرض حيث تُرش المواد الكيماوية القاتلة للآفات والحشرات التي تصيب نباتات الظل. و إن استعمال المواد الكيماوية يكون حسب نوعية الآفات والنباتات التي زُرعت داخل البيوت الزجاجية و تكون هذه ماكينات بأحجام مختلفة. بعضها تضخ وتعمل بطريقة أوتوماتيكية. و هي كذلك تقوم بعملية الري و مقاومة الآفات والحشرات في آن واحد ..

رابعاً- التعقيم الشمسي :

أ- التعقيم الشمسي للتربة الزراعية باستخدام البلاستيك الشفاف :

يعرف التعقيم بأنه عبارة عن تسخين التربة بالإشعاعات الشمسية وذلك بتغطية التربة الرطبة بإحكام بشرائح بلاستيكية قبل موعد الزراعة بحوالي 4 – 6 أسابيع خلال أشهر الصيف الحارة مما يؤدي إلى قتل أو إضعاف حيوية مسببات الآفات في التربة، مثل الفطريات – الديدان – الثعبانية – الأحياء الدقيقة – الحشرات – بذور الأعشاب.

العناصر الأساسية للتعقيم الشمسي في البيوت المحمية :

الغطاء البلاستيكي: أن يكون البلاستيك من البولي إيثيلين ذات السمك 6 – 80 ميكرون لتسخين التربة.

رطوبة التربة: قبل التغطية بالبلاستيك يجب أن تكون التربة رطبة بدرجة كافية وهذه تعمل على زيادة حساسية الأحياء المستهدفة للحرارة وتحسين التوصيل الحراري في التربة.

حرارة التربة: ارتفاع درجات الحرارة عن 50 درجة مئوية على عمق 10 – 15 م كافية لنجاح عملية التعقيم الشمسي خلال 4 – 6 أسابيع.

تحضير التربة للتعقيم الشمسي:

. تنظيف التربة جيداً من بقايا المحصول السابق خاصة الجذور.

. توزيع السماد العضوي جيداً وخلطه بالتربة .

- ري التربة رياً غزيراً ليصل العمق 60 – 70 سم سواء بالري السطحي أو الرش.
- حراثة التربة حراثة عميقة وتنعيم وتسوية التربة.
- تمديد خطوط الري فوق سطح التربة على طول البيت المحمي على أن تكون المسافة بينهما حوالي 50 – 75 سم لضمان توزيع مياه الري توزيعاً جيداً أثناء فترة التعقيم الشمسي.
- يراعى فحص المنقطات على أنابيب الري والتأكد من صلاحيتها قبل التغطية بالبلاستيك.
- ثم تغطي التربة بالبلاستيك ويتم ري التربة رياً غزيراً وذلك لتوفير الرطوبة اللازمة لنجاح عملية التعقيم الشمسي بعد ذلك يجري ري التربة وذلك بفتح أنابيب الري لمدة 3 – 4 ساعات مرة كل أسبوع طيلة فترة التعقيم الشمسي.
- في نهاية فترة التعقيم يزال البلاستيك الأبيض الشفاف ويطوى ويخزن لاستعماله في المواسم القادمة .



ب- أما في حالة التعقيم الشمسي باستعمال البلاستيك الأسود:

يتبع نفس الخطوات السابقة وبعد التعقيم يبقى الغطاء البلاستيكي في مكانه ويتم تثقيب البلاستيك لعمل فتحات الزراعة على المسافات المناسبة للمحصول الذي سيتم زراعته، وفي هذه الحالة يعمل البلاستيك الأسود كالمش الأسود العادي في تغطية التربة.

إنشاء البيت المحمي:

يتكون البيت المحمي من الأجزاء الرئيسية التالية:- الشكل

- الهيكل (السقوف – المزاريب – الأعمدة).

- القواعد – الواجهات والأبواب – الجوانب.

- الأغشية (البلاستيك - الفيرجلاس – الأكرليك – الزجاج).

- التدفئة – التهوية – التبريد- التظليل- الاضاءة - أنظمة الري

التقويم الزراعي للزراعة المحمية

شهر أغسطس :	- إعداد الأرض وتجهيزها لزراعة الخضروات وبدأ زراعة البذور في المشتل ابتداء من 15 أغسطس .
شهر سبتمبر:	- زراعة عروة مبكرة من الزهور الهجين بالبيوت المحمية وتغطية البيوت المحمية. - نقل وزراعة شتلات الخضراوات مثل الباذنجان والطماطم والفلفل وغيرها إلى الأنفاق والتي تم زراعتها بالبذور خلال شهر أغسطس.
شهر أكتوبر:	- المحافظة على عملية الري مع إضافة الأسمدة الكيماوية المركبة بانتظام. - نقل شتلات الشمام، الفاصوليا، القرنبيط، الطماطم، الخيار، الباذنجان، الفلفل. - نقل أشتال الخضراوات التي زرعت في شهر سبتمبر للأرض المستديمة وريها مرتين في اليوم. - بالنسبة للنباتات السريعة النمو كالخيار والفاصوليا يجب ربطها بالخيوط المعدة لذلك. - زراعة عروة من الزهور الهجين الشتوية داخل البيوت المحمية . - إجراء عملية الترقيع بحيث تزرع أشتال أخرى مكان التالفة.
شهر يناير:	- يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة من حدوث الصقيع خلال هذه الفترة وتجهيز الأقواس اللازمة وتنبيتها في أماكنها وتحضير الأغذية البلاستيكية الخاصة بالتغطية وكذلك الخيوط اللازمة لعملية تثبيت الأغذية على الأقواس مع مراعاة تغطية الأماكن المراد حمايتها في الليل وكشف الأغذية عند طلوع الشمس منعاً لزيادة الرطوبة داخل الأنفاق مع فتح أبواب البيوت المحمية المتوسطة والعالية وذلك لزيادة عملية التهوية داخل البيوت المحمية والتخلص من الرطوبة الزائدة. - زراعة الزهور الصيفية داخل البيوت المحمية.
شهر فبراير:	- يتم خلال هذا الشهر نقل أشتال نبات الخيار والكوسا والفاصوليا والشمام إلى الأرض المستديمة في البيوت المحمية. - قد يطرأ خلال هذا الشهر ارتفاع في درجات الحرارة لذا يلزم تشغيل مراوح شفط الهواء مع عدم تشغيل جهاز التبريد. - يتم خلال هذا الشهر صيانة أجهزة التبريد وخاصةً (الوسائد) وذلك بتنظيفها من الأتربة العالقة بها حتى تكون جاهزة لفصل الصيف. - إزالة الأوراق الصفراء والقديمة وخصوصاً السفلية في نبات الطماطم. - مكافحة الآفات التي قد تصيب النباتات مثل المن والعنكب حال ظهورها.

<ul style="list-style-type: none"> - تربيط نباتات الخيار والطماطم وإزالة الفروع الجانبية. - عند بدء تزهير الطماطم يرعى رش هرمون عقد الثمار وفي حالة عدم توفره يجب تحريك حامل النبات لإتمام عملية التلقيح. - زراعة الفراولة، الخس، الملفوف، الزهرة. - إزالة شبك الروكاليين وتغطية البيوت المحمية بالبولي إيثيلين مع عمل فتحات للتهوية. - إعطاء النباتات محلول سماد كامل. 	
<p>يجب رش البيوت المحمية بالمبيدات الحشرية والفطرية كوقاية من الآفات وذلك عقب جمع محاصيل الخضروات.</p> <p>تعميم التربة ضد النيماتودا، الفطريات، البكتيريا، الفيروس، الطحالب في البيوت المحمية وذلك بعد إزالة بقايا المحصول السابق.</p>	<p>شهر مايو:</p>

أغطية البيوت المحمية:

تتنوع المواد المستخدمة في أغطية البيوت المحمية وتختلف في خصائصها وهي:

البلاستيك: أنواعه كثيرة ولكن أفضلها المصنوع من مادة البولي إيثيلين .

المواصفات :

- أن لا يقل سمكه من 180 – 200 ميكرون.
- يمتاز بنفاذية للضوء 85 – 95 %.
- مقاوم للأشعة فوق بنفسجية لكي لا تصاب النباتات بلفحة الشمس.
- نفاذية أقل للأشعة الحمراء لعدم فقدان الحرارة المكتسبة ليلاً.

الفيرجلاس :

المواصفات :

- نفاذيته للضوء 80 – 92%.
- مقاوم للبرودة.
- مقاوم لدرجات الحرارة من 40 درجة إلى 140 درجة.
- التجانس في السمك.
- نفاذية أقل للأشعة فوق بنفسجية.

• الدقة في مقاييس التمرجات.

• الكثافة النوعية 1.4 جم / سم².

الزجاج:

المواصفات :

• يجب أن تكون السطوح ملساء مقاومة للاحتكاك.

• نفاذية أقل للأشعة فوق بنفسجية.

• نفاذية للضوء المرئي أكثر من 90%.



((الاعناب وأهمتها الاقتصادية))

علم الاعناب : Viticulture

وهو العلم الذي يهتم بدراسة الخواص الحياتية للعنب ومتطلباته المختلفة وذلك لغرض تحقيقها عن طريق تحسين طرق الزراعة الحالية وأيجاد طرق جديدة بغية الحصول على انتاج مرتفع وبنوعية جيدة وحسب اتجاهات الإنتاج العام ويمكن تعريفه على أنه أحد العلوم الزراعية الذي يهتم بدراسة دورة حياة الكرمة وطرق زراعتها بصورة اقتصادية بحيث تعطي أعلى انتاج وذو نوعية جيدة من سنة لأخرى في ظروف مثالية وهذا ما يعرف بعلم الاعناب العامة

General Viticulture أما دراسة كل صنف من أصناف العنب والظروف الملائمة لنموه وهذا يعرف ب (علم الأعناب الخاصة Special Viticulture). وعلم الاعناب عبارة عن علم قائم بذاته له إتجاه خاص بالدراسة وقوانينه الخاصة كالتقليم الشتوي السنوي وقانون توزيع الأفرع المثمرة على القصبات الثمرية او ما يسمى بالتقليم الصيفي.

يعد العنب من المحاصيل البستانية المهمة سواءاً في العراق أو في العالم وأن زراعته قديمة جداً في العراق منذ نشوء أول الحضارات وذلك لملائمة الظروف البيئية لزراعته ، وتطورت زراعة العنب في العراق بشكل واسع وخاصة في السنين الأخيرة حيث تم إنشاء العديد من مزارع العنب الحديثة وجلب أصناف جديدة تتلائم مع ظروف المنطقة بيئياً وكذلك المواصفات الجيدة لها من حيث الإنتاج والنوعية .

يعتبر العنب من نباتات المناطق تحت الاستوائية والمعتدلة الدافئة والمعتدلة الباردة وذلك لانتشاره بين خط عرض ٢٠ - ٥٠ شمال خط الاستواء و من ٢٠ - ٤٠ جنوب خط الاستواء وقد زحفت مناطق انتشاره باتجاه خط الاستواء بين خطي عرض ١٠ جنوباً كما في (البيرو)، و ١٠ درجات شمالاً كما في (البرازيل) ، وفي هذه المناطق لا تمر الأعناب بفترة راحة او تمر بفترة راحة قصيرة بسبب عدم انخفاض درجات الحرارة وملائمة الظروف المناخية للنمو وهذا يعني عدم سقوط الأوراق مما يلجأ المزارعين الى أسقاط الأوراق قسراً لإجبار الكرمة للدخول في فترة الراحة .

ويقدر انواع العنب في العالم ٧٠٠ نوع وأكثر من ١٠٠٠٠ صنف مزروع ، (Neagu,1967) وزراعة العنب قديمة جداً قدم أستيطان الإنسان وادي الرافدين وهذا ما تظهره الآثار الآشورية المحفورة على الأحجار والمحفوظة في المتحف البريطاني وقد ذكر العنب في العديد من آيات القرآن الكريم , والأعناب كعلم دخل

للزراعة والى مجال الابحاث في القرن الثامن عشر وتطور في القرن التاسع عشر والعشرين وكان هذا التطور سريع وخاصة بعد ظهور (حشرة الفيلوكسيرا) في جنوب فرنسا عام 1836 حيث أدت الى تدمير جميع مزارع العنب الموجودة في أوربا في الفترة بين (1836-1900)، وفي هذه الفترة ظهر الكثير من الباحثين والاختصاصيين في مجال الأعناب من أمثال (Foex , 1885) & (Viala,1886) وغيرهم. وقد ظهرت العديد من البحوث والدراسات على استخدام الأعناب الأمريكية كأصول مقاومة لحشرة الفيلوكسيرا كما ظهرت محطات ابحاث لدارسة الأصول والهجن وظهرت منظمات عالية متخصصة بالأعناب مثل المنظمة العالمية للعنب والنبذ عام 1924 وقد تطورت المساحة المزروعة بالأعناب في العالم.

إن موطن العنب يرجعه علماء النبات الى المنطقة الواقعة في وسط اسيا ما بين جنوب البحر الاسود وبحر قزوين حيث تعتبر هذه المنطقة الموطن الأصلي للعنب الاوربي *Vitis vinifera* وهذا النوع من العنب نشأت منه جميع اصناف العنب قبل اكتشاف قارة أمريكا الشمالية. ثم انتشرت زراعة العنب الى الشرق والغرب وأحيانا يدعى العنب الأوربي بعنب العالم القديم ونظرا لزارعته بكثرة في كاليفورنيا فقد اطلق عليه اسم (عنب كاليفورنيا).

س : لماذا يسمى العنب الأوربي بعنب العالم القديم ؟

• الأهمية الاقتصادية للعنب :

للعنب أهمية اقتصادية كبيرة في استغلال الأراضي الغير صالحة لأشجار الفاكهة الاخرى كالأراضي الرملية والقليلة الخصوبة. كما أنه يشكل دخل لقطاع كبير من الناس المشتغلين بإنتاجه وتسويقه وتصنيعه وبيعه وهو يستخدم بشكل طازج ويستخدم بشكل زبيب وعصير. كما ان اوراقه تستخدم كغذاء حيث تدخل في عمل بعض الأكلات المشهورة مثل (الدولمة) ، وهناك بعض الأعناب تستخدم لغرض الزينة وهندسة الحدائق حيث تتميز بألوانها الفضية مثل النوع (*Leea amabis*). وذات اللون البراق كما في (*leea sambucina*). كما يستعمل الخشب القديم في أغراض التدفئة .

س: من أين تأتي أهمية العنب ؟

• القيمة الغذائية للعنب والتركيب الكيميائي للثمار :

تحتوي الثمار الناضجة على نسبة عالية من الماء وتختلف باختلاف الأصناف والظروف البيئية وعمليات الخدمة كما تحتوي على نسبة عالية من السكريات المختزلة وكميات قليلة من الفيتامينات والأملاح المعدنية والأحماض العضوية والامينية.

جدول يوضح محتويات العنب

المحتويات	المحتوى لحبات العنب %	المحتوى % لعصير العنب بالحجم
الماء	٨٨-٧٠	٨٨-٧٠
السكريات	٣٠-١٥	٢٩-١٦
البروتينات	٠,٨-٠,٧	٠,٧
الدهون	١	١
السرعات (كغم عنب)	١٢٠٠-٦٠٠	١٢٠٠-٦٤٠

جدول يوضح محتويات حبات العنب من الفيتامينات التالية :

الفيتامين	ملغم / ١٠٠ غم
A	٠,١٢-٠,٠٢
B1	٥٠
B2	٢٠
B6	٣٠٠-١٥٠
C	٢٠-٤

جدول يوضح محتويات حبات العنب من العناصر المعدنية:

العنصر المعدني	العنب الطازج %	عصير العنب %
البوتاسيوم	٥٣,٨-٤٣,١	٣٦,٩
الكالسيوم	٦,٣-٣,٦	٣,٨
الفسفور	٢٧,١-١٥,٦	١٤,١
المغنيسيوم	٢,٨-٢,٣	٢,٣
الحديد	١١-٢	٠,١
الصوديوم	٨,٦-٢,٤	١,٣
السليكون	٧,٤-٢,٢	٠,٧
المنغنيز	٢,٧-٠,٢	٠,٢

• واقع زراعة الأعناب في العالم والوطن العربي والعراق :

يحتل العنب مركز متقدم بين أشجار الفاكهة المختلفة في العالم ويبلغ انتاجه أكثر من ثلث انتاج الفاكهة العالمي وتبلغ نسبة ما يستهلك كعنب مائدة طازج ٤٧% من الإنتاج الكلي. وتحتل قارة اوروبا المركز الأول من ناحية المساحة المزروعة بالعنب تليها قارة آسيا ثم أمريكا وأفريقيا وأستراليا. وان قارة اوربا وحدها تشغل أكثر من ٧٠% من مساحة الأعناب في العالم وكذلك من حيث الانتاج فان قارة أوروبا في المرتبة الأولى من ناحية الانتاج تليها قارة أمريكا واسيا. أما اهم الدول المنتجة للأعناب في العالم فهي ايطاليا وفرنسا وروسيا واسبانيا وأمريكا.

ويحتل العراق المركز الثاني في الوطن العربي من حيث كمية الإنتاج ويحتل المركز الثالث من حيث المساحة المزروعة بالعنب. وان الانتاج في الوطن العربي من العنب لا يكاد يسد الاستهلاك وهناك امكانية كبيرة لزيادة المساحة المزروعة بالعنب وزيادة انتاج العنب. وفي العراق ايضا توجد امكانية لزيادة المساحة المزروعة بالعنب ، كما أن المناخ في العراق ملائم للزراعة العنب وخاصة المنطقة الشمالية والوسطى حيث يمكن سد الاحتياجات للاستهلاك المحلي والتصدير إلى الخارج وخاصة في مجال المائدة والزبيب علما بأن

العراق يأتي في مقدمة الدول من حيث طول فترة الاستهلاك (أو العرض) للعنب الطازج والتي تبدأ من نهاية مايس وحتى نهاية تشرين الثاني.

س: سبب طول فترة عرض العنب بشكل طازج لفترة طويلة في العراق ؟

• المشاكل التي تعاني منها زراعة الأعناب في العراق:

١. عدم مراعاة الأسس العلمية في إنشاء مزارع العنب وعدم الإلمام بطرق التربية والتقليم
٢. عدم معرفة الظروف الملائمة لنمو أصناف العنب
٣. عدم قيام صناعات متطورة لإنتاج الزبيب والعصير من العنب
٤. عدم توفر مخازن مبردة لحزن الثمار وتسويقها.
٥. عدم استخدام المكننة في مزارع العنب مما يؤدي الى زيادة نمو الادغال.
٦. عدم الاهتمام بمكافحة الأمراض والحشرات وخصوصا مرض البياض الدقيقي.

• الحلول المقترحة لتطوير زراعة العنب :

- ١- قيام محطة ابحاث خاصة بالعنب لحل المشاكل التي يعاني منها مزارعو العنب.
- ٢- قيام الارشاد الزراعي بإرشاد مزارعي العنب على استخدام الطرق الحديثة في إنشاء مزارع العنب وطرق التربية والتقليم .
- ٣- قيام صناعات تعتمد على العنب في مجال العصير والزبيب .
- ٤- توفير مخازن مبردة.
- ٥- استخدام المكننة في بساتين العنب.
- ٦- احاطة بساتين العنب بمصدات الرياح لحمايتها من رياح السموم .
- ٧- استخدام طرق الري الحديثة .

س : ماهي الأشجار التي تستخدم كمصدات رياح وماهي مواصفاتها ؟

• تصنيف عائلة العنب

العنب يعود الى شعبة النباتات البذرية Spermatophyte ، المغطاة البذور Angiosperm ، ذات الفلقتين Dicotyledonous ، ومن الرتبة Rhamnales ، التي تشمل العوائل التالية:

١. العائلة Rhamnaceae وتضم الأجناس التالية:

أ- Acer

ب- Zizyphus

ت- Rhamnus.

2 العائلة Leaceae وتضم جنس واحد هو Leea وهذا يحتوي على نوعين:

أ- *Leea amabilis*

ب- *Leea sambucina*

٣. العائلة العنبية Vitaceae تشمل على ١٢ جنس أهمها جنس vitis

تصنيف الأعناب :

أن لتصنيف الأعناب أهمية كبيرة نظرا لتعدد الأجناس والأنواع والأصناف التابعة لعائلة العنب فهو يهدف الى دراسة ووصف الاجناس والأنواع والاصناف للعنب لذلك فقد درست عائلة العنب من قبل علماء كثيرين وقد اعطيت اسماء متعددة حسب الباحثين فقد سماها الباحث Lamark بإسم "Vitisees" ، وسماها جوسان بإسم "Viniferae" ، وسماها Kunth بإسم "Ampelideae" ، وهو الاسم الشائع في المصادر التاريخية القديمة العائلة العنب ومنه اشتق اسم (Ampelography) ويعني الدراسة الوصفية الموسعة للعنب. واخيرا سماها Lindly بإسم "Vitaceae" وهي التسمية المستعملة حاليا .

ان النباتات التابعة لعائلة العنب تنتشر في جميع القارات تحت مختلف ظروف المناخ ولكن تتكثف زراعتها بين خطي عرض ٥٣ درجة شمالا و ٤٢ درجة جنوبا ، وحديثة انتشرت زراعة العنب باتجاه خط الاستواء

بين خطي عرض ١٠ جنوباً كما في (البيرو)، و ١٠ درجات شمالاً كما في (البرازيل) ، وفي هذه المناطق لا تمر الأعناب بفترة راحة أو تمر بفترة راحة قصيرة.

. تصنيف عائلة العنب :

اختلف الباحثين في تحديد عدد الأجناس التابعة للعائلة العنبية (Vitaceae) فمنهم من قال أن عددها (١١ جنس) ومنهم من حددها با (١٢ جنس) وهناك من قال (١٥ جنس) والرأي الذي يتفق عليه معظم الباحثين أن العدد هو (١٢ جنس) وإن سبب هذا الاختلاف هو أن بعض الأجناس يعتبرها احد الباحثين تحت جنس (subgenera) والآخر يعتبرها جنس مستقل (Genus) ، وتحتوي عائلة العنب على أكثر من ٧٠٠ نوع و ٨٠٠٠ – ١٠٠٠٠ صنف ، ويمكن تقسيم عائلة العنب الى تحت عائلتين هما :

(١) العائلة ليكويدا lecoideae:

تمتاز نباتات تحت العائلة هذه بأنها قائمة أو زاحفة بها أو بدون محاليق. الأزهار تتجمع في عنقود زهري على شكل مظلة ، أي أن النورات تكون محدودة (سيميية Cymose)

وتحت العائلة هذه تحتوي على جنس واحد وهو (Leea) و ٦٥ نوع منها

Leea amabis & Leea sambucina يستعملان في اغراض الزينة والديكور

(٢) العائلة فيتويدا Vitoideae

نباتات تحت العائلة هذه زاحفة أو قائمة بها أو بدون محاليق، النورة الزهرية فيها عنقودية أي أن النورات غير محددة وتسمى نورات راسيمية Racemose ، وهذا النوع هو الشائع في الأعناب المزروعة حيث ينمو محور النورة بدون محور بدون حد معلوم وتخرج عليه الأزهار موزعة بنظام التعاقب القمي فتكون الأزهار الحديثة أقرب إلى القمة ، والقديمة أقرب إلى القاعدة. وتضم هذه ال (تحت العائلة) ٦٠٠ نوع ، ٢٠ نوع منها مهمة وهذه من بينها ٥-٦ أنواع تنتج عنب جيد والباقي تستعمل الاصول أو التهجين

ويقع تحت العائلة هذه ١٢ جنس هي :

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. Acarrosperma | 7. Parthenocissus |
| 2. Ampelocissus | 8. Pterisanthes |
| 3. Ampelopssis | 9. Pterocissus |
| 4. Cayratis | 10. rhoicissus |
| 5. cissus | 11. Tetreastigma |
| 6. Clematieissus | 12. vitis |

ويستعمل الجنس Ampelopsis & Parthenocissus لغرض الديكوى والتنسيق ، بينما الجنس Ampelocissus & Tetrastigma

فيها بعض خواص انتاج العنب

أما الجنس Vitis فيعتبر أهم الأجناس وهو يقسم الى تحت جنسين مهمين هما:

أ. تحت جنس الموسكادين Subgenera muscadine

يمتاز هذا إل (تحت جنس) بأن سيقان نباتاته لها قلف ملتصق غير متشقق ومتساقط والنخاع متصل غير منفصل عند العقد بحواجز تفصل النخاع ، المحاليق بسيطة غير متفرعة، البذور مستطيلة وليس لها طرف مدبب ، العناقيد صغيرة قصيرة والحببات تتساقط عند النضج ، النباتات زاحفة لها افرع قوية النمر تحتوي على عقد وسلاميات ، الحزم الوعائية فيها توجد على شكل شعاعي والخلية تحوي (n= ٢٠) كروموسوم ويحوي هذا تحت الجنس على ثلاثة أنواع مهمة هي:

a. Vitis rotundifolia

b. Vitis munsoniana

C. Vitis popenoei

النوعين الأول والثاني هي الأكثر أهمية وتكونت في ظروف المناخ تحت الاستوائي في جنوب امريكا الشمالية وتتميز بأنها حساسة لدرجات الحرارة المنخفضة ولكنها مقاومة الاصابة بحشرة الفلوكسيرا و البياض الدقيقي والعفن .

ب. تحت جنس الأعناب الحقيقية Euvitis

يمتاز تحت جنس Euvitis بان سيقان نباتاته لها قلف يسهل تشققه وتساقطه عند النضج ، والنخاع منفصل في مكان العقد بواسطة الحواجز ، المحاليق متفرعة النهاية ووجودها غير منتظم واحيانا يكون مستمر كما في العنب الأمريكي *Vitis labrusca* ، العناقيد الزهرية كبيرة ومتطولة ، والحبات ملتصقة بالعنقود والبذور كمثرية الشكل لها طرف مدبب. الافرع الخضرية قوية النمو والخلايا تحوي (n= ١٩) كروموسوم ان الجنس *Vitis* موجود بمساحات كبيرة منذ القدم في ثلاث قارات بصورة رئيسية هي اوربا - آسيا - امريكا ، وتطور في كل قارة على ضوء الظروف المناخية وبذلك تكونت ثلاث مجاميع رئيسية هي : أولا: مجموعة الأعناب الأمريكية : وتشمل جميع الانواع الموجودة في شمال امريكا وتنقسم الى خمسة تحت مجاميع هي :

١ - مجموعة لبريسكويدا Labriscoideae

وتتضمن اربعة أنواع رئيسية واهم هذه الأنواع هي *Vitis labrusca* & *Vitis candicans*، وأن ٨٠% من العنب الامريكي *Vitis labrusca* يعود الى صنف العنب كونكرد Concord الذي ينجح زراعته في المناطق الباردة التي لا ينجح بها العنب الأوربي ، المحاليق توجد على الأفرع الخضرية بشكل مستمر، الحبات ملونة باللون الاسود او الرصاصي وذات طعم خاص.

أما النوع الثاني *V. Candicans* يتميز بأن عنبه صغير الحجم ذو حبات صغيرة دائرية الشكل ذات لون أحمر غامق وهو مقاوم للجفاف وعقله صعبة التجدير.

٢ - مجموعة الاستيفالس Aestivalis

يضم عدة أنواع ، المهم منها هو *Vitis aestivalis* الذي يمتاز بأن أفرعه مضلعة وعنبه احمر اللون وانتاجه قليل وذو مقاومة الحشرة الفيلوكسيرا وعقله صعبة التجدير.

س : الغاية من تصنيف الأعناب ؟

البيئة الملائمة لزراعة العنب:

وتشمل على عوامل المناخ وعوامل التربة والمياه والكائنات الحية ويعتبر "المناخ" من أهم العوامل التي تؤثر على زراعة العنب بينما تعتبر "درجة الحرارة" من أهم عوامل المناخ من خلال مستواها الذي يحدد بداية ونهاية كل مرحلة من مراحل نمو العنب وكذلك من خلال مجموعها من تفتح البراعم وحتى النضج أو من الأزهار الكامل حتى النضج. وبالنسبة للأصناف الأمريكية فإن طول فترة النمو الخضري من تفتح البراعم وحتى جني المحصول يجب ان لا تقل عن ١٧٠ يوم لكي ينضج بصورة طبيعية ولقد وجد في نيويورك أن انخفاض درجة الحرارة الى ٢٨°م تحت الصفر او اقل تسبب اضرارا كبيرة في العيون الساكنة والجذع على صنف العنب كونكورد. ويمكن القول أن العنب الأمريكي ينمو بصورة جيدة في الصيف الرطب والشتاء البارد عن العنب الأوربي الذي يفضل الصيف القليل الرطوبة عن الصيف الجاف في كاليفورنيا ، وبصورة عامة تكون الأعناب ضعيفة النمو في المناخ الاستوائي الرطب .

اما العنب الأوربي فيحتاج الى صيف حار وجاف وطويل وشتاء بارد لكي ينمو بصورة جيدة. والصيف الرطب غير ملائم لأنه يسبب انتشار الأمراض الفطرية والعنب الأوربي اقل مقاومة الى درجات الحرارة المنخفضة من العنب الأمريكي حيث يتأثر بدرجة حرارة ٢٢ - ٢٦ °م تحت الصفر بشكل كبير ، وأن درجة ٥.٠ °م تحت الصفر الذي يحدث بعد بدء النمو الخضري يؤدي الى قتل معظم الأفرع الخضرية المثمرة

أن الأمطار مهمة لنمو العنب ولكن الأمطار المبكرة في الربيع تؤدي إلى انتشار الأمراض الفطرية ، أما الأمطار في فترة الأزهار والجو البارد تؤثر على عقد الثمار ، اما الامطار خلال فترة نضج الثمار فتسبب زيادة تعفن الثمار. ان العنب الأوربي يحتاج على الأقل الى شهرين تنخفض بها درجة الحرارة تحت درجة بدء النمو وبعض أيام الانجماد في الشتاء. وعادة يبدأ النمو في العنب عندما ترتفع درجة الحرارة عن ١٠ °م.

البداية الدنيا لدرجة الحرارة :

تحدد درجة الحرارة الصغرى لبداية كل مرحلة من مراحل نمو العنب فتعتبر البداية البيولوجية السفلى لمراحل الأدماء او سريان العصارة "Bleeding" يعتبرها بعض الباحثين أنها تبدأ عند ارتفاع درجة حرارة التربة الى ٤ م° وهذه لبعض الأنواع، أما العنب الأمريكي والأوربي فإن مرحلة الأدماء تبدأ عند درجة حرارة ٥-٧ م°. ولقد اتفق الكثير من الباحثين على أن درجة بدء النمو ودرجة توقف النمو في العنب هي ١٠ م°، حيث تبدأ العمليات المنتظمة في العنب عند ارتفاع درجة الحرارة عن ١٠ م° ويتوقف النمو في الخريف عند انخفاض درجة الحرارة عن ١٠ م° أي ان هذه الدرجة تعتبر درجة "الصفير البيولوجي للعنب". أما الدرجة الملائمة للأزهار فتتراوح بين ١٥ - ١٨ م°، ودرجة الحرارة الملائمة لنمو الحبات هي ١٥ - ٢٠ م° وان متوسط درجة حرارة ١٢ م° ملائم لنضج الخشب، كما تعتبر درجة الحرارة ١٨ - ٢٢ م° ملائمة جدا لتلون الحبات في الأصناف الملونة وهذا يفسر لنا التلون الجيد في فصل الخريف الذي درجة الحرارة فيه قليلة نوعا ما عن الخريف الذي درجة حرارته عالية. وتعتبر درجة حرارة (٠-٤ م°) مضرّة للأعناق التي بدأت بالنمو حيث انها تؤدي الى تلف النموات الخضرية وتشجع البياض الدقيقي.

مقاومة درجة الحرارة المنخفضة في حقول العنب :

يمكن مقاومة درجات الحرارة المنخفضة بواسطة الطرق التالية:

١. بصورة مباشرة بإختيار أصناف مقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة في الشتاء.
٢. بصورة غير مباشرة عن طريق تأخير تفتح البراعم بواسطة رش القصبات بمواد مانعة للنمو أو إجراء التقليم المتأخر في الربيع بدلا من تقليم الخريف المبكر.
٣. زيادة قوة الكرّمات والحالة الصحية لها والنضج الجيد للخشب.

مقاومة درجة الحرارة العالية :

تعتبر درجة حرارة ٤٠ م° الحد الأعلى الذي يمكن للكرمة أن تتحمّله في حالة الجفاف النسبي اما اذا كان هناك رطوبة كافية فيمكن للعنب أن يتحمل درجة حرارة ٤٥ م° وحتى ٥٥ م°، كما هو في وسط العراق. ويمكن مقاومة درجات الحرارة العالية باستخدام الري بالرش Overhead sprinkler. حيث انه يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الهواء والنبات ويقلل من التبخر وذلك عن طريق رفع رطوبة النسبة بمقدار ١٥ - ٢٠ % . إن

لدرجة الحرارة العالية تأثير على تقليل الحموضة بالعنب وتمنع من تلون الحبات بالشكل الجيد وتزيد من جفاف الحبات وان أفضل درجة حرارة لنمو العنب هي 30 ± 3 °م.

س : ما نوع الحرارة التي ينمو بها العنب بشكل جيد ؟

التجمع الحراري Heat Accumulation:

أن نمو الأعناب ونضج الثمار يتطلب متوسط درجة حرارة يومي لا يقل عن ١٨ °م في بعض الأصناف واصناف اخرى تحتاج متوسط حرارة يومي بين ٢٤ - ٢٩ °م ، وان الوقت المناسب للإثمار يحسب بواسطة كمية الحرارة المستلمة خلال الفترة من تفتح البراعم وحتى النضج وهذه تسمى (Heat Units) OR (Degree Days) واحيانا تحسب من فترة الازهار الى النضج اما اذا حسبت بالأشهر فهي من آذار حتى تشرين الأول.

وعادة يحسب التجميع الحراري على طريقة (جاكوب) وهي كما يلي:

١ - يتم حساب معدل درجة الحرارة اليومية الصغرى والعظمى او تؤخذ من محطة الأرصاد الجوية

٢ - يتم جمع هذه المتوسطات ثم تقسم الى اثنين لإيجاد درجة حرارة اليوم (Degree days).

$$\text{درجة حرارة اليوم} = \frac{\text{الكبرى الحرارة} + \text{متوسط الصغرى الحرارة} + \text{درجة متوسط}}{2}$$

٣ - يتم طرح درجة بدء النمو للعنب (١٠ °م) من متوسط درجة حرارة اليوم ثم الشهر للفترة من تفتح البراعم وحتى النضج ومنها يتم حساب التجميع الحراري خلال الموسم.

٤ - يمكن ايجاد متوسط درجة حرارة الشهر ثم طرح منه درجة بدأ النمو خلال الشهر فمثلا التجميع الحراري لشهر نيسان هو (١٥، ٢ - ١٠) $30 \times (10 - 15, 2) = 106$

٥ . عن طريق جمع التجميع الحراري للفترة من بدأ الأزهار الكامل او تفتح البراعم وحتى نضج الثمار يتم ايجاد التجميع الحراري للعنب.

مثال:

احسب التجميع الحراري للعنب (حلواني) اذا علمت أن موعد تفتح البراعم هو في ١٥ / ٣ وموعد النضج ١٠ / ٩ ، علما بأن متوسط درجة الحرارة هو كما يلي:

آذار ١٥ ، نيسان ٢٢ ، مايس ٢٩ ، حزيران ٣٤ ، تموز ٣٨ ، آب ٣٨ ، أيلول ٣٠

وقد بين بعض الباحثين أن الأصناف المبكرة للنضج تحتاج ١٦٠٠ وحدة حرارية لكي تنضج، أما الأصناف المتأخرة فتحتاج الى ٣٥٠٠ وحدة حرارية للنضج فالصنف (تومسن سيدلس) لكي ينضج يجب ان يكون تجميعه الحراري ٢٠٠٠ وحدة حرارية ولكي يصنع منه الزبيب يجب أن يجمع ٣٠٠٠ وحدة حرارية من تفتح البراعم وحتى النضج. وان بعض الأصناف المحلية مثل (ديس العنز) يحتاج ٢٨٠٠ وحدة حرارية ، و (الكمالي) بحدود ٣٠٠٠ وحدة حرارية

المناطق المناخية للعنب:

قسم الباحث جاكوب منطقة كاليفورنيا الى خمسة مناطق حسب التجمع الحراري وهي كالآتي:

- ١- المنطقة الباردة: يكون فيها التجمع الحراري اقل من ٢٥٠٠ وحدة حرارية
- ٢- المنطقة المعتدلة البرودة: يكون فيها التجمع الحراري ٢٥٠٠-٣٠٠٠ وحدة حرارية
- ٣- المنطقة الدافئة: يكون فيها التجمع الحراري ٣٠٠٠-٣٥٠٠ وحدة حرارية
- ٤- المنطقة المعتدلة الحرارة: يكون فيها التجمع الحراري ٣٥٠٠-٤٠٠٠ وحدة حرارية.
- ٥- المنطقة الحارة: اكثر من ٤٠٠٠ وحدة حرارية.

س : لماذا نهتم بمنطقة كاليفورنيا دون غيرها من حيث الظروف المناخية ؟

الضوء:

يعتبر العنب من النباتات المحبة للضوء وان الحرارة والضوء تعتبر من اهم عناصر المناخ حيث يؤثران على عمليات بناء الكربوهيدرات والتنفس والنتح وعلى نمو واثمار العنب. وان العنب المزروع في المناطق ذات النهار الطويل تكون فترة نموها الخصري طويله ويتأخر نضج الخشب وتقل مقاومته لدرجات الحرارة المنخفضه للشتاء. وعكس ذلك في المناطق ذات النهار القصير حيث تزداد مقاومة الخشب للانجماد في الشتاء. كما أن للضوء تأثير على تحويل البراعم الخضرية الى براعم ثمرية فالبراعم المتكونه في الضوء تكون خصبه وعكس ذلك البراعم المتكونه في الظل تكون عقيمة. كما أن الكروم التي تعيش في الظل يتاخر نضج ثمارها بين ١-٤ اسابيع وتكون نسبة الحموضة فيها مرتفعة ونسبة السكر قليله. وان حاجه العنب للضوء تكون كبيره في مرحلة الأزهار ومرحلة نضج الثمار. أن مصدر الحرارة والضوء هو الشمس وان عناصر المناخ (درجات الحرارة ، الأمطار ، الرياح ، الرطوبة النسبية لها تأثير متبادل في ما بينها فالإشعاع

يرفع درجة الحرارة والرياح تقلل من درجة الحرارة وان درجات الحرارة تقل بسقوط الأمطار وتزداد الرطوبة النسبية

تأثير شدة الاضاءة :

بما أن الأعناب من النباتات المحبة للضوء وعليه فان عملية التركيب الضوئي تكون في احسن حالة عند (٣٠٠٠-٥٠٠٠) شمعه قدم ولكن يمكن ان تتم عملية التركيب الضوئي في الأيام التي فيها غيوم في السماء اي بين (١٥٠٠ - ١٧٠٠) شمعه اقدم او اقل من ذلك وخاصة عندما تكون درجة الحرارة ٢٠ م ، وبما أن الأعناب محب للضوء لذلك يمكن اجراء بعض العمليات التي تزيد من تعريض الكرمة للضوء كزراعة الكروم في الاتجاه الجنوبي وزراعته خطوط العنب من الشمال الى الجنوب وخاصة في المناطق قليلة الضوء ووضع القصبات بشكل شعاعي بحيث تكون معرضه للضوء وربط الافرع الخضرية على اسلاك وازاله الافرع الخضرية العقيمة. اما في المناطق الشديدة الضوء فتزرع الأعناب بشكل يقلل من شدة الضوء على قمريات سلكيه وفي البصرة ترع الأعناب تحت النخيل للتقليل من شدة الضوء.

تأثير طول فترة الاضاءة:

فترة الاضاءة:

وهي عبارته عن عدد ساعات الضوء التي تحتاجها الكرمة لكي تنمو وتثمر بصوره جيده وهذه اما ان تكون ساعات الإشعاع الكلية (Summation of total rad) حيث يحسب كإشعاع كلي فوق درجة الصفر المئوي من شروق الشمس حتى الغروب يساوي ١٠٠% أي سماء صافيه لا يوجد فيها غيوم وهذه تكون ثابتة ولا تختلف الا باختلاف خطوط العرض. او تحسب مجموع ساعات الإشعاع الحقيقية فوق درجة ١٠م° ، (Summation of real insolation) وتكون متغيره حسب الظروف المناخية خلال السنة . وكذلك باختلاف المناطق ففي العراق تبلغ بين (٢٤٧٠ - ٢٥٦٠) ساعة (بغداد ، موصل ، بصره).

تأثير طول فترة النهار

يمكن تقسيم الأعناب حسب طول النهار الى ثلاثة مجموعات رئيسية وهي:

١- أصناف الأعناب المحبة للنهار الطويل مثل صنف Pinotgris

2 - اصناف الأعناب المحبة للنهار القصير مثل صنف afuz -ali والأعناب الامريكيه مثل

Vitis rupestris

٣- مجموعة الأعناب المحايدة مثل صنف white feteasca

وعند زراعة الأعناب ذات النهار القصير في مناطق ذات النهار الطويل فسوف تحصل فيها تغيرات تؤدي الى زياده طول فترة النمو الخضري وتأخير تحول البراعم المثمره و تكون الحال عكسيه عند زراعة الأعناب المحبة للنهار الطويل في مناطق ذات النهار القصير.

ان الاخذ بنظر الاعتبار اهميه الإضاءة ودرجات الحرارة الفعالة ادى الى تثبيت بعض الدوال لتحديد امكانية زراعة العنب في هذه المنطقه عن عدم امكانية الزراعه ومن هذه الدوال هي:

الدالة الحرارية الضوئية (الداله الحرصوئية Heliothermic Index) ويرمز لها HI

$$HI = X.H. 10^{-6}$$

$$\text{الدالة الحرصوئية} = \frac{\text{الإضاءة ساعات عدد} \times \text{الفعالة الحرارة درجات مجموع}}{1000000}$$

حيث ان :-

$$X = \text{مجموع درجات الحرارة الفعالة}$$

$$H = \text{مجموع ساعات الإضاءة (سطوع الشمس)}$$

وتحسب درجة الحرارة الفعالة خلال الفترة النشطة للنمو الخضري للعنب التي يكون معدل درجة الحرارة اليومية اعلى من ١٠م°. وحسب هذه الداله فان زراعة العنب تكون غير اقتصادية اذا كانت قيمة الداله اقل من ٢,٦ اما الحد الأدنى للزراعة الاقتصادية للعنب فيجب ان تكون قيمة الداله بين ٢,٦ - ٣,٥ اما اذا كانت قيمة هذه الداله اعلى من ٣,٥ فتكون المنطقه مناسبة الزراعة لجميع الأصناف المبكره والمتأخره.

ويجب أن لا يقل معدل ساعات سطوع الشمس الأضواء الكليه عن ٢٢٠٠-٢٥٠٠ ساعة خلال فترة النمو الخضري ويجب ان يكون اكثر من ٥٠% فيها فعاله أي محسوبه عندما تكون درجة حرارة الهواء اعلى من ١٠م°.

اما بالنسبة لملائمة المناطق لزراعة العنب حسب مجموع ساعات سطوع الشمس الفعالة فيها كالآتي:

ملائمة المنطقة	مجموع ساعات سطوع الشمس الفعالة	عدد أيام الفترة الخضرية – الفعالة (تفتح البراعم - تساقط الأوراق)
١- المنطقة ملائمة جدا	اكثر من ١٦٠٠ ساعة	اكثر من ٢٠٠ يوم
٢. المنطقة ملائمة	١٥٠٠ – ١٦٠٠ ساعة	١٨٠ - ٢٠٠ يوم
٣- ملائمة بدرجة متوسطة	١٣٠٠ - ١٥٠٠ ساعة	١٧٠ - ١٨٠ يوم

س : متى تكون الأوراق متطفلة في غذاءها على بقية الأوراق ؟

تأثير الرطوبة على الأعناب:

تعتبر الأعناب مجموعة النباتات التي تحب الرطوبة المعتدلة في التربة وهي من النباتات التي لا تحب الرطوبة العالية او الجفاف ولكنها متكيفة لظروف الرطوبة العالية وظروف الجفاف وتمتاز الأعناب بامتلاكها مجموع جذري له قابلية كبيره لامتصاص الماء في اعماق التربة ولكن في نفس الوقت فان اشجار العنب تمتلك مساحه ورقية كبيره وبذلك تفقد كمية كبيره من الماء عن طريق النتح ولاسيما عند ارتفاع درجات الحرارة ومن هنا نرى أن الأعناب تحتاج الى كمية كبيره من الماء. أما الرطوبة النسبية فهي تؤثر على العمليات الفسلجية للعنب حيث ان نمو الافرع الخضريه يحتاج الى ٦٠-٧٠% رطوبة نسبية اما مرحله الازهار فتحتاج الى ٥٥% ، ومرحلة نمو الحبات تحتاج الى (٧٠ – ٨٠%) ، أما مرحلة نضج الحبات فتحتاج الى رطوبة (٥٠ % - ٦٠) ، أما في حالة انخفاض الرطوبة النسبية الى ٢٥% في فترة الأزهار وارتفاع درجة الحرارة فإن مياسم الازهار سوف تجف ولا تتم عملية التلقيح. وفي حالة ارتفاع الرطوبة النسبية بين ٩٠ - ١٠٠% لفترة طويلة فإن النمو يزداد وتقل مقاومة الأنسجة الدرجات الحرارة المنخفضة في فصل الشتاء.

يمكن زراعة الأغاب بصورة ديمية إذا ما توفرت كميات كافية من الأمطار خلال السنة تتراوح بين ٤٠٠ - ٧٠٠ مل ، منها (٢٥٠ مل) خلال فترة النمو الخضري. ويمكن القول أن رطوبة التربة تعتمد على كمية الأمطار الساقطة ، فعندما تكون رطوبة التربة كبيرة ومستوى الماء الأرضي عالي فسوف يكون تفرع جذور العنب بشكل سطحي ونوعية الثمار غير جيدة ، أما عندما تكون رطوبة التربة قليلة فإن عمليات البناء والتركيب الضوئي وغيرها تتأثر ، كما يبطئ نمو ونضج الثمار والخشب ، أما في حالة النقص الشديد للماء في التربة وارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية فإن الأوراق الحديثة تقوم بسحب الماء من الأوراق القديمة فتصفّر وتسقط ثم تتأثر العناقيد بصورة شديدة ، واحسن نسبة الرطوبة التربة والملائمة لنمو العنب هي ٦٠ - ٧٥% من السعة الحقلية

ولتحديد إمكانية الزراعة الديمية نستعمل الدالة الحرمانية Hydrothermic Index

$$\text{الدالة الحرمانية} = 10X \frac{\text{مجموع الأمطار الساقطة}}{\text{مجموع درجات الحرارة}}$$

ويمكن أن يزرع العنب بصورة ديمية في المناطق التي تكون فيها قيمة هذه الدالة من 0.7 - 2.5

س : لماذا تكون الرطوبة الجوية الزائدة مضرّة بكرمات العنب وخاصة عند ارتفاع درجات الحرارة ؟

الرياح :

للرياح تأثير إيجابي وسلبي على نمو الأغاب وتأثيرها مرتبط باتجاه الرياح وسرعتها ومرحلة نمو العنب. فالرياح القوية الباردة والمصحوبة بالأمطار تكون مماثلة للرياح الجافة والحارة من حيث تأثيرها الضار ، وعند حدوث الرياح في وقت الأزهار فإنه يؤدي الى تساقط الأزهار ويعيق عملية التلقيح والاختصاص وبذلك يؤدي الى قلة الحاصل. والرياح الجيدة للتلقيح هي الرياح الهادئة وعندما تكون درجة الحرارة والرطوبة ملائمة وللرياح تأثير إيجابي آخر عند كثرة الأمطار حيث تساعد على تبخر الماء من النبات وبالتالي تساعد على مقاومة مرض البياض الدقيقي. ومن أضرار الرياح الأخرى هي اضرار ميكانيكية فتؤدي الى تكسر الأفرع وتمزق الأوراق.

س : كيف تساهم الرياح بتقليل الإصابة بمرض البياض الزغبي ؟

خواص التربة الجيدة للعنب :

تتميز الأغاب بأنها تنمو في مختلف أنواع الترب في العالم من الترب السطحية القليلة الى الترب العميقة وكذلك ينجح في الترب الرملية والترب الطينية المزيجية وكذلك ينجح في الترب الخصبة والقليلة الخصوبة.

ويجب تجنب الترب الطينية الثقيلة والترب السطحية. ويمكن القول ان الترب المزيجية والمتوسطة العمق والجيدة الصرف والخالية من الأملاح الضارة هي الترب الجيدة لنمو العنب. وتمتاز الترب العراقية بأنها ترب ثقيلة تحتوي على نسبة قليلة من الرمل ونسبة مرتفعة من الغرين والطين ، كما انها تربة قلوية تحتوي على الجبس والكلس بنسب عالية وخاصة المنطقة الجنوبية والوسطى من العراق ، اما تربة المنطقة الشمالية من العراق فتمتاز بكونها سطحية خصبة غنية بالمواد العضوية .

وفيما يخص تفاعل التربة فإن التربة الملائمة لزراعة العنب هي التي تكون فيها الPH محصورة بين ٥

٥، - ٨ ، وهذا يعتمد على الأصناف المزروعة .

إن أهم تأثيرات التربة على العنب هي :

١. تؤثر على الرطوبة المتيسرة للكرمات.

٢. تؤثر على المغذيات المتيسرة.

٣. تؤثر على نمو الجذور.

٤. تؤثر على المناخ المحلي Microclimate الذي يعزى الى حفظ الحرارة وانعكاس الضوء.

س: لماذا تنجح زراعة الأعناب في ختلف انواع الترب ؟

الجزء العملي

• التركيب المظهري للعنب :

تحتوي شجرة العنب على جزئين رئيسيين أحدهما تحت الارض ويضم (المجموع الجذري) ، والاخر فوق سطح الأرض ويشمل (المجموع الخضرية) التي تضم الساق (الجذع) ، الأذرع ، القصبات ، الافرع الخضرية ، العناقيد الزهرية ، الأوراق.

• المجموع الجذري :

ان الاشجار العنب مجموع جذري قوي ومتطور وهذه الجذور إما أن تكون (جذور جنينية) وهي الجذور التي تتكون من بذور العنب عند الانبات كما هو الحال في الأعناب المكثرة جنسية. أو أن تكون (جذور عرضية) وهي الجذور التي تتكون في قواعد العقل او عند الترقيد. إن انتشار الجذور في التربة يعتمد على

عد عوامل رئيسية منها نوع العنب او صنفه والوسط المزروع فيه العنب وعمليات الخدمة وطريقة الاكثار وخاصة الانتحاء Tropism. وان للجذور وظائف عدة وهي تثبيت النبات ، الامتصاص ، نقل المواد، خزن المواد الفائضة والتنفس.

ان درجات الحرارة في التربة تلعب دور مباشر ومؤثر في نمو الجذور حيث أن نمو الجذور يبدأ عندما تكون درجة حرارة التربة ٦ - ٨ م° ، ويتضاعف نمو الجذور حتى أقصاه عندما تكون درجة حرارة التربة ٢٠ - ٣٠ م° ، وبعدها يقل نمو الجذور حتى يتوقف بعد درجة ٣٥ م°. وفي فترة الازهار لوحظ أن نمو الجذور يتوقف حتى عندما تكون درجة حرارة التربة ٢٠ م° وتستأنف الجذور نموها بعد فترة الازهار عند درجة حرارة ٣٠ م°. اما الرطوبة الأرضية فهي ايضا لها دور مهم في نمو الجذور حيث أن تكوين الجذور يكون صعب عندما تكون رطوبة التربة ٥٠ - ٥٥% من السعة الحقلية ، ولكن نمو الجذور يكون جيد عند رطوبة ٦٠ - ٧٠% من السعة الحقلية، كما نوع التربة له تأثير مباشر على نمو وانتشار الجذور وكذلك صنف العنب وطريقة إكثاره لها تأثير ايضا على انتشار الجذور بالتربة

ان صفات التربة الكيميائية والفيزيائية تؤثر بدرجة كبيرة على تثبيت الجهاز الجذري للعنب وانتشاره، ولقد بين (Seguin) النقاط التالية:

١. ان الجذور تتطور وتتفرع في طبقات التربة المحروثة جيدة ولهذا تتجه الجذور في الترب المحروثة سطحية من الأعماق نحو هذه المناطق.
٢. أن عمق الجذور يكون محدداً بعمق الماء الأرضي حيث يعيق هذا الماء نمو الكرمان وتبقى الكرمان صغيرة الحجم او تموت عندما يكون الماء الأرضي قريب من سطح التربة .
٣. عندما تكون الجذور معاقة بواسطة طبقة تربة غير ملائمة فأنها تنتشر بالقرب من سطح التربة .
٤. تتفرع الجذور في المناطق الأكثر خصوبة حيث تكون الصفات الفيزيائية للتربة مناسبة ولهذا السبب تتجه الجذور نحو المسافة بين خطوط الزراعة.

٥. ان اقتراب الجذور من السطح وخاصة في المناطق المعرضة للصقيع القاسي والجفاف في الصيف يؤدي الى خطر القضاء على هذه الجذور وهذا ما يحدث في المنطقة الشمالية من العراق.

٦. أن تجذير العنب يمكن أن يكون عميق جده ويمكن أن يصل بشكل طبيعي من (٦ - ٧) م ، وهذا ما يسمح بتغذية معدنية كافية للعنب في الترب التي تكون من وجهة النظر التحليلية الكيميائية فقيرة جدا.

٧. عندما تكون الجذور عميقة فأنها تتوزع على جميع عمق المقطع وتكون قليلة الغزارة في الطبقات السطحية ، وان (%٧٠) من الجذور تكون واقعة على عمق ١ م في الترب الاعتيادية.

تقسيم الجذور حسب العمر :-

تقسم الجذور حسب العمر الى قسمين:

- ١- جذور سنوية تتكون وتموت في كل فصل نمو وتكون ذات لون ابيض.
- ٢- جذور متعددة السنين يكون عمرها أطول من الأولى ووظيفتها نقل المواد الغذائية الممتصة من التربة وامتصاص الماء من اعماق التربة في اوقات الجفاف وخزن المواد الغذائية الفائضة عن حاجة الكرمة اضافة الى قيامها بعملية تثبيت الكرمة في التربة.

خاصية الانتحاء Tropism :-

وهي عبارة عن توجه الجذور نحو ما تحتاجه ، ففي حالة توجه الجذور نحو الاراضي الغنية بالماء فإن ذلك يسمى (Hydro tropism) ، ففي الجفاف فإن الجذور تتوجه عمودية نحو الماء الأرضي، أما في المناطق الباردة والرطوبة فإن الجذور تكون قريبة من سطح التربة حيث تجد درجات الحرارة والهواء الكافي لنموها. وان توجه الجذور نحو الأراضي المهواة يسمى (Aero tropism).

• المجموعة الخضرية :

• الجذع Trunk :

وهي عبارة عن الساق الرئيسية للكرمة وهو أداة الربط بين المجموع الجذري ورأس الكرمة الذي يحمل الأذرع والقصبات والدواير كما يقوم الجذع بنقل الماء والمواد الغذائية الممتصة من قبل الجذور الى الاوراق بواسطة انسجة الخشب. كما يقوم بنقل المواد المصنعة في الأوراق بواسطة انسجة اللحاء الى المجموع الجذري.

ان اصل الجذع أما أن يكون جنيني في الأعناب المكثرة جنسية بواسطة البذور ، حيث عند إنبات البذور تكون الرويشة وفي السنة الأولى تتكون الساق الجنينية، أي أن الساق هنا متكون بفعل عوامل داخلية. أما في الأعناب المكثرة خضرية كالعقل والترقيد فأن أصل الساق متكون من البرعم الوسطي في عين الشتاء الساكنة

الجانبية الوضع على الخشب السنوي ومتكون بفعل عوامل خارجية. ان الساق المتكون بطريقة جنينية يكون عمره أكبر من الأغصان المكثرة خضريا

أن زيادة طول جذع الكرمة يكون من خلال النمو في القمة النامية عن طريق انقسام الخلايا وكبر حجمها ويختلف ارتفاع جذع الكرمة باختلاف طرق التربية والظروف المناخية ، فعادة يكون الجذع قصير أو شبه طويل يتراوح طوله بين (٦٠-٨٠سم) كما في التربية الرأسية أو طويل بين (١٠٠ - ١٥٠ سم) كما في التربية الكوردونية والقصبية أو طويل جدا كما في التربية على القمريات حيث يصل طول الجذع الى (٢٠٠ سم) او اكثر.

• رأس الكرمة vine Head :

هو عبارة عن المنطقة التي تتفرع منها الأذرع ، ومن العوامل التي تؤثر على تكوينها هي الظروف غير الملائمة للنمو ودرجة القرابة النباتية بين الأصل والطعم، كما أن نوع التقليم المستعمل يؤثر على تكوين رأس الكرمة، فالتقليم الدائري الصغير يساعد على تكوين رأس الكرمة .

• الأذرع Arms :

هي عبارة عن الافرع الرئيسية المكونة لرأس الكرمة ويكون عمرها اكثر من سنة وهي تتحل الدواير الثمرية او القصبات ويكون عمر الاذرع في التربية الرأسية بين (٧ - ٨ سنوات) وعادة تستبدل هذه الأذرع بدواير استبدالية تكون أذرع جديدة بدلا من الأذرع التي استطالت كثيرة.

• القصبات Canes :

هي عبارة عن النموات الموجودة على الأذرع وتقسم على أساس العمر الى :

١. قصبات بعمر سنتان: وهذه تكون سميكة قياسا بالقصبات بعمر سنة واحدة ولها عقدة غير واضحة ولها قلف يتشقق بسهولة ولا توجد عليها عيون الشتاء الساكنة.

٢. قصبات بعمر سنة: تكون ارفع من السابقة ولها عقد واضحة ولها لف ملون بألوان مختلفة حسب النوع والصنف وتوجد على العقد العيون الساكنة .

وتقسم هذه القصبات الى قسمين:

أ-الأغصان المائية Water Sprout

وهي الافرع التي تتكون من البراعم الساكنة "Latent Buds" الموجودة على الخشب القديم وعادة تكون غير مثمرة، وتمتاز بنموها السريع وسلاميتها الطويلة والعقد تكون غير بارزة وتكون نسبة الماء فيها عالية قياس بالمواد الكربوهيدراتية. وهذه الاغصان تتكون عندما يكون التقليم جائر وخاصة في التربية الرأسية

ب. القصبات الاعتيادية

وهي القصبات المتكونة من عين الشتاء الساكنة وقد تحمل أو لا تحمل عناقيد زهرية حسب مكان وجودها على الخشب وعادة يحمل العنب ثماره على خشب عمره سنة محمول على خشب عمره سنتين. والقصبات الاعتيادية تنمو من البرعم الرئيسي "Primary Bud" في العين الساكنة. وقد يصل طول القصبية في الأغصان المثمرة في نهاية موسم النمو ٥ - ١ م. وتحتوي القصبية على العقد "Node" والسلاميات "Internode" ، وتقسم القصبات الاعتيادية على اساس عدد العيون الموجودة عليها الى :

- ١- قصبات قصيرة إذا أحتوت من ٨ - ١٠ عين بعد التقليم.
- ٢- قصبات متوسطة الطول اذا احتوت ١١ - ١٣ عين بعد التقليم.
- ٣- قصبات طويلة اذا احتوت ١٤ - ١٦ عين بعد التقليم.
- ٤- قصبات طويلة جدا اذا احتوت ١٧ - ٢٠ عين بعد التقليم.
- ٥ - أما اذا احتوت القصبية من ٥ - ٧ عين فتسمى بالقصبيات والتي تحتوي من ١ - ٤ عين تسمى دابرة "Spur" ، وتقسم الدوابر الى ثلاثة أقسام هي :

أ- دوابر ثمرية Fruit spurs :

وهي عبارة عن الجزء القاعدي من القصبية بعد تقصيره الى عدد محدود من العيون من (١ - ٥) عين تخصص لحمل الثمار في التربية الرئيسية والقمرية وتستخدم في الأصناف ذات العيون القاعدية الخصبية .

ب- دوابر تجديدية Renewal spurs :

وهي قصبات تقصر بطول (٢ - ٣) عين وتخصص لتجديد القصبات الثمرية في التربية القصبية .

ج- دوابر استبدالية Replacement spurs :

وهي قصبات مقصرة الي (١ - ٢) عين وتستخدم في طريقة التربية الرأسية لاستبدال بعض الأذرع التي استطالت كثيرا واصبحت معرضة للكسر. وفيما يخص قطر القصبة فهو يتراوح بين (٣ - ٢٠) ملم، وإذا كان القطر اقل من (٨ ملم) تكون القصبة ضعيفة ، اما القصبات بقطر (٨ - ١٢ ملم) فتكون متوسطة القوة وتعتبر القصبات قوية اذا زاد قطرها عن (١٢ ملم). وتوجد على القصبات العيون الساكنة "Eyes" ومن هذه العيون تتكون النموات الحديثة "Shoots" التي تحمل العناقيد الزهرية والأوراق والمحاليق والافرع الجانبية

النموات الحديثة Shoots :

وهي عبارة عن النموات الغضة المتكونة من البرعم الرئيسي في عين الشتاء الساكنة والتي يكون عمرها اقل من سنة واحدة والتي تكون القصبة للموسم القادم عندما يصبح عمرها سنة وتتساقط أوراقها. وتقسم النموات الحديثة الى اجزاء مميزة هي: القمة النامية ، العقد ، السلاميات ، البراعم ، المحاليق والافرع الجانبية

أن بعض الأفرع تكون حاملا للعناقيد الزهرية "Fruitful Shoots" والبعض الآخر يكون غير مثمر "Unfruitful Shoots" أو "Vegetative Shoots" والافرع المثمرة تخرج عادة من عيون الخشب الذي بعمر سنة والمحمول على خشب عمره سنتين أما اذا كان الخشب بعمر سنة ومحمول على خشب عمره اكثر من سنتين فإن الأفرع النامية عليه تكون عادة غير مثمرة وإذا كانت هذه الافرع الغير مثمرة بالقرب من سطح الارض تسمى سرطانات تاجية .

• القمة النامية (Growing Point tip)

وهي عبارة عن نهاية الفرع الخضري النامي بطول (١٥ سم) حيث يستطيل الفرع النامي عن طريق هذه القمة عبر انقسام الخلايا الحديثة وكبر حجم هذه الخلايا. ويستطيل الفرع الخضري بسرعة ويحقق (٦٠%) من طوله في فترة الأزهار.

• العقد Nodes :

تتكون العقد من نسيج جيد التكوين ، الأشعة الوسطية بها كبيرة وحزم الخشب فيها صغيرة كما لا يوجد فيها نخاع ويوجد على العقد عين الشتاء الساكنة. والعقد تكون ناعمة وخالية من الشعيرات وذات لون غامق مقارنة بلون السلاميات. وعلى العقد يوجد المحلاق او العنقود الزهري.

السلاميات Internodes :

وهي عبارة الجزء المحصور بين العقد، وان طول و قطر هذه السلاميات يختلف باختلاف عدد من العوامل فمن النادر ان نجد سلاميات متماثلة في الطول والقطر حتى في نفس الصنف وان طول السلامية يختلف باختلاف النوع والصنف وظروف التربة وعدد الافرع الخضرية الموجودة على الكرمة وعادة تكون السلاميات في أعناب الأصول اطول من سلاميات الأعناب المثمرة. وان لنفس الصنف تكون السلاميات طويلة في ظروف التربة الملائمة وقصيرة في ظروف التربة الملائمة وقصيرة في ظروف التربة الفقيرة. وتقسم السلاميات حسب الطول الى:

١. سلاميات قصيرة: اذا كان طولها ٦ سم وقطرها ٦ ملم ، وتوجد في الأعناب المثمرة.
٢. سلاميات متوسطة الطول: اذا كان طولها ٧ - ١٤ سم وقطرها ٧ - ١١ ملم ، وتوجد في الأعناب المثمرة.
٣. سلاميات طويلة: اذا كان طولها ١٥ - ٢٠ سم وقطرها ١٢ ملم، وتوجد في اعناب الاصول.
٤. سلاميات طويلة جدا: اذا كان طولها ٢٠ - ٢٢ سم وقطرها اكثر من ١٢ مل وتوجد في اعناب الاصول.

• الافرع الجانبية Lateral Shoots:

هي عبارة عن تفرعات الدرجة الاولى المتكونة من براعم الربيع النشطة أو قمة النمو النشطة الموجودة في العين الأولية بجانب عين الشتاء الساكنة ، ومن العوامل المشجعة على نموها هو تقصير الافرع الرئيسية في وقت مبكر أو تطوئها "Pinching"

وهذه الافرع الجانبية لها نفس طاقة الإنتاج للافرع الرئيسية وقد تحمل بعض الأصناف مثل صنف (Afuz - Ali) محصولها الرئيسي على الأفرع الجانبية

والافرع الجانبية تكون على نوعين ، أفرع دائمية تشابه القصبات وأفرع مؤقتة غالبية ما تسقط في نهاية فصل النمو كما في صنف (كومسن سيدلس) الذي يعطي أفرع جانبية مؤقتة، بينما صنف العنب (الرومي الأحمر) له قابلية على إعطاء أفرع جانبية دائمية تشابه القصبات. وهناك عدد من الفروق بين الافرع الجانبية والافرع الرئيسية منها:

١. الافرع الرئيسية "Shoots" أكثر طولاً وقطرة من الأفرع الجانبية "Shoots Lateral"
٢. عندما تقطع قمة الفرع الرئيسي الذي يكون القصبة فيما بعد بعملية التطوئ فإن الفرع الجانبي يصل طوله بقدر طول القصبة ويمكن استعماله لإعطاء الحاصل.
٣. الأوراق الموجودة على الأفرع الجانبية تكون أصغر حجماً من الأوراق الموجودة على الأفرع الرئيسية

٤. إن حجم العين الساكنة على الفرع الجانبي تكون اصغر من العين الساكنة على القصبة

أما أهم فوائد الافرع الجانبية فهي:

١- تكملة عدد العيون المتروكة على الكرمة بعد التقليم الشتوي إذا لم يكن هناك عدد كافى من العيون الناتجة من القصبات.

٢- في حالة تعرض الافرع الرئيسية لخطر الانجمادات المتأخرة في الربيع فيمكن للافرع الجانبية ان تعطي المحصول.

٣- تساعد على الإسراع في تربية الكروم الحديثة عن طريق تطويز الأفرع الرئيسية وتشجيع الأفرع الجانبية على التكون وانتخاب مبادئ الأذرع.

٤- تساعد على تغيير معامل الخصوبة عن طريق مساعدتها على تحول البراعم الخضرية الى ثمرية وذلك بتطويز الافرع الجانبية فتقوم بتوفير الغذاء للبراعم اليساعدها في عملية التحول.

• المحاليق Tendrils:

المحاليق عبارة عن عناقيد متحورة حيث أن أصلها هو نفس أصل العنقود الزهري كما أن طريقة وضعها على الفرع نفس طريقة وضع العنقود وكذلك يلاحظ احيانا وجود بعض الحبات على تفرعات المحلاق. وان من وظائف المحلاق هو المساعدة على وضع الاوراف في مواجهة الشمس كما أن المحلاق يساعد على ربط الأفرع الحديثة مع أي شيء يصادفها وبذلك يبعد العناقيد بعيدا عن الأرض ، ويبدأ تكون المحلاق من العقدة (٧) أو (٣) على الفرع الرئيسي أو من العقد (٢) أو (٣) على الفرع الجانبي. ويعتبر المحلاق أداة مهمة لتسلق العنب. وفي الجنس (Vitis) يكون المحلاق طري في البداية ثم يتخشب في فصل الصيف.

وينقسم المحلاق حسب مكان ظهوره على الفرع الى ثلاثة حالات رئيسية:

١. يكون وجود المحلاق على الفرع مستمر.

٢. يكون وجود المحلاق على الفرع غير منتظم.

٣. يكون وجود المحلاق على الفرع متقطع

(في الحالة الأولى يكون وجود المحلاق مستمر على العقد ابتداء في العقد ٢ أو ٣ من قاعدة الفرع ثم مقابل الورقة يوجد محلاق او عنقود زهري كما في العنب الأمريكي (V. labrusca).

(في الحالة الثانية يكون وجود المحلاق غير منتظم حيث يوجد المحلاق مقابل كل ثلاثة اوراق متتالية عنقود او محلاق تليها ورقة خالية كما هو الحال في العنب الاوربي (V . vinifera) و هجن العنب الأمريكي.

(في الحالة الثالثة فيكون وجود المحلاق على الفرع متقطع حيث يوجد المحلاق على عقدتين متتاليتين مقابل كل ورقة تليها عقدة خالية من المحلاق أي نظام (٢ ، ١) كما هو الحال في صنف العنب (Aligote).

• العيون أو البراعم Eyes or Buds :

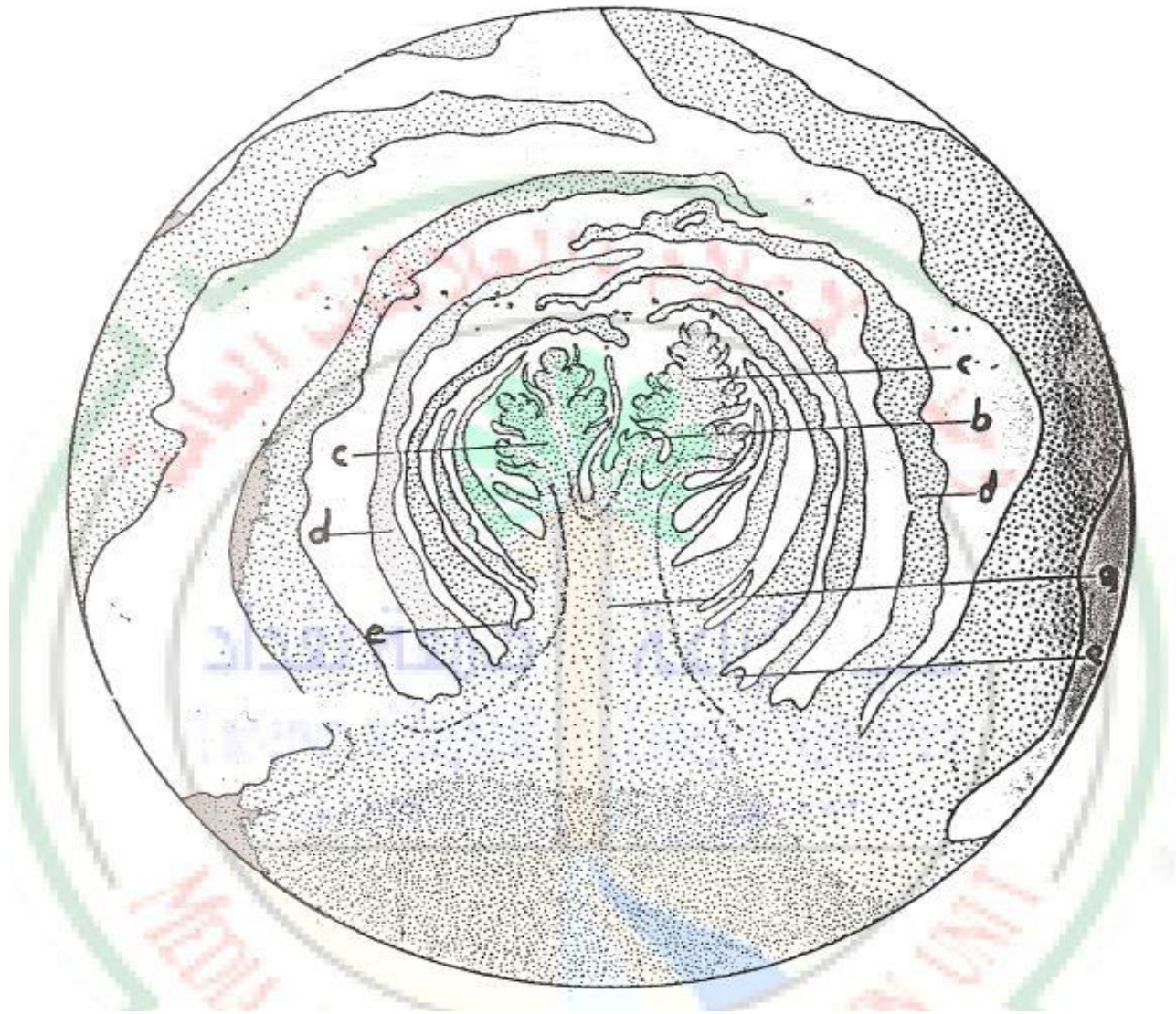
على القصبات وي منطقة العقد في إبط الورقة توجد العيون وهي عبارة عن عدد من البراعم توجد تحت حرسفتين بنيتين اللون توجد اسفلها خيوط صوفية عبارة عن مادة عازلة تحمي البراعم التي تحتها من حرارة الصيف وانخفاض درجات الحرارة في

الشتاء. لذلك تسمى (بالعين) تميزا لها عن براعم اشجار الفاكهة الأخرى. ويتكون البرعم من أنسجة مرستيمية قمية معقدة تتكون من (٦ - ٩) عقد، وهي تحوي مبادئ النمو والاثمار في مراحلها البدائية. في جميع الأنواع والأصناف التابعة للجنس (Vitis) توجد البراعم في اباط الأوراق على القصبات السنوية وهي غالبا ما تكون مثمرة. أما البراعم القريبة من اتصال القصبية بالخشب الذي بعمر سنتين فتسمى (بالبراعم التاجية) وهي تكون اقل تطورة. وعادة فإن العين يوجد بداخلها من (٢ - ٦) براعم محاطة بالحراشف ومن هذه العين ينمو الفرع الخضري الذي تتكون في ابط كل ورقة منه عين أولية تضم قمتين من النمو أحدها كبيرة تعرف (بعين الصيف النشطة) والاخرى صغيرة وتظل ساكنة وتعرف (بعين الشتاء الساكنة).

ملاحظة:- مطلوب رسم مكونات البرعم الرئيسي الخصب في عين الشتاء الساكنة

العين الأولية:-

وهي العين التي تتكون في ابط الورقة على الفرع النامي من العين الموجودة على الدائرة أو القصبية وعمر هذه العين يكون قصير.



شكل يوضح مكونات البرعم الرئيسي الخصب في عين الشتاء الساكنة

مقطع طولي في البرعم الرئيسي لصنف العنب موسكات همبرك

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| (a) محور البرعم | (d) مبادئ الورقة |
| (b) المرستيم القمي في البرعم | (e) مبادئ البرعم الابطي في الورقة في المستقبل |
| (c) مبادئ العنقود الزهري | |

عين الصيف الساكنة:-

وهي العين الموجودة في ابط اول ورقة من الفرع الجانبي أو بعبارة أخرى هي قمة النمو الصغيرة في العين الأولية والتي تمر بفترة تطور بطيئة مكونة عين الشتاء الساكنة او قد تنمو اذا تعرضت الكرمة الى ظروف صعبة كالاصابة بالأمراض او نقص البورون وغيرها اما اذا لم تنمو وتبقى ساكنة فتسمى (عين الشتاء الساكنة

عين الشتاء الساكنة:

هي العين التي تمر بفترة سبات في فصل الشتاء وتوجد عادة على الخشب السنوي في منطقة العقدة.

تصنيف البراعم في الاعناب :

في الأعناب المثمرة تقسم العيون على عدة أسس هي:

(١) تقسيم البراعم على اساس موقعها على الفرع او القصبه:

حيث تقسم الى قسمين هي براعم جانبية وبراعم طرفية، البراعم الجانبية توجد في ابط الورقة على الفرع الخضري، أما البراعم الطرفية فهي التي توجد في نهاية الفرع.

(٢) تقسيم على اساس موقعها ضمن العين الساكنة:

حيث تقسم البراعم داخل عين الشتاء الساكنة الى براعم رئيسية وهي توجد في وسط العين وهي التي تعطي الفرع الخضري الذي يحمل المحصول في فصل الربيع وعادة تحوي العين برعم رئيسي واحد. والقسم الثاني هو البراعم الثانوية وعددها اثنان في كل عين وهي اقل تطورا من البرعم الرئيسي وعند تلف البرعم الرئيسي لأي سبب فسوف ينمو الفرع الثاني من العين أو البراعم الثانوية وقد يحمل عناقيد (أي يكون خصب). أما القسم الثالث فهو البرعم الثالث وعددها ثلاثة في كل عين وهي اقل تطورة من البراعم الثانوية.

(٣) تقسيم البراعم من حيث حجمها:

وتقسم الى (براعم كبيرة الحجم) وتشمل عين الشتاء الساكنة والبراعم التاجية والابطية على القصبه او الفرع الخضري ، أما (البراعم الصغيرة الحجم) فتشمل البراعم الساكنة "Lateral bud" والفرق بين النوعين يكون في مرحلة التطور ، فالبراعم الكبيرة تكون متطورة وعمرها قصير (عدة أشهر) ، اما البراعم الصغيرة فيكون تطورها قليل وعمرها كبير قد يصل الى (عشر سنوات) ويمكن الاستفادة منها في تجديد الكروم المسنة

(٤) تقسيم البراعم على اساس الخصوبة:

وتقسم الى (براعم خصبة) وهذه تكون في البرعم الرئيسي الموجود في عين الشتاء الساكنة الموجودة على خشب عمره سنة محمول على خشب عمره سنتان وفي بعض الأصناف قد يكون البرعم الثانوي خصب ايضاً ، اما البرعم الثالث فعادة يكون عقيم .

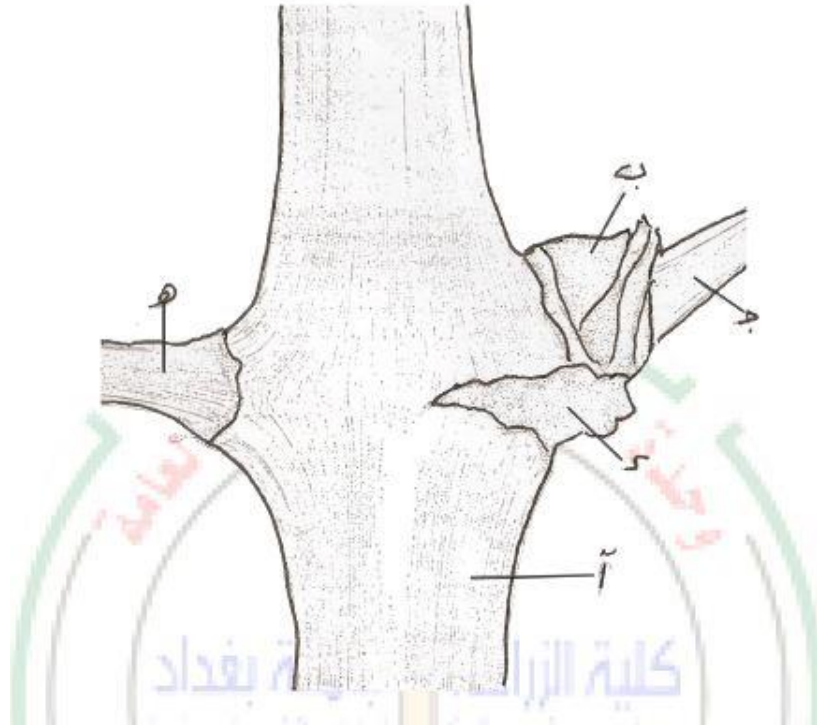
(٥) تقسيم البراعم على اساس طول فترة الراحة

حيث توجد ثلاث انواع من البراعم حسب طول فترة الراحة وهي:

أ براعم ليس لها فترة راحة وهي البراعم الرئيسية في العين الأولية وهذه عند نموها تبدأ عمليات النمو بسرعة مكونة الفرع الجانبي.

ب. برراعم لها طور راحة محدد: وهي عبارة عن البراعم الرئيسية والثانوية في عين الشتاء حيث بعد تطورها من عين الصيف الساكنة تدخل فترة راحة في بداية فصل الربيع التالي وعند توفر الغذاء الكافي والظروف الملائمة تبدأ بالنمو.

ت. براعم لها طور راحة غير محدد وتشمل البرعم الثالث في عين الشتاء وهذه تكون ضعيفة التطور وتبقي في فترة راحة عدة سنين وقد تصل الى عشرة سنين او اكثر وعند التقليم الجائر للكرمة وتعرض الكرمة لظروف قاسية تتطور هذه البراعم وتنمو معطية الأغصان المائية (Water Sprout)



شكل يوضح عين الشتاء الساكنة والمكان الموجود به وكما يلي: مقطع طولي في البرعم الرئيسي لصنف العنب موسكات همبرك

أ- الخشب السنوي (دايرة أم قسبة) د. مكان سقوط الورقة

ب- عين الشتاء الساكنة هـ - المحلاق

ج. الفرع الجانبي

• الدورة البايولوجية للعين في العنب :

بالنظر لأهمية العين في العنب من اجل القيام بعمليات التقليم الشتوي والصيفي ، فقد درست من قبل الكثير من الباحثين. وتوجد مرحلتين مهمتين لتطور المرستيم القمي للعين ، المرحلة او الفترة الأولى هي تطور هذا المرستيم داخل العين ، والفترة الثانية هي تطوره خارج العين. وبعد النمو في الفترة الأولى يلاحظ النمو الخضري في الافرع العقيمة والنمو الخضري والثمري في الافرع الخصبة. أما الفترة الثانية فتشمل نمو الافرع الخضري التي تحمل في اباط اوراقها البراعم.

وعند تتبع الدورة البايولوجية للعين نلاحظ ان العين الموجودة على الخشب الذي عمره سنة واحدة محمول على الخشب الذي عمره سنتان وفي بداية الربيع وعند توفر الحرارة والضوء والرطوبة والغذاء تملأ الكرمة من السكون الى النشاط وبداية هذا النشاط هو ظهور قطرات الماء من جروح التقليم الموجودة على الكرمة وتسمى قطرات الماء هذه ب (الادماء Bleeding) ومن ثم يبدأ تفتح البراعم الموجودة على القصبات او الدوابر الثمرية ثم نمو الافرع الخضرية (Shoots) حيث ان البرعم

الرئيسي داخل العين هو اول برعم يبدأ بالنمو ليعطي الفرع الخضري المثمر، أما البراعم الثانوية داخل العين ففي حالات خاصة قد ينمو أحدهما أو كلاهما مكونة فرعاً خضرية وقد تموت هذه البراعم عند عدم توفر الغذاء الكافي وفي حالات أخرى فلا تموت هذه البراعم ولا تنمو وانا تبقى خاملة وتتحول الى براعم ساكنة على الخشب اما البرعم الثالث في العين والقليل التطور فغالبا مايبقى ساكن.

ان الفرع الخضري اذا كان أصله من البرعم الرئيسي او الثانوي فإن المرستيم القمي يستمر بالنمو لمدة (١٨٠) يوم او اكثر خارج البرعم ليعطي الأجزاء الخضرية كالاوراق والمحاليق والبراعم الابطية وقد تتكون مبادئ العناقيد الزهرية بمقدار عنقود او عنقودين لكل برعم وهذه العين الرئيسية لا تبقى ساكنة بل تنمو مكونة الفرع الجانبي في ابط الورقة، اما البرعم الثاني في العين الأولية فان المرستي القمي له سوف يمر بمرحلة تطور بطيئة ليكون مبادئ الأوراق. ثم تستمر عملية التطور وفي ابط الورقة سوف تتكون حراشف تحمي البرعم الرئيسي الذي يوجد في ابطه برعم صغير وهو البرعم الثاني والذي يكون هو البرعم الرئيسي تحت نفس الغطاء وهذه المجموعة من البراعم تسمى بعين الصيف الساكنة وهذه عادة توجد في ابط اول ورقة للفرع الجانبي. ثم يتطور البرعم الرئيسي في عين الصيف الساكنة ليكون مبادئ العناقيد الزهرية وفي مرحلة متقدمة من التطور يتكون البرعم الثالث في العين وهكذا.

ان هذه التطورات تحدث دائمة داخل العين وفي البرعم الموجود في ابط الورقة وتبقى المبادئ خضرية وتمر به الى ان يتكون عندنا الفرع الخضري.

ان عين الصيف الساكنة سوف تبطئ عمليات التحول لها عند تساقط الأوراق لتكون عين الشتاء الساكنة وهي تقع على الخشب السنوي ، وفي الربيع عند تفتحها تبدأ دورة بايولوجية جديدة.

• الاوراق leaves:

ان الأوراق في العنب عبارة عن اوراق بسيطة راحية الشكل وفي بعض الأحيان مجزأة تشبه الكف ومسننة الحافة وتوجد على العقد في صفين بصورة متبادلة وهي تحوي على البراعم في أباطها وتنشأ من القمة النامية

عند استطالة الفرع الخضري. وتتكون الورقة من ثلاثة أجزاء رئيسية هي (النصل Blade) ، (وعنق الورقة Petiole) وزوج من الاذنيات في قاعدة عنق الورقة (Stipules) وهي تشاهد في الاوراق الحديثة في بداية فصل النمو ثم تجف وتسقط بعد (٣٠ - ٤٠) يوم من بداية النمو. ويكون لون الورقة اخضر فاتح او غامق ، أما في الخريف وقبل تساقط الأوراق فتلون باللون الاصفر او الاحمر البرونزي حسب صنف العنب. وتقسم الأوراق على اساس الحجم الى:

١. اوراق كبيرة جدا عندما يتجاوز طول الورقة ٢٥ سم.
٢. اوراق كبيرة عندما يكون طول الورقة بين ٢٠ - ٢٥ سم.
٣. اوراق متوسطة الطول عندما يكون طولها بين ١٥ - ٢٠ سم.
٤. اوراق صغيرة عندما يكون طولها اقل من ١٥ سم.

ويمكن تقسيم الأوراق حسب التخصص الى:

- ١- اوراق تامة او غير مفصصة
- ٢- اوراق ثلاثية التفصص.
- ٣- اوراق خماسية التفصص.
- ٤- اوراق سباعية التفصص.
- ٥- اوراق متعددة التفصص.

وظائف الورقة: تقوم الورقة بالوظائف التالية:

١. التركيب الضوئي. Photosynthesis

٢. التنفس Respiration

٣. النتح Transpiration

الأزهار Flowers :

الأزهار في العنب منتظمة تتكون في نهاية تفرعات المحور العنقود الزهري وفي العنب الأوربي تكون المعادلة الزهرية من نوع (٥) أي يوجد في الزهرة خمسة اوراق سدائية ، وخمسة اوراق تويجية، وخمسة

اسدية ، ولكن توجد بعض الكروم تكون المعادلة الزهرية لها من نوع (٤) أو (٦) وأنواع قليلة جدا تكون (٣) أو (٧)، والازهار اما ان تكون احادية المسكن (Monoecious) أو ثنائية المسكن (Dioecios) ، أي أن الاعضاء الذكرية تكون على نبات والاعضاء الانثوية على نبات اخر كما في عنب (Vitis rotundifolia) وغالبا ما تكون الأزهار في العنب الاوربي ازهار كاملة اي تحتوي على الكأس والتويج والاسدية و المدقة.

• تصنيف الازهار فى العنب :

الأزهار في العنب اما ان تكون خنثى تامة او كاملة وهذه هي الحالة الأكثر شيوعا في اصناف العنب الأوربي. او قد تكون الازهار خنثى ذات وظيفة انثوية أي تحوي اعضاء التأنيث بصورة متطورة وجيدة واعضاء التذكير ضامرة او غير متطورة او تكون ازهار خنثى وظيفتها ذكرية اي تحتوي اعضاء تذكير متطورة وذات حبوب القاح عالية الحيوية واعضاء التأنيث ضامرة وهذين النوعين موجودين في اصناف العنب الأمريكي. وهناك حالات تكون الازهار خنثى وتحتوي على الأعضاء الذكرية والانثوية إلا أنها تحتاج للتلقيح الخلطي لإتمام التلقيح لان الاسدية منحنية الى الخارج كما في صنف العنب (كمالي و عباسي). وعادة فان الأزهار الخنثى الذكرية الوظيفة توجد في اعناب الأصول. وهناك ازهار احادية الجنس (Unisexual) اما ان تكون ازهارها مؤنثة (Pistillate) أي خالية تماما من اعضاء التذكير اما اعضاء التأنيث فمتطورة بصورة جيدة او تكون ازهارها ذكرية (Staminate) أي أنها خالية تماما من اعضاء التأنيث.

• المعادلة الزهرية للعنب الأوربي :

المعادلة الزهرية للعنب الأوربي تكون من نوع (٥) وهي:

$$F = 5S + SP + 5St + 2C \text{ in upper - ovary} + 2 \text{ Ovule perc}$$

حيث ان

٥ = Sepals: الأوراق الكأسية

P = Petals : الأوراق التويجية

St = Stamen : اعضاء التذكير

C = Carpel : كربة

أو تكتب بالشكل التالي:

$$F = S5 + Ps + Sts + C$$

• العناقيد الزهرية :

هي عبارة عن نورات راسيمية مركبة تتطور في مرحلتين ، مرحلة داخل العين ويمكن مشاهدتها عند عمل مقطع طولي في البرعم تحت المجهر ، والمرحلة الثانية تتم عند نمو الفرع الخضري الى طول خمسة اوراق حيث يظهر العنقود الزهري مقابل الورقة (٣ - ٥) وحسب الصنف والظروف البيئية ويستمر بالنمو والتطور ويأخذ حجمه الطبيعي قبل الأزهار ويكون بأشكال مختلفة حسب الصنف ، فهو إما أن يكون مخروطي او اسطواني عديم الأجنحة او يحتوي على جناح واحد او اثنين. وقد يكون العنقود مفكك او مضغوط الحبات. وان عدد العناقيد الزهرية على الفرع يختلف حسب الصنف وعادة فان معظم الأصناف تحمل عنقود او عنقودين وهناك اصناف قليلة تحمل ثلاث عناقيد زهرية على الفرع الخضري الواحد كما في صنف (Aligote) ويمكن اعتبار زيادة العناقيد الزهرية على الفرع دليل على خصوبة الصنف. ان موقع العنقود الزهري على الفرع الخضري يكون على العقدة (٣ - ٥) اما على الفرع الجانبي فيكون على العقدة (٢ - ٥).

• حجم العناقيد الزهرية :

قسمت العناقيد الزهرية حسب طول العنقود الى الاقسام التالية:

١. عناقيد صغيرة اذا كان طول العنقود اقل من ١٠ سم.
٢. عناقيد متوسطة الطول اذا كان طول العنقود ١٠ - ٢٠ سم.
٣. عناقيد كبيرة اذا كان طول العنقود ٢٠ - ٣٠ سم.
٤. عناقيد كبيرة جدا اذا كان طول العنقود الزهري أكثر من ٣٠ سم.

• الثمار Fruits :

بعد عملية التلقيح والاختصاص للأزهار الموجودة في العنقود الزهري وبعد نضج الحبات تتكون لدينا العناقيد الثمرية (Cluster) وموقعها على الفرع وعددها هو نفس موقع وعدد العناقيد الزهرية ، أما مكوناتها فهي ايضاً نفس مكونات العناقيد الزهرية حيث تتكون من حامل العنقود (Peduncle) ومحور العنقود (Rachis) والحبات (Berris) والمهم من العناقيد الثمرية هو شكل وحجم العنقود وعدد الحبات ودرجة تراص العناقيد.

• حجم العنقود الثمري :

ان حجم العنقود الثمري يعتبر اكثر اهمية من شكل العنقود ، وتقسم العناقيد الثمرية الى:

- ١- عنقود قصير جدا اذا كان طوله لا يتجاوز ٧ سم.

- ٢- عنقود قصير اذا كان طوله ٧- ١٤ سم
 - ٣- عنقود متوسط الطول اذا كان طوله بين ١٥ - ٢٢ سم.
 - ٤- عنقود طويل اذا كان طوله بين ٢٣ - ٣٠ سم.
 - ٥- عنقود طويل جدا اذا تجاوز طوله ٣١ سم.
- ان معظم عنب النبيذ يتراوح طول عناقيدها بين ٧ - ١٥ سم ، اما عنب المائدة فيتراوح طول العنقود بين ١٤ - ٢٠ سم.

• وزن العنقود الثمرى :

تقسم العناقيد على اساس وزن العنقود الى الاقسام التالية:

١. عناقيد صغيرة جدا وزنها اقل من ١٠٠ غم مثل صنف Riesling
- 2 .. عناقيد صغيرة الوزن اذا كان وزنها بين ١٠٠ - ٢٠٠ غم مثل صنف سرقوله
٣. عناقيد متوسطة الوزن اذا كان وزنها بين ٢٠٠ - ٣٠٠ غم مثل صنف خليلي.
٤. عناقيد كبيرة اذا كان وزنها بين ٣٠٠ - ٥٠٠ غم مثل صنف عجمي ، شدة سوداء.
٥. عناقيد كبيرة جدا اذا كان وزنها اكثر من ٥٠٠ غم وقد تتجاوز الكيلو غرام مثل ديس العنز ، كمالي ، حلواني ، بيض الحمام.

• درجة تراص العناقيد :

تقسم العناقيد الثمرية الى اربعة درجات حسب عدد الحبات في العنقود:

- ١- تعتبر العناقيد (مخلخلة جدا اذا كان عدد الحبات في العنقود قليل جدا وهناك فراغات كبيرة بين الحبات مثل صنف كشمش.
- ٢- عناقيد (مخلخلة) اذا كان عدد الحبات اكثر من الأولى وتوجد بينها فراغات مثل صنف ديس العنز ، عجمي.
٣. عناقيد (متراصة) عندما يكون عدد الحبات في العنقود كبير ويلامس بعضها الآخر ولكن لا يحصل تشوه بالحبات مثل اصناف بهرزي ، تري رش.

٤- عناقيد (متراصة جدة) بحيث يتغير شكل الحبات بسبب الضغط الحاصل فيما بينها مثل اصناف شدة سوداء ، بيض الحمام.

الحبات Berries :

حبات العنب (الثمار) هي عبارة عن المبايض الناضجة (بعد عملية الإخصاب والنمو) والحبة تتكون من القشرة الخارجية والللب والبذور وعدد البذور يتراوح بين (١ - ٤) بذرة وغالبية ماتوجد بذرتين في الحبة كما توجد حبات بدون بذور كما في الأصناف عديمة البذور كما في اصناف تومسن سيدلس ، بيرليت Perlette ، بلاك مونوكا

• وزن الحبة :

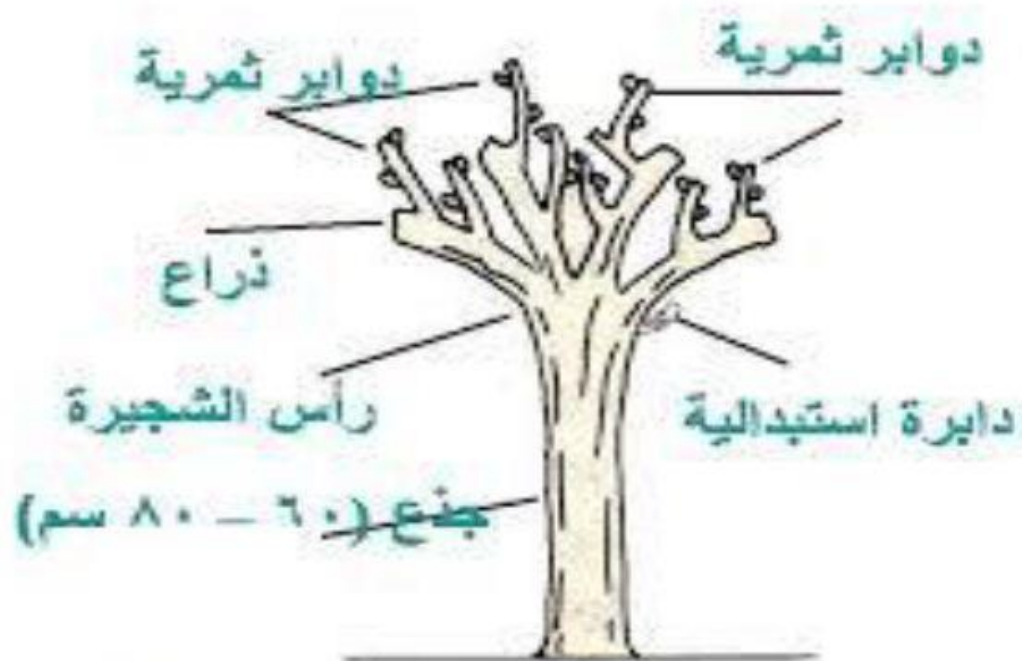
و وزن الحبة : يعتبر وزن الحبة اكثر اهمية من حجم الحبة و يقاس عادة بوزن ١٠٠ حبة او بعدد الحبات في كيلو غرام واحد ، فتعتبر الحبات كبيرة اذا كان وزن ١٠٠ حبة يساوي ٣٣٠ غم فأكثر وتعتبر متوسطة اذا كان وزن ١٠٠ حبة يساوي ١٠٠ - ٢٠٠ غم وصغيرة جدا اذا كان وزن ١٠٠ حبة يساوي ١٠٠ غم.

• لون الحبة :

يختلف لون الحبات الناضجة باختلاف الصنف وظروف الوسط وعمليات الخدمة وان صبغات اللون تكون عادة في القشرة في العنب الأوربي ونادرا ما توجد في اللب. وهناك ألوان مختلفة للحبات فهناك الأصفر المخضر كما في صنف بيض الحمام والسلطانا ، واللون الأصفر الكهرمائي كما في صنف تومس سيدلس والشده البيضاء ، والأصفر المبيض كما في البهرزي ، والأصفر الذهبي كما في ديس العنز. كما توجد اصناف حمراء فاتحة كما في الرومي الأحمر واصناف حمراء داكنة أو ذات لون باذنجان كما في صنف الاحمر ماوردي وهناك اصناف سوداء اللون او اسود باذنجان كما في صنف الشده السوداء والعباسي.

• البذور Seeds :

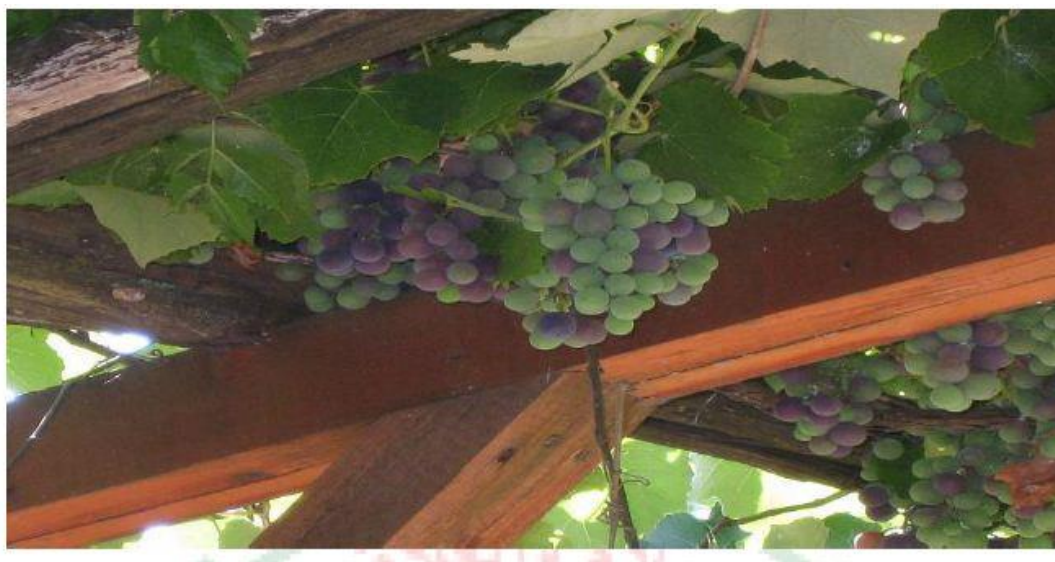
تتكون البذرة من البويضة المخصبة حيث تمر البويضة بسلسلة من العمليات المعقدة مكونة البذرة والتي في العنب الأوربي تكون كمثرية الشكل طولها يتراوح بين ٥ - ٨ ملم ، وقطرها بين ٣ - ٤ ملم ، وعدد البذور في الحبة يتراوح بين ١ - ٤ بذرة كما توجد أصناف لاتحتوي على بذور.



تقليم دابري قصير (تربيته رأسيه)



كرمة مرباة بالتربيه القصبية



دورة حياة الكرمة :

وتشتمل على الدورة السنوية للنمو في الكرمة والتي تتضمن: الإدماج ، تفتح البراعم ، نمو الأفرع ، الازهار ، التلقيح والاختصاص ، نمو ونضج الحبات ، نضج الخشب ، تساقط الأوراق ثم الدخول في طور الراحة ، كما يفهم من دورة حياة الكرمة بأنها الفترة التي تمر بها الكرمة منذ خروجها من البذرة او البرعم وحتى بداية تدهورها بصورة منتظمة أو موتها وهذا ما يعرف بطول عمر الكرمة Longevity ، وعادة يحسب بالسنين وهو يتأثر بعدد من العوامل التي تؤدي الى طول او قصر عمر الكرمة

• العوامل المؤثرة على طول عمر الكرمة :-

هناك عدة عوامل تؤثر على دورة حياة الكرمة وهي:

١. عوامل وراثية
٢. عوامل بايولوجية
٣. عوامل بيئية.

فالعوامل الوراثية، نلاحظ ان العنب البري تكون دورة حياته (١٠٠ - ٢٠٠) سنة ، بينما العنب المزروع يكون عمره (٣٠ - ٤٠) سنة. حيث أن العنب البري تكيف للظروف المناخية القاسية بدرجة أكبر من العنب المزروع ، وكذلك تختلف الأنواع والأصناف فيما بينها.

أما العوامل البايولوجية ، فإن لها تأثير ايضا حيث نجد انه تحت نفس الظروف البيئية وتحت نفس عمليات الخدمة ، فالاعناب المكثرة بطريقة جنسية يكون عمرها اكبر من الأعناب المكثرة بطريقة خضرية بمقدار الضعف. وهناك اختلاف في عمر الاعناب المكثرة بطريقة خضرية ، فالاعناب التي تمتلك مجموع جذري جيد والمكثرة بالعقل أو الترقيد يكون عمرها اكبر من الأعناب المكثرة بالتطعيم وهذا الاختلاف يرجع الى منطقة التطعيم حيث يحصل فيها إرباك في نقل النسغ النازل الى الجذور وبذلك يضعف المجموع الجذري نتيجة لقلة وصول المواد الكربوهيدراتية المصنعة في الأوراق الى الجذر فيقل نموه. أما العوامل البيئية ، فإن الحرارة والضوء العالية والشتاء الدافئ وكميات الماء المتوسطة وكذلك خصوبة التربة تؤدي إلى إطالة عمر النبات ، حيث تعمر بين (٤٠ - ٥٠) سنة ، أما انخفاض الرطوبة النسبية إلى أقل من ٦٠% وقلة الحرارة وجفاف التربة وقلة خصوبتها فهذه العوامل مجتمعة تؤدي الى تقصير عمر النبات حيث يعمر بين (٢٠ - ٣٠) سنة

طول دورة النمو في العنب :-

يمكن تقسيم دورة حياة الكرمة المكثرة بالطريقة الجنسية الى فترة جنينية وفترة حداثه وفترة الإثمار او البلوغ وفترة الشيخوخة او التدهور.

(١) الفترة الجنينية Embryo Period:

أو تسمى فترة النمو داخل البذرة ، وتبدأ من عملية الإخصاب وتكوين البويضة المخصبة وتستمر حتى النضج الفسيولوجي للبذرة وبداية ظهور أول ورقة. أما في حالة الاعناب المكثرة بالطرق الخضرية فإن الفترة الأولية تعرف بفترة النمو داخل العين الساكنة وتستمر داخل العين حتى ظهور أول ورقة على الفرع الخضري.

(٢) مرحلة الحداثة juvenility Stage:

تبدأ عند ظهور أول ورقة على النمو الخضري سواء كان هذا النمو من البذرة أو من البرعم وتنتهي عند دخول الكرملة في مرحلة الاثمار وهذه الفترة تتراوح بين (٣-٧) سنة حسب الصنف وطريقة الاكثار وظروف البيئة وعمليات الخدمة ، فهناك بعض الأصناف القوية تكون فترة الحداثة فيها ثلاث سنوات وهناك أصناف أخرى تصل هذه الفترة بين ٤ - ٥ سنوات ، وفي الإكثار بالبذور فإن طول فترة الحداثة يتراوح بين (٣ - ٧) سنوات. وان عمليات الخدمة المختلفة لها تأثير كبير على تقصير فترة الحداثة

(٣) مرحلة التحول (البلوغ أو الإثمار) Transition or Adult Stage:

وهذه المرحلة تتميز بدخول الكرملة في الإثمار وحتى انخفاض الحاصل بصورة منتظمة ويكون طول هذه الفترة في المتوسط بين (٢٠ - ٣٠) سنة ، وتتميز هذه المرحلة بأن الحاصل فيها يكون أعلى ما يمكن وفي هذه الفترة يكون هناك توازن بين النمو الخضري والاثمار، وتتميز كذلك هذه المرحلة بتخزين الكربوهيدرات على شكل نشا في اجزاء الكرملة الخضرية و على شكل سكر في الحبات.

(٤) مرحلة الشيخوخة senescence Stage:

في هذه المرحلة يبدأ محصول الكرملة بالانخفاض بصورة تدريجية سنة بعد أخرى وتستغرق هذه الفترة بين (٧ - ١٠ سنوات)، ويبدأ التدهور على الكرملة ، أي أن عمليات الهدم تزداد عن عمليات البناء ، كما يبدأ ظهور الأغصان المائية والسرطانات من البراعم الساكنة على الكرملة. ويمكن استخدام الأغصان المائية التجديد الكرملة وزيادة انتاجها من جديد.

• الدورة السنوية للنمو في العنب :-

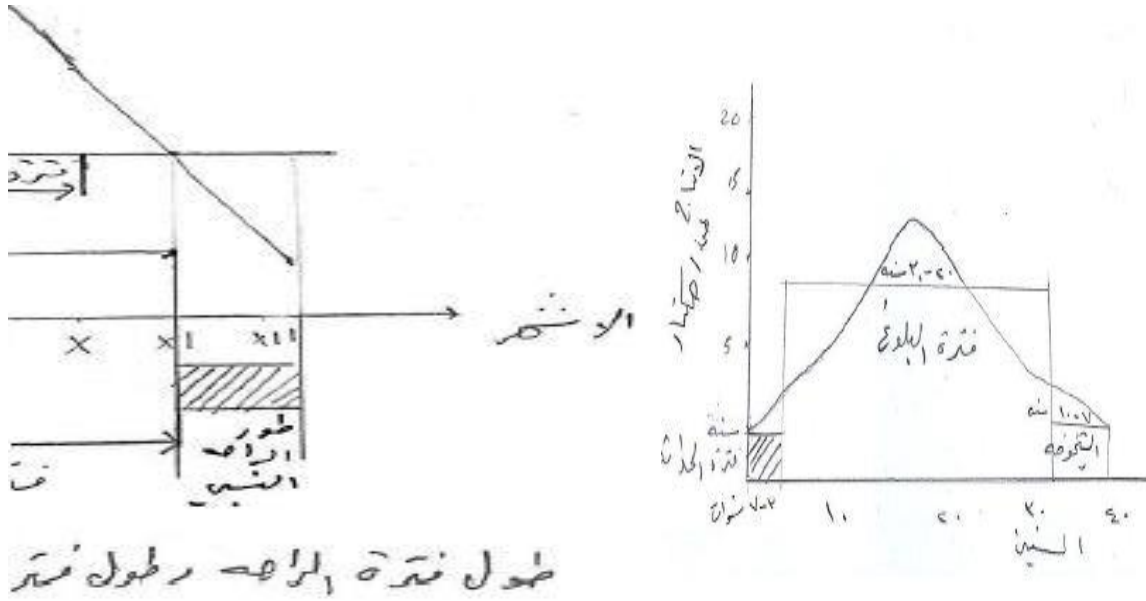
تتضمن كل التغييرات المورفولوجية والبايولوجية التي تمر بها الكرملة خلال السنة ، أي تفاعل الكرملة مع ظروف المناخ غير الملائمة (في الشتاء) والملائمة (في فصل النمو)، وهي تقسم الى قسمين رئيسيين هما:

١. فترة الراحة النسبية للكرمة أي تفاعل الكرمة مع ظروف المناخ غير الملائمة

٢. فترة النمو الخضري او تفاعل الكرمة مع ظروف المناخ الملائمة للنمو.

فترة الراحة النسبية للكرمة:

وهي الفترة التي تكون به العمليات الفسيولوجية للكرمة في الحد الأدنى (التنفس ، الامتصاص ، النتج و غيرها). كما لا تكون هناك ظواهر خارجية تدل على نشاط الكرمة وان طول هذه الفترة يتحدد بواسطة درجة الحرارة



وكلما توجهنا نحو خط الاستواء فان طور الراحة سوف يقصر حيث يصل الى ٩٠ يوم في المناطق تحت الاستوائية و ٦٠ يوم في المناطق الاستوائية ، أما في المناطق القريبة جدا من خط الاستواء (خط عرض ١٠ درجات شمالا وجنوبا) فإن طور الراحة سوف يقل الى ٣٠ يوم ، وفي بعض الأحيان لا يكون هناك طور راحة كما في شمال شرقي البرازيل والاكوادور وفنزويلا وشمال بيرو. وفي ظروف الرطوبة المرتفعة وتوفر الأمطار في شهر كانون الأول فإن النمو الخضري سوف يستمر كما هو الحال في جنوب الهند حيث أن الأوراق لا تسقط طبيعية من على الكرمة لذا يلجأ المزارعون الى إزالتها باليد لإجبار الكرمة على الدخول في طور الراحة إن طول الراحة في العنب يتأثر بطول الفترة الضوئية فيقصر أو يطول بمعدل (١٠ - ١٥) يوم. وان قلة الرطوبة في التربة او الجفاف في فصل الخريف يسرع من دخول الأعناب في طور الراحة ، أما في الربيع فيؤخر من خروج الأعناب من طور الراحة بمعدل (١٥ - ٢٠) يوم. وهناك اختلاف بين

الأنواع والأصناف في طول فترة الراحة حيث ان العنب الأوربي يدخل في طور الراحة مبكرة ويخرج منه متأخرة مقارنة بالأنواع الأمريكية والاسيوية.

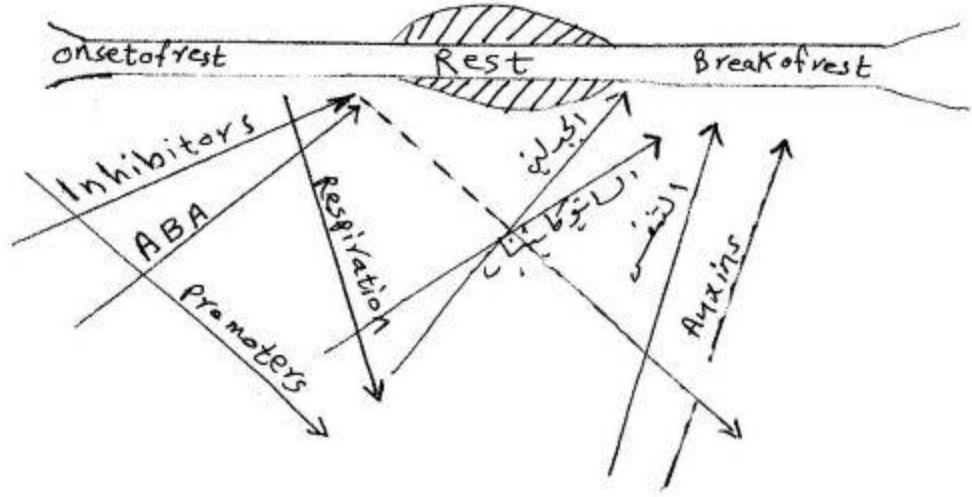
تحديد طول فترة الراحة :

يحدد طول فترة الراحة ظاهرية من سقوط آخر ورقة من على الكرمة للصنف المدروس وحتى بداية دخول اول شعيرة جذرية في وظيفة الامتصاص، أو حتى بداية ظهور قطرات من الماء في مكان القطع على الكرمة وهذا ما يسمى بالإدماء. أما تحديد طول هذه الفترة تقويمياً يختلف باختلاف المناخ ، ففي المناطق المعتدلة تبدأ فترة الراحة من ١٥ تشرين الثاني وحتى ١٥ آذار ، أما في العراق فإن طول فترة الراحة يختلف باختلاف المناطق فيكون قصير في البصرة إذ يبلغ ٨٠ يوم وطويل في الموصل حيث يبلغ ١٢٥ يوم ، أما في بغداد فيكون ١١٥ يوم.

• التغييرات التي تحصل أثناء طور الراحة :-

قبل الدخول في طور الراحة هناك مرحلة تعرف بمرحلة (الخمور النسبي Quiescence) والتي يتوقف فيها نمو النبات بفعل عوامل خارجية بعدها يدخل النبات في طور الراحة ويكون ذلك بسبب عوامل داخلية. وخلال فترة الراحة يكون التوازن الهرموني بين المواد المثبطة للنمو والمواد المشجعة للنمو يميل لصالح المواد المثبطة ولكن في نهاية فترة الراحة فإن هذا التوازن يميل لصالح المواد المشجعة للنمو (Promoters) وتنتهي فترة الراحة للبراعم بتأثير عدة عوامل منها الساييتوكاينينات والحرارة والبرودة

. وتعتبر درجة الحرارة المنخفضة من العوامل الرئيسية التي تؤدي الى الدخول في طور الراحة حيث تؤثر على امتصاص الماء وتؤثر على النمو الخضري وعلى عمليات البناء داخل النبات وتؤدي الى تجميع المواد الكربوهيدراتية. وبعد تساقط الأوراق مباشر تضطرب عمليات نقل الماء والمواد الغذائية داخل النبات نتيجة الإنسداد الأوعية الناقلة من الخشب واللحاء بسبب ترسب المواد الكالوسية عليها (وهذه المواد تذوب في نهاية فترة الراحة وبداية ظهور الإدماء). وثبت من البحوث أن مثبطات النمو مثل حامض الأبسيسك (ABA) تزداد ، بينما منشطات النمو والتنفس تميل الى النقصان وذلك عند تقدم دخول البراعم في الراحة. أما عند إنتهاء دور الراحة فتزداد منشطات النمو بشدة مقارنة بالمثبطات وكذلك تزداد سرعة التنفس كما في الشكل أدناه:



مراحل فترة الراحة النسبية للكرمة :

يمكن تقسيم الراحة إلى ثلاث اجزاء رئيسية هي:

١. طور بداية الراحة او قبل الدخول في طور الراحة الإجباري Pre rest or onset of rest

٢. طور الراحة الرئيسي. Main rest.

3. طور الراحة الاضطرابي او الثانوي After rest.

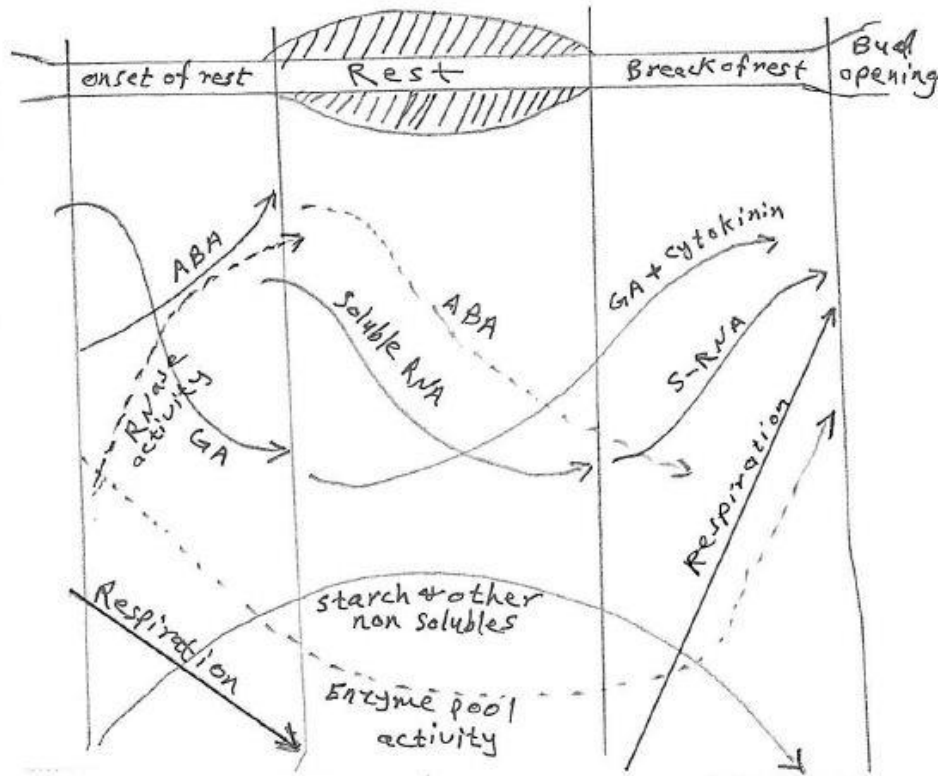
(١) طور الراحة الإجباري

يبدأ بعد سقوط اهر ورقة من على الكرمة وحتى بداية التغيرات الحقيقية في البروتوبلازم وفيه تحصل التغيرات التالية: تنتهي تغطية كل الاعضاء السنوية بالأنسجة الواقية (الكيوتكل والسوبرين) وينعدم الامتصاص نتيجة لموت الشعيرات الجذرية ويستمر تحول النشا في الخلايا الى سكريات عند انخفاض درجات الحرارة.

(٢) طور الراحة الرئيسي

يبدأ من بداية التغيرات في البروتوبلازم ويستمر حتى نهاية هذه التغيرات ويكون بفعل عوامل داخلية وطول هذه الفترة يعتمد على درجة الحرارة وعلى خواص الصنف حيث أن درجة حرارة (٠ - ٧ مئوية تحت

الصفري) هي الدرجة المناسبة لهذه الراحة ، فعند الحد الأعلى لهذه الدرجة (صفري مؤوي) تطول فترة الراحة وتقتصر عند الحد الأدنى (-٧م) وبصورة عامة فإن الأغراب تدخل طور الراحة الرئيسي في شهر كانون الثاني. وتتميز هذه المرحلة باستمرار التحولات داخل البروتوبلازم وزيادة المواد الصلبة والدهون والمواد المانعة للنمو مثل (ABA) حامض الأبسيسيك وانخفاض الأحماض النووية (DNA , RNA) الى الحد الأدنى وتقل كل العمليات الحيوية في النبات



طور ما بعد الراحة

يبدأ بعد انتهاء التحولات داخل البروتوبلازم ومروره الى الحالة الطبيعية ويكون ذلك في منتصف شهر شباط تقريباً وينتهي بظهور اول قطرة من الماء في الربيع وهذه المرحلة غير ضرورية للكرمة حيث يمكن أن تمر الكريمة من طور الراحة الرئيسي الى الحياة النشطة دون المرور بهذا الطور ولكن ظروف الوسط

غير الملائمة وخاصة درجة الحرارة تحت (١٠ م) تجبر الكرمة على أن تبقى في طور الراحة. أي أن هذا الطور من الراحة مسيطر عليه بفعل عوامل خارجية

فترة النمو الخضري : Vegetative Growth Period

وهي عبارة عن تكيف الكرمة مع الظروف المناخية الملائمة خلال فصل الربيع والصيف والخريف وتبدأ عمليات النمو والاثمار بصورة نشطة بعد طور الراحة ويحدد طول هذه الفترة من ظهور اول قطرة من النسغ الصاعد (الادماء) وحتى سقوط آخر ورقة من على الكرمة ويختلف طول هذه الفترة حسب درجة الحرارة وطول الفترة الضوئية ورطوبة التربة والاختلافات الوراثية بين الأصناف. ويكون طول هذه الفترة بين ٢٤٠ يوم في المناطق ذات المناخ المعتدل وحتى ٣٣٥ يوم حول خط الاستواء ، في حين يكون النمو مستمر ولا يوجد طور راحة في الكرمة. وفي العراق تحدد فترة النمو الخضري من اول آذار وحتى نهاية تشرين الثاني أي (٢٠٠ - ٢٧٠ يوم).

مراحل فترة النمو الخضري :

تقسم مراحل فترة النمو الخضري حسب أراء معظم المشتغلين في الأعناب الى تسعة مراحل مختلفة وهذه مجموعة في ثلاثة مجموعات رئيسية وكما يلي

١- مرحلة المرور من الحياة الساكنة الى الحياة النشطة وتشتمل على الإدماء Bleeding، ومن الحياة الانشطة الى الحياة الساكنة وتعرف بتساقط الأوراق Leaf Fall

2- مرحلة النمو الخضري: وتشمل على:

أ. تقفتح البراعم Bud break

ب. نمو الافرع الخضرية Shoot growth

ت. نضج القصبات (الخشب) Wood maturing

3- مرحلة الاثمار Fruiting وتشمل على

أ. تكون وتطور العناقيد الزهرية Flower cluster initiation and development

ب. الأزهار Flowering

ت. نمو الحبات Green stage of berry growth

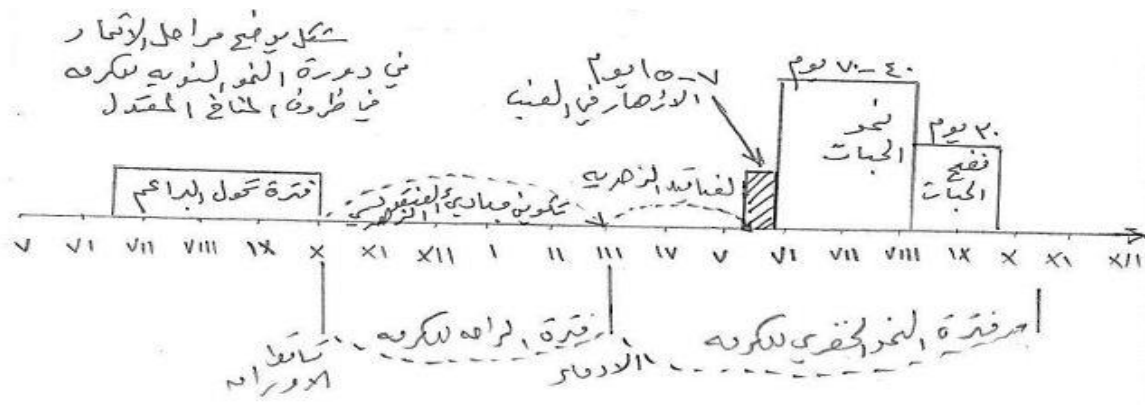
ث. نضج الحيات Rip stage of berry

ويمكن القول أن للعنب دورتين مختلفتين هما دورة النمو الخضري والاثمار وتحصل هاتين الدورتين في سنتين مختلفتين هما السنة الجارية (Current Year) ويرمز لها (س) والسنة التي بعدها او السنة اللاحقة (Following Year) ويرمز لها (س+١) ولهما إرتباط وثيق فيما بينها بالرغم من اختلافاتهما البايولوجية

ويمكن القول بأن الكرمة تمتلك فترة نمو خضري وتَمري تنحصر بين تفتح البراعم الى نضج الخشب تكون مراحلها متعاقبة وكما يلي: الإدماء ، تفتح البراعم ، نمو الافرع الخضرية ، الأزهار ، نمو الحبات. لم يستمر تكون وتطور العناقيد الزهرية للسنة اللاحقة ، نضج التمار ، نضج الخشب وتساقط الأوراق ثم تعاد الدورة من جديد بعد طور الراحة

• الإدماء Bleeding:

هو عبارة عن ظهور قطرات من الماء الصافي في الجروح او من أماكن القطع الموجودة على الكرمة. وهو علامة بداية نشاط الجذور وقيامها بعملية الامتصاص نتيجة لتمتع الجذور بضغط



ازموزي داخلي عالي وكذلك عند ارتفاع درجه حراره التربة بين (٧-٨)م° عندها يبدأ الامتصاص من الشعيرات الجذرية الجديدة ومن الجذور الحديثة المتكونة من العام السابق وعادة يبدأ الادماء في نهاية شهر شباط وبداية آذار ويستمر عدة ايام وهذه المدة تعتمد على درجة حرارة التربة ورطوبة التربة ونوع وصنف العنب. وعادة يتوقف الأدماء اما نتيجة التكثف هذه العصاره وريزادة تركيزها عند ملاستها للهواء أو عند امتزاجها ببعض البكتريا او الفطريات حيث تتكون مادة جيلاتينية صمغية في الأوعية الخشبية تمنع خروج هذه القطرات او عند تكون اول ورقة على النبات فتستهلك هذه الماء

بواسطة عملية التبخر وهذا هو الأرجح. وفي الأحوال الاعتيادية فإن كمية السائل الذي يخرج من الكرمة بعملية الإدماء يتراوح بين (٠ . ٢ - ٠ . ٣) الى (٢-٣) لتر/كرمة ، وهذا معناه فقد كمية كبيرة من الماء. وعادة تزداد مرونة القصبات اثناء جريان الماء في الأوعية كما يساعد على ازالة المواد المترسبة في الأوعية اثناء طور الراحة وكذلك يساعد على انتظام تفتح البراعم على القصبه .

• تفتح البراعم Bud Break :-

ويسبق هذه المرحلة ، مرحلة (انتفاخ العيون Eye Swell) والتي تبدأ في نهاية فترة الإدماء حيث يزداد نمو الخلايا داخل العين مما يؤدي إلى زيادة في حجم العين وفي هذه المرحلة يكون من السهل انفصال العين عن القصبه او الدابرة بمجرد ملامستها باليد ، لذا يجب توخي الحذر عند العمل في حقل العنب في هذه المرحلة. أما مرحلة تفتح العيون فتبدأ بانفتاح الحرشفتين المحيطة بالبرعم الرئيسي وظهور ورقة قمة النمو البرعم الرئيسي وتنتهي هذه المرحلة بتفتح آخر برعم على الكرمة وقد تستغرق عملية تفتح البراعم (٧ - ١٠ ايام ، وأن درجة الحرارة الملائمة لتفتح البراعم (٢٥ - ٣٠) م°.

• نمو الأفرع Shoot Growth:

يبدأ نمو الافرع بظهور اول ورقة واستطالة الفرع الخضري النامي من البرعم الرئيسي في العين الساكنة بعد تفتح البراعم حيث يزداد بالطول والسمك وتظهر عليه الأوراق والمحاليق والعناقيد. وبعبارة أخرى فان نمو الافرع يشكل المساحة الورقية للكرمة. ويمر الفرع خلال نموه بثلاث مراحل متعاقبة من ظهوره وحتى تساقط الأوراق منه ، وهذه المراحل هي:

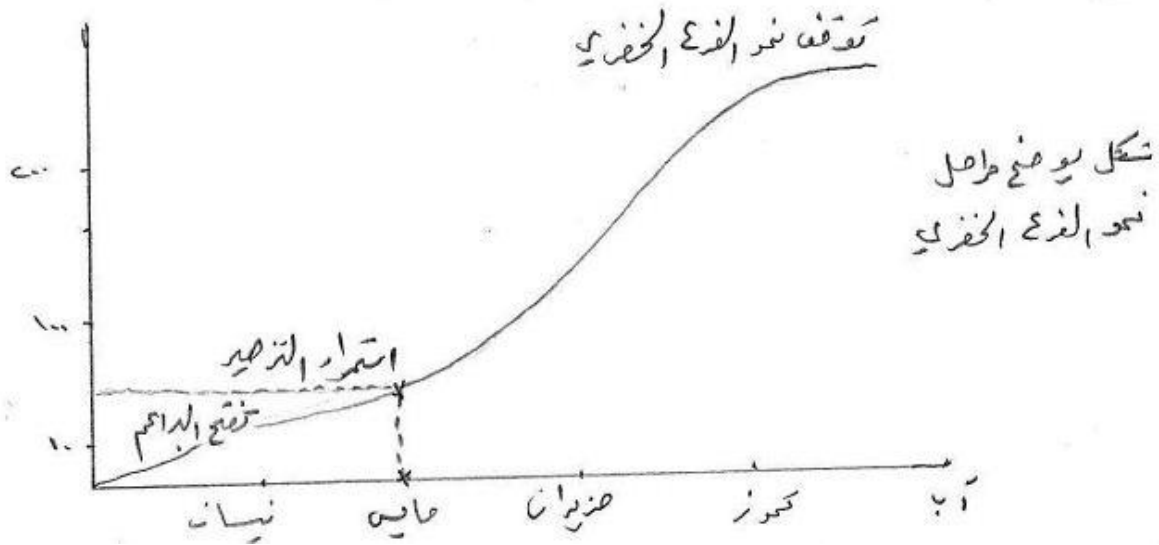
١. مرحلة النمو البطيء:

وهي مرحلة النمو الأولى البطيئة وفيها تعتمد العيون المتفتحة على الغذاء المخزون في الكرمة في العام الماضي وتكون سرعة النمو في هذه المرحلة بحدود (١ - ٣) سم /يوم تقريبا وتستغرق هذه الفترة (٢ - ٣) اسبوع وفيها يصل طول الفرع (٢٥ - ٣٠) سم.

٢. مرحلة النمو السريع:

وهي تلي المرحلة الأولى وفيها تكون سرعة نمو الفرع كبيرة وتستغرق هذه المرحلة (٣٠ - ٣٥) يوم ، ويصل الفرع الى قمة نموه عند مرحلة الازهار حيث يحقق الفرع

٦٠ % من طوله حتى مرحلة الازهار ، ويعتمد نمو الفرع على المواد الغذائية المصنعة بواسطة عملية التركيب الضوئي.



٣. مرحلة انخفاض النمو وتوقفه:

وهنا تبدأ سرعة نمو الفرع الخضري تقل بصورة تدريجية حتى يتوقف نمو الفرع حيث تكون هناك منافسة على المواد الغذائية المصنعة في الأوراق بين العناقيد الثمرية والافرع الخضرية لذلك يقل النمو تدريجية ثم يتوقف نتيجة التوجه المواد الغذائية المصنعة إلى العناقيد على هيئة سكريات بسيطة ثم يزداد تجمع النشا في قواعد الافرع ويتغير لونها وتبدأ بالنضج.

أهم العمليات الواجب القيام بها أثناء مراحل نمو الفرع :

في المرحلة الأولى والثانية من نمو الفرع الخضري تستعمل العمليات التي تساعد على زيادة سرعة نمو الفرع مثل استعمال الأسمدة الكيميائية والتعشيب والري المنتظم بحيث تتوفر في التربة رطوبة ملائمة تقدر ب (٤٠ - ٨٠%) ، أما عند مرحلة الأزهار فيجب اجراء التطيش او قطع نهايات الأفرع لإيقاف النمو الخضري والمساعدة على توجه المواد الغذائية المصنعة في الأوراق الى العناقيد الزهرية لكي تساعد على

زيادة العقد كما ينبغي اجراء التقليم الصيفي اللعنب. كما ينبغي مكافحة الأمراض والحشرات التي تضر كثيرة النمو الخصري.

نضج الخشب :

تبدأ هذه المرحلة من بداية تغير اللون في الافرع الخضرية وحتى سقوط آخر ورقة من الكرمة وتبدأ في هذه المرحلة تخزين المواد الغذائية الفائضة عن الحاجة بسرعة من الأفرع الخضرية وذلك عند بداية انخفاض نمو الافرع او توقف نمو الافرع وكذلك عند انخفاض نمو الحبات في نهاية فصل الصيف. ويزداد تخزين المواد الكربوهيدراتية في القصبات ويعتبر السكر والنشا من المواد الغذائية الرئيسية التي تخزن في الكرمة وتنتقل الى القصبات ويكون تخزينها في فترة الراحة على شكل سكر او سليلوز او بكتين ، كما يمكن للسكريات أن تتحول الى بروتينات او دهون وهي مهمة جدا للعمليات الحيوية ولزيادة مقاومة الكرمة لدرجات الحرارة المنخفضة في فصل الشتاء. أن لهذه المواد المخزنة أهمية كبيرة في بداية فترة النمو في الكرمة حيث تعتمد عليها الافرع الخضرية في بداية نموها وقبل أن تتكون الأوراق

ان نضج القصبات يبدأ من القاعدة ويتجه بعدها النضج الى الوسط ومن ثم الى قمة الفرع وان من علامات نضج الفرع هو تغير لونه من اللون الأخضر الى اللون المميز للصنف وسبب تغير اللون هو ظهور طبقة فلينية تعزل القشرة الخارجية الأولية مما يؤدي الى فقدانها للحياة وتغير لونها. ويمكن الاستدلال بالعلامات المورفولوجية التالية على نضج الخشب:

- ١- تغير لون غلاف الخشب الى اللون الداكن الناعم دل ذلك على نضج الخشب.
- ٢- مقاومة القصبات للانكسار اثناء الثني او الانحناء
- ٣- مقدار الضرر في نهاية الافرع عند التعرض لأول انخفاض في درجات الحرارة تحت الصفر.
- ٤- ملاحظة المقطع العرضي للقصبات الحولية كلما كان شكله غير منتظم دل ذلك على نضج القصبية.
- ٥- مقدار النسبة بين النخاع الى الخشب فكلما كانت هذه النسبة قليلة دل ذلك على نضج الخشب وكلما كان النخاع قليل دل ذلك على نضج القصبية.

مراحل الإثمار في دورة النمو السنوية :

آن مراحل الاثمار لاتبدأ بالازهار بل تبدأ بتغير البراعم وتكوين مباديء العنقود الزهري من السنة الجارية (س) Current Year وحتى السنة التالية او اللاحقة Following Year (س + ١) ، وكما موضح في الجدول أدناه :

المرحلة	السنة	التحديد ظاهريا		التحديد بالتاريخ	
		بداية	نهاية	بداية	نهاية
١. تحول البراعم وتكوين مباديء الازهار	س	تبدأ عند تساقط الأزهار في الأوراق في السنة س+١	عند تساقط الأزهار في الأوراق في السنة س+١	١٠ - ١٥ حزيران	١٥ تشرين ١
٢. الازهار	س+١	عند تساقط اول بتلة	عند تساقط كل البتلات	١ حزيران	١٥ حزيران
٣. نمو الحبات	س + ١	عند تساقط اخر بتلة	عند اكتمال النمو	١٥ حزيران	١٥ آب
٤. نضج الحبات	س+١	عند اكتمال النمو	النضج الكامل	١٥ آب	١٥ أيلول

وهذا الجدول للمناطق المعتدلة وعادة يبدأ النمو والاثمار في الربيع وينتهي في الخريف ويكون في سنتين متعاقبتين ، في السنة الأولى تتكون مبادئ الاثمار ، وفي السنة الثانية تتكون العناقيد الزهرية والثرمية اما في المناطق الاستوائية الرطبة حيث لا تهبط درجة الحرارة تحت الصفر البايولوجي للعنب فإن النمو والاثمار يستمران في العنب لذلك نجد على الكرمة عناقيد زهرية في مرحلة النمو والأزهار والعقد كما نجد عناقيد ثمرية في مرحلة النمو والنضج.

أن وقت حدوث تحول البراعم داخل العين يختلف باختلاف الأصناف وبشكل عام يمكن القول ان التحول في البراعم يبدأ عند العقدة (٥-١٠) في شهر حزيران وينتهي في بداية آب وبعض الباحثين يرى أن نهاية تحول البراعم هو عند نضج القصبات وتغير لونها الأخضر الى اللون البني.

• تحول البراعم وتكوين مبادئ الأزهار :

ان خطوات تحول البراعم لحد الان غير معروفة بصورة واضحة وهناك عدة آراء ونظريات بهذا الخصوص منها:

١. فرضية الهرمونات:

وهذه الفرضية قديمة وتنص على أنه داخل اعضاء النبات تتكون مواد خاصة تعرف بالهرمونات وهذه تتكون في الأوراق وتقود عمليات النبات نحو تكوين مبادئ الازهار وعند عدم كفايتها في الخلايا المرستيمية لا تتكون مبادئ الأزهار ويكون النمو الخضري هو السائد ويجب توفر (١٨ - ٢١) ورقة فوق البرعم لكي تحصل بها عملية تكوين مبادئ العنقود الزهري ، ولوحظ انه عند نزع الأوراق من على الافرع فإن هذا تكوين مبادئ العنقود الزهري ، ولوحظ انه عند نزع الأوراق من على الافرع فإن هذا يؤثر على تكوين مبادئ الأزهار وان هذه المواد المتكونة في الأوراق عبارة عن هرمون خاص بالأزهار. وقد وضع الباحثين أن هناك نوعين من الهرمونات داخل النبات احدهما خاص بالنمو يعرف بالجبرلين والآخر خاص بالازهار يعرف بالفلورجين.

٢. نظرية المواد الغذائية

بين عدد من الباحثين أن للمواد الغذائية المتكونة في الأوراق تأثير كبير على تكوين مبادئ الأزهار وان عدم كفايتها اثناء عملية التحول تتكون المحاليل بدلا من العناقيد الزهرية وانه عندما يبطئ نمو الفرع الخضري يبدأ تجمع المواد النشوية في الفرع وتبدأ عملية التحول ، وأوضح بعض الباحثين أن للكاربوهيدرات تأثير على تحول البراعم حيث أثبتوا أنه عند إجراء التحليق في بعض الأفرع يلاحظ زيادة تكون البراعم الزهرية وقد إستنتجوا ان افضل علاقة بين (N /C) هي (٠.٧ - ٠.٨) والتي عندها يحصل تحول في البراعم وتتكون مبادئ الأزهار وعندما تنخفض هذه النسبة الى (٠,٥) يكون النمو هو السائد

٣. نظرية التطور:

هذه النظرية نفترض انه لكي يتحول البرعم يجب ان تكون البراعم ناضجة بايولوجية وحسب هذه النظرية يجب ان تكون الخلايا المرستيمية في مخروط النمو متخضرة بايولوجية لعملية التحول لذلك يجب أن تمر بمرحلة التطور وان الخلايا المرستيمية في مخروط النمو مسيطر عليها بفعل مواد مثبطة لتكوين الأزهار وعندما تتوفر بعض المواد التي تزيل هذه المواد المثبطة يحصل التحول ، وأطلق على هذه المواد التي تتحكم في عملية التحول بالفلورجين.

• ميكانيكية عملية تحول البراعم :

ان المرستيم القمي في البرعم الرئيسي لعين الشتاء الساكنة يخرج من حالة الاعاقة المسيطر عليه وبفعل الهرمونات والانزيمات ، ويبدأ عمليات انقسام نشطة معطية المبادئ الأولية للعناقيد الزهرية التي تبدأ خطوة بعد خطوة بالكبر والتفرع، وتنقسم قمتها إلى محورين أحدهما ينمو بسرعة معطية العنقود الزهري الأول ، أما الثاني فيبدأ بعملية التفرع مكونة العنقود الزهري الثاني ، ومن الحالات النادرة ان يتكون عنقود زهري ثالث. وفي حالة الأصناف التي يبدأ بها تحول البراعم بصورة مبكرة فإن لديها الفرصة لتكوين عنقودين زهرين ، بينما الأصناف التي يبدأ بها تحول البراعم بصورة متأخرة فإن عدد العناقيد الزهرية يكون غير ثابت. وان العوامل الوراثية وعوامل البيئة وعمليات الخدمة تؤثر على تحول البراعم

• التزهير Flowering :

يستدل على التزهير عادة بانفتاح الأزهار حيث أن العنقود الزهري يتكون على الفرع الخضري ويستغرق نموه وتكوينه (٦ - ٨ اسابيع من بداية نموه ، ولكن الأزهار تبقى مغلقة والعنقود يستطيل حتى يكتمل نموه وبعد ذلك يحصل الأزهار بانفتاح البتلات كلها في فترة واحدة. وهناك نوعين من التفتح في الاعناب المزروعة ، إما أن تفتح الأزهار بانفصال البتلات من الأسفل أو تنفصل البتلات من الأعلى الى الأسفل وتبقى لوقت قصير مكونة شكل النجمة.

إن سرعة تفتح الأزهار للزهرة نفسها تستغرق من بضع دقائق إلى عدة ساعات ويستغرق تفتح ازهار العنقود الواحد يوم أو يومين ، أما تفتح ازهار عناقيد الكرمة الواحدة يستغرق تفتحها (١٠ - ٧) ايام تحت الظروف الملائمة وخاصة درجة الحرارة والرطوبة حيث أن تفتح الأزهار يكون سريع عند درجة حرارة (٢٥ - ٣٠) °م.

طرق حساب وقت الإزهار:

يمكن حساب او تحديد فترة الازهار بواسطة الدوال المورفولوجية والدوال الحرارية

(١) الدوال المورفولوجية:

وتحدد عادة بحساب عدد الأزهار الموجودة على النمو الخضري عند بداية الأزهار وهي تختلف باختلاف النوع والصنف حيث يتراوح عدد الأوراق الموجودة على النمو الخضري عند بداية الأزهار بين (١٥ - ٢١) ورقة. وقد تحسب على اساس طول النمو الخضري عند بداية الأزهار او حجم البرعم الزهري في العنقود وتغير لونه الى الاخضر الفاتح او المصفر وانتفاخ البرعم.

(٢) الدوال الحرارية

وهي تعتمد على مجموع درجات الحرارة المفيدة التي تفوق درجة بدء النمو من فترة تفتح البراعم وحتى الأزهار وهي اكثر دقة من الطريقة السابقة وأقرب للواقع بفارق (٢ - ٣) يوم ، وتقسم الأصناف على اساس مجموع درجات الحرارة المفيدة المتجمعة قبل الازهار الى ثلاث مجموعات رئيسية وهي:

أ. مجموعة الأصناف المبكرة الأزهار والتي تحتاج الى ٣٠٠ وحدة حرارية.

ب. مجموعة الأصناف المتوسطة الأزهار والتي تحتاج الى ٢٥٠ وحدة حرارية

ت. مجموعة الأصناف المتأخرة الأزهار والتي تحتاج الى ٣٨٠ وحدة حرارية ويمكن حساب ذلك على ضوء معادلة Blunek وهي :

$$K = X (t-c)$$

حيث أن:

K = مجموع درجات الحرارة المفيدة المتجمعة قبل الازهار (اكثر من ١٠ م°).

X = طول الفترة بالأيام من تفتح البراعم حتى بداية الأزهار.

t = متوسط درجة الحرارة من تفتح البراعم وحتى بداية الأزهار.

c = درجة الحرارة التي يتفتح عندها الأزهار. تفتح ازهار العنقود الواحد يوم او يومين ، أما تفتح ازهار عناقيد الكرمة الواحدة يستغرق تفتحها (٧ - ١٠ ايام تحت الظروف الملائمة وخاصة درجة الحرارة والرطوبة حيث أن تفتح الازهار يكون سريع عند درجة حرارة (٢٥ - ٣٠) م°.

• التلقيح Pollination:

هو عبارة عن انتقال حبوب اللقاح من أسدية زهرة الى مياسم نفس الزهرة او زهرة اخرى ، حيث انه عند انفتاح البتلات فإن الاسدية تكون متجهة نحو الميسم لبضع دقائق حيث تسقط حبوب اللقاح على الميسم وتتم عملية التلقيح. وفي حالة الاصناف التي تكون ازهارها ذات وظيفة انثوية فإن التلقيح يتم بواسطة الرياح ونسبة قليلة بواسطة الحشرات والنحل. وهناك بعض أصناف العنب تكون عقيمة لانها تحمل حبوب لقاح ضعيفة الحيوية لاتنبت عند سقوطها على الميسم ولكن معظم أصناف العنب المزروع في العالم تحتوي ازهاره حبوب لقاح حبوب القاح عالية الحيوية فيحدث تلقيح واحصاب ذاتي ، وهناك اصناف قليلة تكون عقيمة ذاتية بسبب ضعف حبوب اللقاح وهذه عادة تحمل ازهارها أسدية منحنية

• الإخصاب Fertilization :

عندما تسقط حبة اللقاح على ميسم الزهرة يبدأ الميسم بإفراز مادة سكرية سائلة ومغذية فتتكون الأنبوبة اللقاحية وتبدأ بالنمو داخل نسيج القلم وعند توفر الظروف الملائمة تصل هذه الأنبوبة الى المبيض وتدخل من النقيير وهي فتحة صغيرة في جدار المبيض ، أما اذا لم يحصل الإخصاب فإن الميسم يبقى مستعد لاستقبال حبة اللقاح لمدة (٧ - ١٤) يوم حسب الصنف ودرجة الحرارة والرطوبة وان الوقت الذي تستغرقه الأنبوبة اللقاحية لكي تصل الى الكيس الجنيني هي بحدود (١٥) يوم في العنب الأوروبي. وهناك بعض الأصناف التي يكون بها العقد يتم بدون حدوث اخصاب وهذه الثمار تسمى بالثمار البكرية (Parthenocarpy) كما في عنب الكورنت الأسود (Black Cornith) ، وهناك بعض الأصناف مثل صنف (Perlette) و بلاك مونوكا وتومسن سيدليس يحدث بها اخصاب لكن الجنين يجهض فيما بعد وتعرف هذه الحالة (Stenospermocarpy) ، وهناك اصناف تنتج بذور خالية من الجنين او ناقصة مثل صنف چاوش.

• نمو الحبات Berry Growth :

بعد الأزهار والتلقيح والاصحاب سوف يحدث عقد الحبات وهو بداية مرحلة نمو الحبات حيث انها سوف تكبر بسرعة وتتطور وهذا النمو والتطور يحدث من خلال ثلاث مراحل متميزة ويتبع منحنى النمو السيني المزدوج (Double Sigmoid Growth Curver) ، وهذه المراحل الثلاثة هي:

(١) مرحلة النمو السريع:

وتبدأ بعد العقد مباشرة وحتى بداية مرحلة التحولات في الأندوسبيرم الجنين وتحصل زيادة سريعة في نمو جدار المبيض وان الزيادة في وزن وحجم الصمرة نتيجة الانقسام الخلايا. وتبقى الحبات خضراء صلبة مرتفعة الحموضة والسكريات قليلة وطول هذه المرحلة (٥-٧) أسابيع.

(٢) مرحلة الخمول النسبي:

وتبدأ من بداية توقف أو تباطؤ نمو الحبات وحتى بداية النمو السريع للحبة في المرحلة الثالثة. وفي هذه المرحلة يحصل نمو سريع للجنين والاندوسبيرم ويتصلب الجدار الداخلي ويصل الجنين الى حجمه النهائي وفي هذه المرحلة تصل الحموضة في الحبات الى اعلى مستوى لها وفي نهاية المرحلة تبدأ الحبات بفقد صبغة الكلوروفيل ويظهر بداية اللون المميز للحبة وحسب الصنف وكذلك يبدأ تجمع السكريات وتستغرق هذه المرحلة (٢-٤) أسابيع وحسب الصنف.

(٣) مرحلة النمو السريع:

وهنا يبدأ النمو السريع للحبات نتيجة استطالة الخلايا وكبر حجمها نتيجة لتجمع الماء والمواد الغذائية بالخلايا. وفي هذه المرحلة تزداد ليونة الحبات ويزداد تجمع السكريات في الحبات مع نقصان الحموضة وتغير لون الجلد في الأصناف الملونة وقد تستغرق هذه المرحلة من (٥ - ٨) أسابيع.

• نضج العنب :

تمر حبات العنب بعدة مراحل من العقد وحتى النضج التام ، ويمكن تقسيم هذه المراحل الى:

١- مرحلة نمو الحبات الخضراء:

الحبات تكون خضراء بسبب احتوائها على الكلوروفيل حيث تقوم الحبات بعملية التركيب الضوئي وفي هذه المرحلة تستمر الحبات بالزيادة السريعة وتكون الحموضة عالية حيث يزداد حامض المالكة والتارتريك ويصل الى اعلى مستوى له والسكريات تكون قليلة وبمحتوى ثابت خلال هذه المرحلة ويكون الكلوكوز بكمية أكبر من الفركتوز. ٨٥% كلوكوز ، ١٥% فركتوز ، والحبات تكون صلبة.

٢. مرحلة بداية النضج

في هذه المرحلة يبدأ اللون الأخضر في الحبات يقل ويبدأ ظهور اللون المميز للحبة وتقل صلابة الحبات وتستمر زيادة لون الحبات وتستمر زيادة ليونة الحبات وتزداد السكريات بالحبات وتقل الحموضة وتزداد طراوة الثمار ويزداد حجم الثمار بشكل سريع خلال هذه الفترة

٣- مرحلة اكتمال النضج

في هذه المرحلة يتوقف تجمع السكريات في الثمار وتقل الحموضة ويتوقف زيادة الحبات في الحجم والوزن وتنتفخ الحبات نتيجة زيادة السكريات والماء فيها. وفي هذه المرحلة تكون نسبة الكلوكوز الى الفركتوز تساوي (١) كما يتفوق حامض التارتاريك

على حامض المالك في الثمار الناضجة ويظهر اللون والمواد العطرية بشكل جيد ويقع النضج التجاري ضمن هذه المرحلة.

٤- مرحلة ما بعد النضج

في هذه المرحلة تزداد السكريات ولكن الزيادة ليست ناتجة من تجميع السكريات في الحبات بل بسبب تركيز السكريات نتيجة لفقد الماء من الحبات بسبب عمليات التبخر حيث يبدأ جلد الحبات بالتجعد وتقل الحموضة.

أهمية الشليك :

يعتبر الشليك من الفاكهة الصغيرة المهمة والواسعة الانتشار في العالم ، فهو يحتل المركز الأول بين الفاكهة الصغيرة الأخرى بإستثناء العنب. إشتق إسمه من الكلمة اللاتينيةFragrant & Fragrans، ويسمى بالفرنسية Fraise ، وبالإيطالية Fragola ، ومنه إشتق إسم الفراولة في مصر ، ويسمى بتوت الأرض بالعراق وسوريا ، وفي تركيا يسمى Chillaik ، والذي منه جاء اسم الشليك بالعراق ويوجد منه حاليا أكثر من ٢٠٠٠ صنف منه

محاسن الشليك :

١. أنه أول الثمار الطازجة التي تظهر بالاسواق بصورة مبكرة.
٢. ينتج ثمار في السنة الثانية لزراعته وقد ينتج في السنة الأولى إذا زرع في الخريف.
٣. يكون حاصله كبير أو كبيرة جدا

٤. أن الثمار عصيرية ذات طعم ممتاز وذات قيمة غذائية عالية

٥. يستخدم في المستحضرات الغذائية لعطره وطعمه الممتاز والمقبول ، حيث يستخدم في صناعة العصائر والمركزات والحلويات والمرببات والهلام والاستهلاك مع الكريم والسكر وقد يستخدم مجمد.

وللشليك فوائد طبية متعددة حيث أنه سهل الهضم ويساعد على تخفيض ضغط الدم وهو يعتبر عنصر تنظيف ومضاد للتسمم ومساعد لقوى الجسم الدفاعية.

الأنواع المهمة للشليك :

يتبع الشليك العائلة الوردية Rosaceae ، والجنس Fragaria ، ويوجد منه ٤٥ نوعا منتشرة في أوروبا وأسيا وأمريكا الشمالية ، وقد استخدم قسم منها لتكوين الأصناف المزروعة ، ومن أهم أنواعها

١. الشليك البري الغاباتي Fragaria vesca L / Common Wild Strawberry

٢. الشليك الفرجيني Wild Meadow / (Duch) Fragaria virginiana

٣. شليك شيلي Chilean Strawberry / (Duch) Fragaria chilensis

٤- الشليك المزروع (شليك الحدائق) Gardean Strawberry (Duch) Fragaria ananassa

ويوجد منه أكثر من ٢٠٠٠ صنف حاليا.

طرق إكثار الشليك :

١- الإكثار بالبذور:

تستخدم هذه الطريقة لإيجاد أصناف جديدة ناتجة من التهجين.

٢- التكاثر بواسطة تقسيم منطقة التاج:

يتم قلع النباتات السليمة والتي بعمر سنة ، ثم يقسم النبات الى نصفين كتيبان وجذور ويتم فصل كل تاج بمفرده بحيث يحتوي على جزء من الجذور (٥ - ٦) والاوراق ويتم اللجوء الى هذه الطريقة في حالة الأصناف التي لا تكون مدادات.

٣. الإكثار بالمدادات:

وهي الطريقة الأكثر انتشار، وقد تعتبر الوحيدة في إكثار نبات الشليك على المستوى التجاري ، والمدادات (Runner or Stolons) عبار عن سيقان زاحفة طويلة ورقيقة تتكون تحت أباط الأوراق الفتية وتكون ذات أنسجة متخصصة لنقل الماء والمواد الغذائية ويمكن للنبات الواحد من تكوين (٤٠ - ٥٠) مدادة حسب الصنف وكل مدادة تكون (٤ - ٥) نورات Rosette وبعدها يموت المداد وتبقى النباتات معتمدة على نفسها مكونة نباتات صغيرة جديدة ، والنباتات الجديدة بعمر سنة او سنتين تكون نباتات منتجة للثمار، وينتج الهكتار الواحد من (٣٠٠ - ٤٠٠) ألف شتلة شليك بهذه الطريقة ويفضل وضع طبقة بسمك (٣ - ٤ سم) من الرمل والسماذ الحيواني فوق سطح الأرض للمساعدة على تجذير المدادات عند العقد.

نظم زراعة الشليك :-

هناك عدة نظم لزراعة الشليك منها:

(١) الزراعة في خطوط بسيطة:

في هذه الزراعة تنتشر العدادات في جميع الاتجاهات ، تكون المسافة بين الخطوط (١٠٠ - ١٢٠ سم) وبين النباتات في الخط (٤٥ - ٦٠ سم) حسب الصنف ، تكون العناية بالنباتات سهلة وتعطي انتاجا كبيرة في السنة الثانية وثمارا بأقصى حجم ويستعمل هذا النظام في أوروبا.



(٢) الزراعة في خطوط بسيطة كثيفة:

يترك جزء او جميع المدادات التي تتكون من النباتات الأم ، تزرع النباتات على مسافة واحد متر بين الخطوط و (٣٥- ٤٠ سم) بين النباتات في الخط

(٣) الزراعة في خطوط مزدوجة

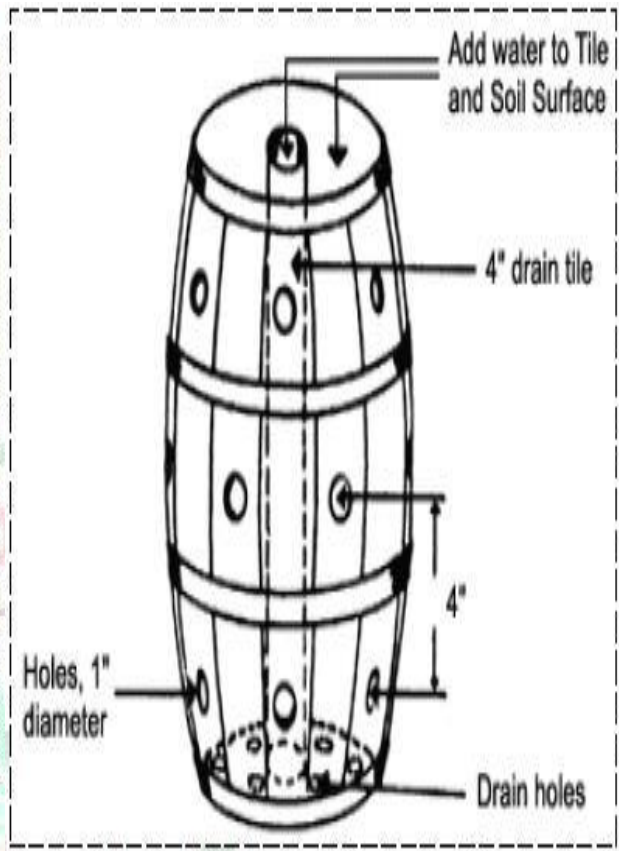
تكون المسافة بين الخطوط (٣٥ - ٤٠ سم) وبين خطين مزدوجين (٧٠ - ٨٠ سم) أي تكون الزراعة على خطين المسافة بينهما (٣٥ - ٤٠ سم) ، ثم تترك مسافة (٧٠ - ٨٠ سم) لينشأ خطان أخران بنفس المسافة السابقة وهكذا تستمر عملية الزراعة ، أما المسافة بين النباتات بالخط فتكون (٣٠ - ٤٠ سم).



الزراعة في البراميل Growing Strawberry in Barrel :

يستعمل في هذه الزراعة برميل بإرتفاع (٣- ٣ . ٥ قدم) ، تعمل في قاعدته (٣ - ٤) ثقب بقطر (٥ سم) ثم يوضع الحصى وكسر الطابوق الى ارتفاع (٥ سم) للمساعدة على نزول الماء الزائد. تعمل ثقب على جوانب البرميل على ارتفاع (١٥ سم) وتبعد عن بعضها (٣٥ - ٤٠ سم) وكل ارتفاع (١٥ - ٢٠ سم) يوضع في وسط البرميل عليه بقطر (١٢.٥ سم) مفتوحة من الاسفل والاعلى يوضع رمل خشن وعلى جوانبها تربة خصبة توضع الشتلات في الثقب بعد أن تحاط بقطعة قطن وتكون الجذور بزاوية ميل الى الاعلى تسحب العلبة الى الاعلى تدريجيا الى ان يمت البرميل وهذا العمود الرملي يساعد على السقي ، فتكون النباتات في الثقب ويترك البرميل من الأعلى ويزرع بالشليك حيث تدلى النباتات من الثقب وهي تحمل الثمار. يوضع البرميل على عجلة أو في صينية او على حبل الملابس بعد جعله على هيئة دائرة وذلك لغرض تسهيل تدوير البرميل نحو الشمس ، يضاف السماد الكيماوي كل ٢-٣ أسبوع بمقدار (٢ - ٣ كغ) من السماد المركب.

تستعمل هذه الطريقة للزراعة في الشقق السكنية وفي الشرفات



طرق قياس تركيز المحاليل السكرية والملحية

مقدمة : تستعمل المحاليل السكرية والملحية في مجال التصنيع الغذائي بشكل واسع وهناك فوائد عديدة لاستعمالها ومنها :

- 1- تستعمل المحاليل السكرية في حفظ الفواكه والمحاليل الملحية في حفظ الخضروات كما في التعليب Canning حيث يعتمد هنا على حموضة الوسط الغذائي .
- 2- تستخدم المحاليل السكرية في صناعة المرببات والعصائر والمشروبات الغازية والكحولية اما المحاليل الملحية فتستعمل في صناعة المخللات وحفظ الزيتون .
- 3- يتم تغطيس المادة الغذائية في المحاليل الملحية او السكرية وذلك لمنع تعرضها المباشر للهواء وبالتالي منع تفاعلات الاسمرار Browning Reaction.
- 4- تعمل المحاليل السكرية والملحية على الحد او منع نمو الاحياء المجهرية وبذلك تقليل التلف الميكروبي للاغذية .
- 5- تعطي المحاليل السكرية والملحية الطعم والنكهة للمادة الغذائية كما في حالة استخدام السكروز او ملح الطعام.
- 6- تعتبر وسيلة لنقل الحرارة الى الوسط الغذائي عند التعقيم .

❖ تحضير المحاليل :

يمزج السكر او الملح مع الماء ويستمر الخلط لحين ذوبان الكامل ويفضل استخدام الحرارة لتسهيل عملية الذوبان وخاصة عند تحضير محاليل عالية التركيز ففي المعامل الكبيرة تحضر المحاليل السكرية بتركيز عالي (60-70%) حيث تركيز 67% يكون مفضل بتحضير المحاليل عالية التركيز المخزنة (Stock solution) وذلك للحفاظ عليها من الترسيب وخاصة عند تخزينها في الاماكن الباردة ويتم خزن المحاليل في خزانات من الفولاذ غير القابل للصدأ وذلك لتكون جاهزة عند الحاجة حيث يتم تخفيفها الى التركيز المطلوب واستخدامها .

المحاليل الملحية تحضر بتركيز 20-25% في المعامل الكبيرة وتخزن لغرض استخدامها عند الحاجة اما المعامل الصغيرة فإنه يجري تحضير المحاليل السكرية والملحية بالتركيز المطلوب يوميا وعند الحاجة . ومن الضروري اجراء ضبط لقياس هذه المحاليل لان اي خطأ في تحضيرها سيكلف المعمل خسارة كبيرة فان عملية التجنيس والقياس بصورة مضبوطة لها اهمية خاصة قبل استخدام المحلول .

❖ طرق قياس التركيز :-

4

الهدف من قياس تركيز المحاليل الملحية والسكرية هو الحصول على منتج متجانس من التراكيز السكرية او الملحية وبالتالي الحصول على جودة المنتج النهائي ومن الطرق المستخدمة في قياس التركيز للمحاليل السكرية والملحية هي :-

- 1- الهيدروميتر Hydrometer.
 - 2- الرفركتو ميتر Referactometer.
 - 3- قنينة الكثافة Pycnometer.
 - 4- ميزان ويست فال Westphal Balance.
- الهيدرو ميتر (المكثاف) :-

عبارة عن انبوب زجاجي مغلق النهايتين واحد الاطراف تحتوي على وزن ثقيل من الرصاص او الزئبق لضمان استقرار المكثاف داخل المحلول وهو مدرج من الاعلى (صفر) الى الاسفل (100) وهذا يعتمد على نوع المكثاف والاساس الذي يعمل به المكثاف يعتمد على قاعدة ارخميدس (وزن الجسم المغمور في السائل يفقد من وزنه بقدر وزن السائل المزاح (حجم السائل \times الكثافة) وهذا مايعرف بقانون الطفو .

❖ اهم النقاط التي يجب مراعاتها عند القياس :

- 1- ان يكون الهيدرو ميتر نظيف وجاف .
- 2- ان يكون المحلول المراد قياسه رائق وصافي اللون .
- 3- ان يكون المحلول متجانس لذلك يفضل المزج قبل الاستخدام .
- 4- تسجيل درجة حرارة المحلول قبل اجراء عملية القياس .
- 5- اخذ القراءة المقابلة للسطح العام للسائل .
- 6- يجب ان لايلمس الهيدروميتر جدار الاناء الذي يحتوي المحلول .

❖ انواع الهيدروميترات :-

- 1- Balling (بالنج) : تستخدم لقياس المحاليل السكرية وتعطي النسبة المؤية مباشرة على درجة حرارة 17.5م.
- 2- Brix (بركس) : تستخدم لقياس المحاليل السكرية وتعطي النسبة المؤية مباشرة على درجة حرارة 20م .
- 3- Baumé (بوميه): يستخدم لقياس المحاليل السكرية والملحية ، (1بركس = 0.55 بوميه) .

2 //

4-Salometer (سالوميتر): يقيس درجة تشبع المحلول بالملح على درجة حرارة 15.5 م ومقسم من (صفر-100) وكل 4 درجات منه تعادل نسبة مئوية واحدة فالمحلول الذي قياسه 80 درجة سالوميتر يساوي 20% ملح.

❖ انواع الرفراكتوميتر Refractometer.

الرفراكتوميتر اداة بسيطة لقياس تركيز المحاليل السكرية وهو على نوعان :-

1- Hand Refera. (هاند رافراكتوميتر)

2- Abbe Refera. (أب رافراكتوميتر).

طريقة القياس بأستعمال Hand Refera. من الطرق البسيطة والسريعة وتستخدم بها كميات قليلة من النماذج لغرض الفحص والقراءة وتكون مباشرة كنسبة مئوية (% للمواد الصلبة الذائبة) كما في قياس تراكيز عصير الفاكهة ، الطماطم والمربيات وغيرها.

اما استخدام Abbe Refera. الذي يستعمل لقياس معامل انكسار للضوء المار بالمحلول ، حيث بواسطة جداول خاصة بالعلاقة بين معامل الانكسار والتركيز يمكن استخراج التركيز وقد نظمت الاجهزة الحديثة بأعطاء القراءة بصورة مباشرة .

❖ قنينة الكثافة Pycnometer:

تؤخذ القنينة الجافة والموزونة بدقة وتملئ بالسائل وتوزن ثم تغسل وتجفف وتوزن وهي مملوءة بالماء ، والكثافة النوعية هي نسبة بين وزن مادة ما ووزن حجم جسم مساوي لحجمها من الماء في نفس درجة الحرارة وهناك علاقة بين الوزن النوعي للسائل وتركيزه بدرجة البوميه:

الوزن النوعي (Sp.g.) = $\frac{145}{(145 - Be)}$.

❖ ميزان ويست فال Westphal Balance:

ميزان حساس يمكن ان يستعمل لقياس الوزن النوعي للمحاليل ذات الوزن النوعي الاعلى من الواحد مثل المحاليل الملحية او السكرية وكذلك المحاليل ذات الوزن النوعي الاقل من واحد مثل المذيبات العضوية ، ويعتمد في عمله على وزن ثقل محدد وهو غاطس داخل المحلول حيث يمكن ان يعطي قياس الوزن النوعي الى المرتبة الرابعة بعد الفارزة مثل (1.2845).

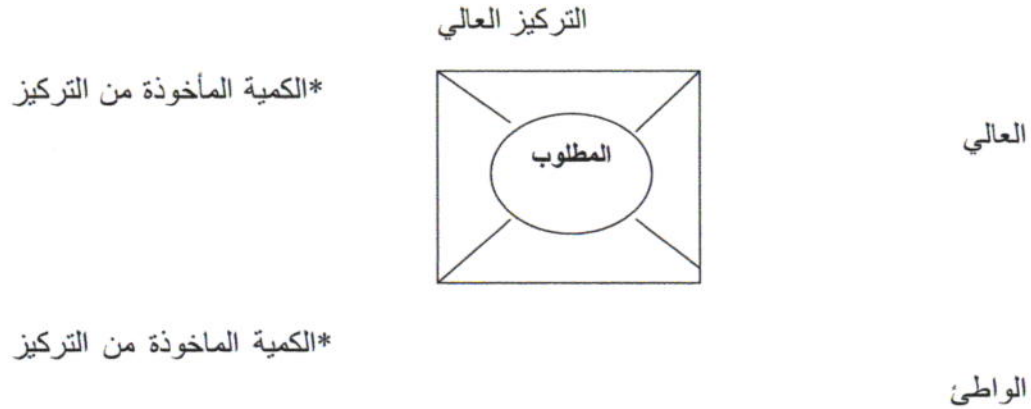
❖ استعمال مربع بيرسن Person Square :

يستعمل مربع بيرسن لتحضير المحاليل السكرية حيث يمكن تقدير كميات الخلط من الماء والسكر للحصول على التركيز المطلوب او خلط محلولين معلومي التركيز للحصول على تركيز

21

جديد ويعتبر هنا تركيز الماء (صفر) وتركيز السكر (100%) فمثلا للحصول على تركيز سكري 60% فإن المواد الداخلة فيه هي الماء (صفر%) السكر (100%) والناتج المطلوب (60%) حيث تتبع الخطوات التالية في الحل :

1- رسم المربع التالي للتراكيز المعلومة والتركيز المطلوب :



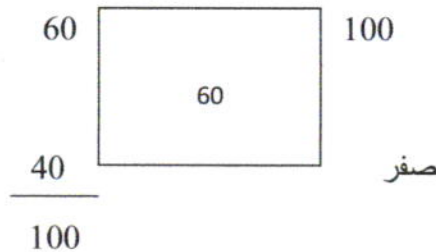
التركيز الواطي

2- وضع المعلومات المعطاة على المربع

$$40 = 60 - 100$$

$$60 = \text{صفر}$$

$$\text{المجموع} = 100 = 40 + 60 \text{ كمية المحلول المطلوب}$$



وهذا يعني خلط 60 كغم سكر مع 40 كغم ماء الناتج 100 كغم محلول تركيزه 60%

3- اذا اريد كمية اكبر او اقل يطبق ما ياتي :-

صناعة المربيات والجلي

❖ صناعة المربي Jam manufacture

بدأت صناعة المربيات في اواخر القرن الثامن عشر في فرنسا حيث كان الباحث Braconnot اول من لاحظ ظاهرة تكون الجلي بوجود تراكيز معينة من السكر والحامض والبكتين في الماء وبدا انتاج المربيات في العراق وعلى نطاق تجاري عام 1962 في معمل كربلاء وتحتل هذه الصناعة في الوقت الحاضر مكانة مهمة بين الصناعات الغذائية الاخرى في العراق .

المربي : فهو منتج غذائي المحضر من طبخ جزء من الفاكهة بعد ازالة القشور والبذور والجيوب البذرية منها مع السكر الى قوام سميك نوعا ما والى حد لا يقل عنه تركيز المواد الصلبة الذائبة عن 65% وتحدد القوانين في الدول المتقدمة عدم استعمال اقل من 45 جزء بالوزن فاكهة لكل جزء بالوزن بالسكر ، وفي حالة نقص الفاكهة بالبكتين والحامض يضافان على شرط لا يؤدي الى الاخلال بالنسب المذكورة.

اساس الحفظ بهذه الطريقة : يعتمد على استخدام التراكيز العالية من السكر بحيث لا تستطيع الاحياء المجهرية من النمو والتكاثر وبلا شك يؤدي الاختلاف بين كثافة المحلولين المحلول السكري ومحلول العصير الخلوي لهذه الاحياء الى خروج الماء من الداخل خلاياها فتتكشف وتموت فأبصال التراكيز الى 70% كافي لايقاف نمو كافة الاحياء المجهرية بالاضافة الى تحديد نموها بالمعاملة الحرارية .

مكونات المربي :

1- الفاكهة : تكون تامة النضج ، متجانسة بالشكل واللون وهي من اهم مكونات المربي وتصلح معظم انواع الفواكه لصناعة المربي وكذلك الخضروات كالجزر ، والطماطة ، الرقي وكذلك الفواكه والمجمدة والمعلبة والمهروسة والمجففة .

2- السكر : يستعمل عادة سكر المائدة السكروز المستخرج من القصب السكر او من البنجر السكري وقد يضاف الدبس او سكر الذرة (دكستروز) وغيرها من البدائل لغرض التحلية .

3- الحامض : ويستعمل الحامض اذا كانت الفاكهة فقيرة بالحموضة وهو يحول 25-35% من السكروز الى كلوكوز وفركتوز ويمنع البلورة ويستعمل عادة Malic acid او Tartaric acid او Citric acid وفائدة الحامض يحسن من قابلية حفظ المنتج ، يحسن النكهة ، يمنع التسكر ، يساعد على تكوين الجيل وكذلك يعطي الطعم الحامضي للمنتج .

4- البكتين: وهو نوع من السكريات المعقدة والوحدة التركيبية له هي Galacturonic acid وهو يحوي على مجموعة كاربوكسيل سالبة الشحنة تحاط بالماء لضمان استقرارها وبوجود السكر والحموضة يختل هذا النظام مؤديا الى تكتل البكتين بشكل شبكة من التراكيب الخيطية لها المقدرة على مسك السائل بين تراكيبها.

4

❖ انتاج المربى:

- 1- انتخاب الثمار .
- 2- العزل والفرز Sorting.
- 3- الغسل Washing.
- 4- التقشير Peelin.
- 5- التقطيع Cutting: تقطع المادة الى مكعبات او شرائح او هرسها او برشها وقد توضع في 1% Citric acid لتقليل الاسمرار الانزيمي.
- 6- الطبخ الاولي.
- 7- تحضير المحلول :- يحضر محلول سكري بتركيز 50% ثم اجراء عملية تصفية له .
- 8- التركيز : يركز المحلول السكري الى 65% ، ثم تخلط الفاكهة مع المحلول السكري ثم يضاف البكتين بنسبة 1% من وزن الفاكهة على ان يخلط مع 10 امثال وزنه سكر ، ثم يضاف الحامض بنسبة 1% من وزن السكر مع مراعاة نوع الفاكهة المستخدمة ومدى توفر البكتين والحامض فيها طبيعيا.
- 9- تركيز الخليط :- يركز الى 68% وعندها يكون الاس الهيدروجيني على 3.2-3.4 % ودرجة الحرارة 106 م .
- 10- التعبئة :-وتتم بدرجة حرارة عالية (88)م.
- 11- التعليم ثم الخزن والتسويق.

❖ عيوب المربى :-

- 1- المربى الهش Slack set jam :-ويرجع الى قلة البكتين المضاف او استعمال ثمار ناضجة جدا فقيرة بالبكتين او الى وجود الماء بكميات كبيرة عند طبخ الفاكهة فأذا كانت المواد الصلبة في النهاية اقل من 68% فيرجع السبب الى قلة الطبخ وعدم الوصول الى التركيز المطلوب واذا كانت 68% فيرجع الى قلة البكتين المضاف.
- 2- المربى الصلب Hard jam : والسبب في صلابة المربى الى زيادة كمية البكتين المضاف.
- 3- المربى المتسكرة Crystillized jam :- وذلك بتبلور السكر على سطح المربى بعد تخزينها بسبب عدم تحول السكروز الى سكر محول (Invert Sugar) اثناء الغليان وكذلك عدم توفر الحامض بالكمية الكافية والنسبة الكافية من التحول 25-35 % ، واذا استعمل حامض كثير سينتج سكر محول يفوق النسبة المسموح بها فينتج مربى ذات قوام رجراج.
- 4- طوفان قطع المربى Floating fruit :- تطفو قطع المربى عندما تكون حرارة التعبئة عالية او عدم كفاية التركيز.
- 5- المربيات التالفة بالفطريات Moldy jam :-وتتمو الفطريات على سطح المربى بسبب عدم تعقيم ادوات الانتاج وعدم كفاية المعاملة الحرارية للمربى.

❖ صناعة الجلي :

الجلي: هو المادة الغذائية الشبه صلبة الرجراجة والمصنوعة من طبخ عصير الفاكهة مع السكر والبكتين بدرجات حرارة اعلى بقليل من درجة غليان الماء ولايحتوي على قطع صلبة للفاكهة

27

❖ انواع الجلي:

- 1- الجلي البسيط Plain jelly : وهذا النوع من الجلي يتكون من الماء والسكر والمواد البكتينية.
- 2- الجلي الصناعي Artificial jelly : وهو عبارة عن جلي بسيط مضاف له مواد النكهة والمواد الملونة.
- 3- جلي الفاكهة Fruit jelly : وهو يتكون من عصير فاكهة وسكر وبكتين وحامض.

❖ صفات الجلي الجيد: يكون رائق شفاف ذو لب جذاب وقوام شبه صلب رجراج ولا يكون لزج او صمغي ويحتفظ بلون وطعم الفاكهة المستعملة ولا يحتوي قطع فاكهة ولا يفصل سائل منه عند قطعه بالسكين.

❖ ميكانيكية تكون الجلي: هنالك نظريات عديدة تفسر ظاهرة تكون الجلي واكثرها قبولا تشير الى ان مستلزمات تكون الجلي هو البكتين والحامض في الماء فعند اضافة السكر سيعمل على امتصاص الماء المحيط بمجموعة الكربوكسيل COOH وبالتالي ترسب البكتين على شكل مادة غروية مكونة من شبكة دقيقة من الالياف وكثافة الشبكة تزداد بزيادة البكتين وتضعف بقلته اما قوة الشبكة تتأثر بتركيز السكر الموجود فكلما كان تركيز السكر عالي كلما ادى الى التقليل من الماء الموجود في داخل الشبكة مما يؤدي الى تماسك الجلي .

اما متانة الشبكة فتتأثر بكمية الحامض الموجود عالية جدا فاذا كانت نسبة الحموضة عالية سيكون نظام متماسك قوي اما اذا كانت الحموضة عالية جدا فسيبها هذا البناء التركيبي نتيجة التحلل المائي للبكتين مؤديا الى نضوج الجلي ، واذا كانت الحوضة واطنة فان الالياف الخاصة بالشبكة تصبح غير قادرة على حمل السائل الموجود داخل الشبكة وعدم تكون الجلي .

❖ اهم العيوب التي تحدث في الجلي:

- 1- الجلي المعتم: يرجع الى الاهمال في ترشيح العصير او عدم ازالة المواد البروتينية وكذلك كمية البكتين المضافة كبيرة.
- 2- سيولة الجلي: يرجع الى انفصال السكر والبكتين والحامض عن بعضهما بسبب زيادة الحموضة عن المقرر.
- 3- تسكر الجلي: يرجع الى قلة الحموضة او التسخين الزائد عن الحاجة فيجف السكر على الاسطح الداخلية للاناء حيث تتكون البلورات جافة تتداخل مع الجلي اثناء التعبئة .
- 4- تحبب الجلي: عدم ذوبان المكونات مع بعضها بشكل جيد.
- 5- عدم تكون الجلي: يعود الى عدة اسباب منها عدم الاخذ بنظر الاعتبار التراكيز المناسبة لمكوناته ، التسخين غير كافي للحصول الى التركيز المطلوب، او التسخين الزائد عن الحد المناسب فيعطي جلي صمغي غير متماسك بسبب تحطم البكتين او بسبب زيادة كمية الماء .
- 6- تعفن الجلي: عدم قفل العلب بعد التعبئة حيث يساعد على تلف الجلي من قبل الاحياء المجهرية، وانخفاض نسبة السكر عن الحد المناسب لنمو الفطريات.

الحفظ بالتبريد والتجميد

❖ الحفظ بالتبريد Refrigeration:

تحفظ العديد من المواد الغذائية في درجة حرارة اعلى من درجة انجمادها واقل من درجة حرارة الغرفة لفترة زمنية تختلف باختلاف نوع المادة الغذائية ودرجة الحرارة تحافظ خلالها على خواصها الحسية ، فحفظ الخضروات الطازجة يتم من خلال السيطرة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية للوسط الذي توجد فيه حيث تبقى هذه المحاصيل اعضاء نباتية حية تستمر فيها معظم الاعمال الحيوية ويستهلك المحصول اثناء خزنه العديد من المكونات وعندما تفقد السيطرة على التغيرات الكيميائية والبايوكيميائية تنتهي مقاومة المحاصيل الطبيعية للاحياء المجهرية فيبدأ الفساد المايكروبي .

يهدف استخدام التبريد الى ايجاد ظروف تبطئ الفعاليات الحيوية (التنفس والنتح) وليس ايقافها ، فالتنفس يوفر الطاقة من تأكسد الكربوهيدرات الذائبة في الماء.



يستخدم جزء من الطاقة للتفاعلات الحيوية داخل الخلايا اما الجزء المتبقي من الطاقة يؤدي الى زيادة درجة الحرارة داخل المحصول وبالتالي زيادة عملية التنفس وزيادة الطاقة مرة اخرى (لحد درجة 37م) وعلى هذا الاساس فأن خفض درجة الحرارة يؤدي الى خفض عملية التنفس .

اما النتح الذي هو فقدان الماء من سطح المحصول اثناء خزنه عن طريق التبخير فإنه يتأثر بدرجة حرارة الوسط وسرعة التنفس ونوع المحصول وتظهر حالة الذبول عند فقدان الفواكه 4-6% والخضروات 3-5% من رطوبتها مما يؤدي الى فقدان قيمتها التسويقية.

ويمكن السيطرة على فقدان الرطوبة عن طريق النتح من خلال خفض درجة الحرارة والسيطرة على حركة الهواء داخل المخازن وبالتالي فأن هنالك رطوبة مناسبة لحفظ كل محصول.

ومن جهة اخرى يقلل التبريد من نشاط الاحياء المجهرية المسببة لتلف وفساد المواد الغذائية بصورة عامة ، حيث تنمو اغلب الاحياء المجهرية المسببة لفساد وتلف الاغذية بسرعة كبيرة على درجة حرارة تتراوح ما بين 15-43م وتنخفض سرعة نموها ونشاطها عند خفض الحرارة 10-15م وتكون بطيئة عندما تكون درجة الحرارة اقل من 10م وضئيلة جدا من درجة حرارة مقاربة الى صفر المئوي.

يتضح مما سبق ان عملية التبريد تؤدي الى :-

- 1- خفض سرعة الاعمال الحيوية في الخلايا الحية .
- 2- بطئ نمو ونشاط الاحياء المجهرية المسببة للتلف .

وتختلف الخضروات والفواكه في هذين العاملين حيث تتمتع الجذور اللحمية كالشوندر واللفت ودرنات البطاطا والابصال بصفات فسيولوجية تمكنها من المحافظة على انسجتها حيث تسري فيها الاعمال الحيوية بصورة بطيئة وذلك يمكن تخزينها لمدة اطول وكذلك يمكن رش الثمار بمحاليل مطهرة للقضاء على الاحياء المجهرية .

❖ العوامل المؤثرة على الخزن المبرد :

1-درجة الحرارة : حيث تنظم درجة حرارة الخزن الى درجة الحرارة المثلى لكل محصول وعدم تركها للتذبذب او الاختلاف بين فترة واخرى وبصورة عامة فأن درجة (3-0) مناسبة لخزن الفواكه والخضر .

2-الرطوبة: يتحدد مقدار الفقد في وزن بخار الماء على سطحها من جهة وبين الضغط البخار السائد في غرفة الخزن حيث الرطوبة النسبية المفضلة لخزن الفواكه 85-90% كالتفاح اما الخضروات وخاصة الورقية 90-95% كالخس.

3- التهوية : يجب ان يكون الهواء متجانس داخل المخزن وعملية تحريك الهواء تساعد على الحفاظ على الحرارة والرطوبة بصورة متجانسة .

4- تنظيف وتطهير المخازن : يجب ان تتخذ الاساليب الكفيلة لنظافة المخازن وغسلها بمواد مضادة للفطريات حيث يمكن استخدام الفورمالديهايد 40% بنسبة 2 لتر\100م3 من المخزن .

5- العمليات التصنيعية : تساعد العمليات التي تجري على المواد الغذائية قبل وعند الخزن على اطالة مدة الحفظ وجودة الغذاء المخزون مثل عمليات الكبرته والتبخير.

❖ اهم فوائد التبريد :

1-حفظ المادة الغذائية لمدة اطول .

2- تحسين بعض الخصائص التصنيعية للمادة الغذائية (انضاج الجبن بالتبريد).

3- زيادة ذوبان الغازات في السوائل (كما في المشروبات الغازية) .

4- تسهل من عملية تقشير الفواكه (كالخوخ عند التعليب)او تقطيع اللحم .

5- الحفاظ على نكهة الفواكه عند استخلاص عصائرها كما في الحمضيات.

❖ الحفظ بالتجميد Freezing :

يقصد به حفظ الاغذية بدرجات حرارة منخفضة اقل من نقطة الانجماد الاولى والى حد معين يعد مقبولا من الناحية الاقتصادية والتجميد في الوقت الحاضر من اكثر الطرق شيوعا واستخداما في حفظ الغذاء حيث ان الاساس في عملية الحفظ هو الحد من كمية الماء الحر في الغذاء ويعمل التجميد على تجميد الماء الموجود داخل الخلايا الحية وبالتالي منع استفادة الاحياء المجهرية بحيث يصبح وسط غير ملائم للنمو.

2

اما التأثير الاخر لعملية التجميد فهي توقف نشاط الاحياء المجهرية بصورة تامة عند خفض درجة الحرارة الى اقل من درجة حرارة -10م وخاصة الاحياء المحبة للبرودة (السايكروفيلية) علما ان الماء النقي يتجمد عند صفر منوي اما المحاليل فهي اقل من درجة الصفر المنوي .

❖ طرق التجميد :

1- التجميد البطئ : وهي الطريقة المتميزة بوضع المواد في غرف المعدة للتجميد والخزن بدرجة حرارة -18م كالمجمدات البيتية وهي غير محبذة تجاريا بسبب بطئ عملية التجميد تستغرق وقت (36-72) ساعة .

2- التجميد السريع: وهي الطريقة التي تتميز بسرعة التجميد حيث يتم تجميد الغذاء خلال فترة تتراوح ما بين 8 دقائق الى 3 ساعات بدرجة (-40م) وتستعمل لأغراض تجارية تسويقية ،وان التجميد السريع يمنع تكوين البلورات الثلجية التي تسبب تلف الانسجة النباتية اضافة الى مدة التجميد القصيرة نصف ساعة التي لاتسمح للاحياء المجهرية بالنمو .

❖ خطوات تجميد الخضروات والفواكه :

- 1- عملية الجني والنقل .
- 2- التنظيف والغسل.
- 3- الفصل والتدريج .
- 4- التقشير والتقطيع وازالة البذور.
- 5- السلق الخفيف : والغرض منه تثبيط الانزيمات حراريا وايقاف كل الفعاليات الحيوية حيث تتم العملية بالغطيس بالماء الحار 95م لمدة 3-5 دقيقة اة استعمال البخار لمدة 2-4 دقائق ثم تجري عملية التبريد بعد السلق وتنشف الفواكه بسرعة ، وعند عدم مناسبة عملية السلق لبعض الفواكه والخضر فإن عملية تثبيط الانزيمات تجري بالطرق الكيميائية (مانعات الاكسدة) ومن المواد المستخدمة هو فيتامين C في محلول سكري بنسبة (0.05-0.2)% لتغطيس الخوخ وحفظه لمدة سنتين على (-18م) او استعمال محلول SO_2 الذي يقلل من الاسمرار الغير الانزيمي وذلك بتفاعله مع مجموعة الالديهيد في السكر ولهذا لاتكون حرة الارتباط مع الحوامض الامينية .
- 6- التعبئة والتجميد : تعبأ الخضروات والفواكه في عبوات مناسبة مثل اكياس البولي اثيلين ثم تعرض للتجميد السريع وقد تجمد المواد بدون تعبئة ثم تخزن في صناديق.

❖ تأثير التجميد على المواد الغذائية :

- 1- فقد قسم من العصارة النباتية الغذائية عند الازابة .

2/

- 2- حصول التلف الانزيمي وخاصة عند خزن المواد بدون سلق كاللحم.
- 3- حدوث بعض التغيرات التأكسدية في الدهون عند الخزن .
- 4- التأثير على القيمة الغذائية وخاصة على المواد التي يتم اذابتها ثم تجميدها حيث تفقد عصارتها .
- 5- تغير القوام وذلك لان الماء عند الانجماد سيزداد حجمه وبالتالي تمزيق الانسجة النباتية للخلية ا وان المادة يزداد حجمها وبالتالي تؤدي على كسر العبوات وتمزق الاكياس مما يؤدي الى فقد العصارة النباتية وتهدم قوام المادة الغذائية .
- 6- الاحتراق الانجمادي : عند الخزن في درجة الحرارة المتغيرة يؤدي الى ظهور فراغات ذات لون فاتح على سطح المادة الغذائية وخاصة اللحوم حيث يؤدي الصلابة لحم الدواجن بعد الطبخ .

❖ فوائد الحفظ بالتجميد :

- 1- حفظ المادة الغذائية لفترة طويلة .
- 2- توفير المنتجات في وقت ندرتها .
- 3- تقليل من التلف والفقدان للمواد الغذائية .
- 4- تحسن من نوع المادة الغذائية (كتطرية اللحوم).

صناعة الخبز والصمون

يعد الخبز والصمون من المنتجات الغذائية الرئيسية للشعب عامة في العراق وقبل ان ندخل في هذه الصناعة سنتطرق لمكونات الطحين حيث تتكون حبة القمح من :

1- القشرة الخارجية 15% من الحبة

2- الجنين 2.5%

3- السويداء 82.5%

بصورة عامة انخفض استهلاك الخبز في الدول المتطورة بسبب زيادة الاعتماد على المواد النشوية الا انه المادة الرئيسية في الدول النامية وتفيد الدراسات ان الخبز ضعيف المحتوى البروتيني وان الطحين الابيض الذي يفضلته الناس حاليا يفتقر الى $Vit B_1$ الذي يفقد معظمه مع القشور كما ان القمح يفتقر الى الحامض الاميني Lysine ولذلك لجاءت العديد من الدول الى اضافته الى الطحين المستعمل في صناعة الخبز وعند محاولة استعمال طحين الحنطة كاملا وبدون ازالة القشور من اجل الحصول على $Vit B_1$ ظهرت مشكلة حامض الفايترك Phytic acid الموجود في القشور والتي تسبب نقص في كميات الحديد والكالسيوم عند الاطفال نظرا لاتحادها مع الحامض وجعلها قليلة الفائدة وتلافيا لذلك اضيفت $CaCO_3$ بمقدار 150ملغم\كغم طحين في بعض الدول الاوربية كتدعيم للقيمة الغذائية ومن اهم البروتينات الموجودة في حبة القمح هي الكلووتينين glutenin والكلايادين gliadin وهما يكونان بروتين الحنطة الكلووتين (glutin) الذي يمتص الماء اثناء عملية العجن ويتكون عند ذلك التركيب المطاطي للعجينة وهذا التركيب يعد العامل المسبب لاحتجاز غاز ثاني اوكسيد الكربون الناتج من اضافة الخميرة الى العجين وحجز هذا الغاز يؤدي الى انتفاخ وزيادة حجم الخبز والصمون اثناء وضع العجين في الفرن وكذلك تحتوي حبة القمح على العناصر المعدنية والتي اكثرها شيوعا هي البوتاسيوم ، الفسفور ، الكبريت ويليها الكالسيوم والصوديوم .

• انواع القمح :

القمح انواع : منه الاحمر الصلب والاحمر الرخو والابيض الرخو وغيرها وتحتوي انواع القمح الاحمر الصلب على مواد بروتينية اعلى من 12% وهو يصلح لصناعة الخبز والصمون ولان زيادة مادة الكلووتين فيها تسبب زيادة حجم الصمون اثناء عملية الخبز في الفرن اما الانواع القمح الابيض الرخو فيحتوي بروتينات بحدود 8-10% وهذا النوع يصلح لصناعة البسكت والكيك .

بصورة عامة تعتمد صلاحية القمح لصناعة الخبز على عاملين اساسيين هما :

1-كمية ونوعية البروتين الموجود.

2- قابلية الكلووتين على امتصاص الماء واعطاء اغشية مطاطة للاحتفاظ بغاز CO_2 هنالك طريقة بسيطة لفصل الكلووتين بعملية الغسل وعزله عن المواد الاخرى وهذه الطريقة لاحتياج الى

4

أجهزة معقدة إلا أنها تتطلب تدريب كافي حيث تؤخذ كمية من الطحين 25-50 غم ويضاف ماء لعمل عجينة قوية بماكنة العجن ثم تؤخذ الكرة وتغسل بتيار الماء المستمر حتى تزال جميع المواد النشوية تاركا الكلوئين وحده ثم يفحص لتقدير لزوجته وقابليته المطاطية وقد يقدر وزنه أيضا.

• طريقة صناعة الخبز والصمون:

تعتبر من أقدم المنتجات الغذائية وقد اجد الانسان في صنعها حيث صنع منذ القدم انواع من الخبز الجاف تمكن من تخزينها فترة طويلة لقلة احتوائها على الرطوبة ولسهولة حفظها من التلف بالاحياء المجهرية ، اما المكونات الرئيسية :

1- الطحين : وتتوقف قابلية الطحين على انتاج خبز وصمون كبير الحجم وذو تركيب اسفنجي على عدة عوامل منها :

أ- كمية ونوعية الكلوئين حيث ان زيادته تعطي عجينة مطاطة عند اضافة الماء وهذا يساعد على الاحتفاظ بغاز CO_2 اثناء عملية التخمير

ب- وكذلك وجود كميات كافية من انزيمات Diastase التي تحول النشا الى سكر الكلوكوز ووجود السكر ضروري لنمو الخمائر اللازمة لتكوين كميات كافية من CO_2 اثناء عملية التخمير .

2- الخميرة : في عمل الخبز والصمون في البيوت تستخدم الخميرة الطبيعية المأخوذة من عجينة سابقة وتدعى بالخمرة وهذه تحتوي على مختلف انواع الخمائر والبكتريا والفطريات ومن مساوئها اعطاء طعم حامضي للخبز المحضر بهذه الطريقة والسبب يرجع الى وجود بكتريا حامض اللاكتيك التي تنمو في العجين عند تركه اثناء عملية التخمير وعلى درجات حرارية مرتفعة لبضع ساعات اما الخميرة التجارية فهي خميرة نقية وتسمى Bakers Yeast حيث تباع في علب معدنية مقللة لمنعها من التلف بالرطوبة وتخزن في محلات باردة حتى لا تفقد الخمائر فعاليتها اثناء الخزن .

فائدة الخميرة : لتكوين غاز CO_2 في العجين ويعمل هذا الغاز على توسع حجم الصمون نتيجة لتمدد الغاز في الفجوات بين جزيئات الكلوئين المطاطية عندما يوضع العجين في الفرن .

3- الملح : يضاف لتحسين الطعم وخواص العجين اثناء التخمير .

4- الماء : يستعمل لعما العجينة وتماسكها واعطاء التركيب الاسفنجي الخاص بها .

اما المكونات الثانوية : تضاف لبعض انواع الصمون من اجل تدعيم العجين بجانب المواد الاساسية وهي :

1- المواد الدهنية ك تضاف بنسبة 2-4% من وزن الطحين وفائدتها :

أ- جعل الخبز والصمون هش وسهل القطع

ب- منع تجلد او تصلب الخبز بسرعة اثناء عملية الخزن

2- المواد السكرية : قد يحتوي الطحين على 1% سكر وهي نسبة واطنة لاتكفي لنمو الخمائر المضافة لان الاخيرة لاتتمكن من استعمال النشا وتضاف المواد السكرية بنسبة 2-6% الى طحين لتشجيع الخمائر على النمو في بداية عملية التخمير وكذلك تنشيط انزيمات Diastase الموجودة طبيعيا في الطحين وتصبح قادرة على تحويل النشا الى سكر الكلوكوز .

فائدة المواد السكرية : تغير لون سطح الخبز والصمون من الابيض الى اللون البني المرغوب نتيجة احتراق جزء من المواد السكرية في الفرن .

3- المواد الغذائية : قد تضاف المواد البروتينية مثل الحليب المجفف وبعض الحوامض الامينية والفيتامينات وبعض المواد الغذائية لتحسين الصفات الغذائية للخبز

4- الانزيمات : وهذه تضاف لتشجيع نمو الخميرة التي تحول النشا الى سكر اللاكتوز.

• عملية تحضير الصمون:

1- يوزن الطحين ويوضع في اواني العجن .

2- يضاف الملح بنسبة 2% والمواد الاخرى المراد اضافتها مثل السكر 2-6% والدهون 2-4% وقد يضاف الحليب المجفف او السائل وتخلط جيدا لتتوزع في جميع اجزاء الطحين .

3- تضاف خميرة الخبز بنسبة 1% من وزن الطحين بعد وضعها في ماء دافئ ويفضل اضافتها الى ماء العجن لتتوزع بشكل متجانس.

4- يضاف الماء بنسبة 60-65% ويعجن المزيج جيدا حتى تتكون عجينة مطاطية وعملية العجن مهمة تتوقف عليها جودة العجين الناتج وبعدها جودة الخبز او الصمون حيث ان قلة العجن تؤدي الى بقاء بعض قطع الصلبة غير المخلوطة مما يمنع تكوين التركيب الاسفنجي للخبز . اما كثرة العجن فيعطي عجينة لزجة تسيل بسهولة مما يصعب العمل بها .

5- تترك العجينة 1-2 ساعة في غرفة على حرارة 25-30 م ورطوبة كافية بعدها تقطع العجينة الى قطع صغيرة وتكور

6- تعمل القطع على شكل صمونة وتترك في الصواني ساعة واحدة بحرارة 30 م مع توفر رطوبة كافية بعدها تقطع العجينة الى قطع صغيرة وتكور .

7- تعمل القطع على شكل صمونة وتترك في صواني ساعة واحدة بحرارة 30م مع توفر رطوبة كافية لمنع جفاف القطع وهنا يتم اعادة توزيع غاز CO_2 وتكملة عملية التخمر.

8- تشوى عجينة الصمون في فرن بدرجة حرارة 200-250م لمدة 25-30 دقيقة وتستعمل في هذه الافران كمية من بخار الماء لترطيب الفرن ومنع جفاف الصمون او احتراقه اثناء عملية الخبز .

• صفات الصمون الجيد :

- 1- لون القشرة الخارجية بني فاتح .
- 2- القوام اسفنجي غير عجيني .
- 3- انتظام خلايا لب الصمون وتجانس توزيعها وحجمها.
- 4- ازدياد حجمها عند الشوي .
- 5- جودة الطعم والنكهة .
- 6- سهولة الهضم.

حفظ المواد الغذائية بالتعليب

Canning

يستند الحفظ بهذه الطريقة الى تعبئة المادة الغذائية في عبوات معدنية او زجاجية مناسبة واحكام غلقها ومعاملتها بالحرارة وتتفاوت الدرجات الحرارية المستخدمة في الحفظ باختلاف طبيعة المادة الغذائية وتجري عملية التعقيم Sterilization للتخلص من الاحياء المجهرية خصوصا تلك المسببة اضرار صحية (التسمم) وان المهم في عملية التعقيم هو القضاء على البكتيريا المسبب للتسمم واهمها *Closteridium botulinum* والقضاء على سبوراتها اما الخمائر والفطريات *Molds & Yeast* وانواع البكتيريا من المحبة للحرارة العالية *Thermophilic* والمحبة للحرارة المعتدلة *Mesophilic* فان درجة حرارة البسترة (70-100)م كافية للقضاء عليها في حين ان سبورات البكتيريا تحتاج الى درجات حرارة اعلى . وهناك اعتبارات معينة لتحديد درجة الحرارة المستخدمة للتعقيم الغذاء ومنها :

1-نوعية الغذاء: يدخل ضمن هذا المجال نسبة الماء والعناصر الغذائية ودرجة الحموضة pH فالاغذية الحامضية pH اقل من 4.5 لا تحتاج الى تعقيم شديد لان بكتيريا *Closteridium Botulinum* لا تستطيع النمو وتكوين السبورات في مثل هذه الظروف كما في الاغذية الحامضية والطرشي والطماطم.

2- سرعة انتقال الحرارة داخل العلب: وهذا بلا شك يعتمد على حجم العبوة ونوعية الغذاء والتعبئة ونوعية المادة الغذائية .

3- المحتوى المايكروبي: حسب المحتوى المايكروبي من حيث النوعية والكمية في الغذاء .

4- نوعية المعاملات التصنيعية : كعمليات السلق قبل التعبئة اة التبريد بعد التعقيم سواء كان بطي اوسريع.

❖ طرق تعقيم الاغذية :

1-البسترة Pasteurization : استعمال درجات حرارية دون الغليان (83م لمدة 3-4 دقائق) وتستعمل للسوائل والاغذية الحامضية كالحليب والعصائر ومنها البسترو البطيئة 63م لمدة 30 دقيقة او السريعة 71م لمدة 15 ثانية.

2- الغليان : حيث يستخدم درجات الغليان 100م لمدة 20-25 دقيقة حيث توضع العلب في احواض بها ماء يغلي او الغلي المباشر للغذاء وتستخدم للاغذية الاقل حموضة .

3- استخدام درجات الحرارة العالية: تستعمل قدور او اجهزة التعقيم تحت الضغط Retort لغرض التعقيم بدرجات حرارة 120-127م لمدة 25دقيقة وضغط 15 باوند\انج2 وهذه تستعمل لاغذية واطنة الحموضة كالخضروات وذلك لانها من المحتمل ان تكون تحتوي على سبورات بكتيرية وعند استخدام درجات حرارة عالية فان المدة اقصر HTST او بالعكس LTLT .

❖ خطوات التعليب:

- 1-الحصاد: حيث يتم الحصاد بعد مرحلة النضج التام.
- 2-الاستلام: تستلم المعامل كميات كثيرة اما ان تدفع الى التصنيع مباشرة او للخرن المبرد لايقاف عملية التنفس وهدم المواد السكرية.
- 3- التتقيع والغسل : الغسل خطوة مهمة في حفظ الاغذية حيث يتم التخلص من اكبر كمية من المحتوى المايكروبي وأثار المبيدات والحشرات وتستخدم عدة طرق للغسل.
- 4- العزل والتدريج:وهي عملية عزل الاجزاء المصابة والغير جيدة اما التدريج فيتم حسب الصنف والشكل والحجم والقوام واللون ودرجة النضج.
- 5- التقشير وازالة البذور:التقشير اما يدويا او ميكانيكيا اما ازالة البذور اما ميكانيكيا او يدويا باستخدام (محفارة) او تعليب الحاصلات الزراعية كما في البامية والفاصوليا بعد اجراء عملية التقطيع.
- 6- السلق الخفيف Blanching :وهي تعريض المادة الغذائية الى مصدر حراري رطب الى ماء مغلي او بخار وعادة البخار يكون اسرع من الماء المغلي وللسلق فوائد كثيرة منها:
 - أ- يعمل السلق الخفيف على تقليل من الاحياء المجهرية وزيادة نظافة المادة الغذائية .
 - ب- التخلص من الطعم والرائحة الغير المرغوبة في بعض الخضروات والتخلص من المواد المخاطية كما في الباميا.
 - ت- العمل على تقليل حجم الخضروات من خلال تليين انسجتها وخصوصا الورقية منها مما يسهل عملية التعبئة او يزيد الحجم كما في الباقلاء والرز
 - ث- التخلص من الغازات الموجودة في انسجتها مما يقلل الاكسدة .
 - ج- تثبيط فعل الانزيمات وبذلك يمنع حصول التغيرات لحين اجراء المعاملات الحرارية الاخرى.
 - ح- يساعد على عدم تغيير لون المادة الغذائية واعطاء اللون الاخضر المرغوب .
 - خ- رفع حرارة محتويات العلبة قبل التعقيم.
- 7-التعبئة Filling : تتم التعبئة في علب مغسولة ومعقمة حيث تستعمل العلب الزجاجية للفواكه والمعدنية للخضروات مع ملؤها بمحلول ملحي او سكري وترك فراغ علوي Head space من اعلى العلبة لانتجاوز 10\1 من طول العلبة .
- 8- التفريغ من الهواء Exhausting : وهي عملية تسخين ابتدائي للعلبة ومحتوياتها داخل نفق للمساعدة على طرد الهواء قبل احكام الغلق ومن اهم فوائد عملية التفريغ للفراغ الراسي للعبوة هي :

- أ- مواجهة الضغط الناتج من تحرر محتويات العلبة اثناء المعاملات الحرارية .
- ب- التخلص من الاوكسجين داخل العلبة وبذلك يمنع او يقلل من الاكسدة للمواد الغذائية المعلبة.
- ت- تكوين ضغط مخلخل داخل العبوة بعد المعاملة الحرارية والتبريد فيحدث تقعر في اغطية العلبة الذي يعتبر عامل مؤثر لعدم التلف.
- ث- استخدام الحرارة في عملية التفريغ يساعد على اجراء المعاملات الحرارية اللاحقة.
- 9-الغلق Sealing : وهي اجراء عملية الغلق للقناني الزجاجية بواسطة الفلين او للعلب المعدنية بواسطة غطائها الخاص حيث توجد مكائن كابسة على مرحلتين لضمان غلق العلب غلقا ممكنا.
- 10- المعاملة الحرارية Heat processing : ويتم ذلك باستخدام درجة حرارة معينة ولمدة معينة للقضاء على البكتريا الضارة والمتلفة للغذاء حيث تستخدم حرارة (120-127)م لمدة 20-45 دقيقة وبضغط 15 باوند\انج² في اجهزة التعقيم وكفاءة عملية التعقيم تعتمد على Cold point وهي المنطقة التي تصلها الحرارة بوقت متأخر ويستخدم مصطلح التعقيم التجاري Commercial sterilization وهي استعمال درجة حرارة للتعقيم والفترة تكفي للقضاء على الاحياء المجهرية المرضية بما فيها بكتريا التسمم البوجليني *Closteridium Botulinum*
- 11- التبريد Cooling: تبرد المواد الغذائية المعلبة بعد اجراء عملية التعقيم وذلك للحفاظ على المادة الغذائية من الطبخ الزائد وكذلك منع نمو البكتريا المحبة للحرارة ان وجدت.
- 12- التعليم Labelling : توضع علامات على العلب لمعرفة محتوياتها وارقام كود Code الغرض منها توضيح تاريخ الانتاج ومدة الصلاحية والسعر والوجبة في المعمل .
- 13-الخزن Storage :يتم خزن الانتاج في المعامل في مكان بارد وجاف قبل التسويق وذلك لاجراء فحوصات مختبرية لمدة 3-7يوم وبعد ذلك يدفع الى المخازن الدائمة ا والى التسويق .

❖ فساد الاغذية المعلبة :

التغيرات التي تحدث للعلب في جو المخازن:

- أ- الانتفاخ Swell :ويعزى لعدة اسباب منها عدم تفريغ العلب او تفاعل كيميائي في الاغذية الحامضية او نمو الاحياء المجهرية حيث تتكون غازات CO₂ او H₂S ويتميز برائحة قوية .
- ب- الطعم الحامض المسطح Flat sourك نمو الاحياء المجهرية المنتجة للاحماض يسبب تغيير الطعم وخفض pH ولكنها لاتكون غازات ولذلك لانرى الانتفاخ.
- ت- تغييرات بالرائحة والنكهة :وجود رائحة كريهة نتيجة نمو احياء مجهرية تكون غاز H₂S او غيرها.

٤

ث- تغيرات باللون والقوام وطبيعة المادة الغذائية نتيجة حدوث ثقب (Leak) في غطاء العبوة.

الحفظ بالمضافات الكيميائية Chemical Additives

استخدم الانسان المضافات الغذائية منذ القدم فقد استخدم المصريون القدماء بذور نبات الخردل لحفظ عصير العنب واستعمل العرب ملح الطعام لتمليح اللحوم وتجفيفها على الشمس . كذلك استخدم السومريون القدماء انواع من الاعشاب في اكساب النكهة لمشروب روحي شبيه بالبيرة . وفي الوقت الحاضر تستخدم كثير من المواد في حفظ الاغذية فقد استخدم السكر ، الملح ، الخل ، بنزوات الصوديوم ، حامض السوربيك ، النترات ، مضادات الاكسدة (BHT, BHA) وثنائي اوكسيد الكبريت وبنسب مختلفة حيث يمكن تقسيم المواد الحافظة الى ما يلي:

1- مواد لمنع او تقليل الاضرار الناتجة من البكتريا والاعفان مثل بنزوات الصوديوم

2- مواد لمنع التغيرات الكيميائية او للتقليل منها مثل مضادات الاكسدة

3- مواد لتقليل التفاعلات الانزيمية الموجودة طبيعيا في الغذاء مثل SO_2 .

ومنظمة الصحة العالمية WHO فان المواد الكيميائية المضافة على انها مواد تضاف الى الغذاء بكميات قليلة لارتفاع القيمة الغذائية فقط وانما بقصد تحسين المظهر والنكهة والقوام وقابلية الخزن حيث يجب ان تكون هنالك مواصفات خاصة للمواد المضافة بصورة عامة منها:

1- ان لا تكون مضره بصحة المستهلك وسلامته.

2- يجب ان لا يؤدي استعمالها الى تظليل المستهلك.

3- يجب ان تؤدي الغرض الذي تضاف من اجله.

4- يجب ان لا تؤدي الى خفض القيمة الغذائية.

5- عدم تحولها الى مواد ضارة عند تحليلها او اكتسابها من الجسم .

6- يجب ان يكون تقديرها والكشف عنها سهل .

7- فعالة ضد الاحيار المجهرية المسببة الى تلف الغذاء .

8- الاقتصاد في استعمالها وتحديد حالات الاضافة حيث يوجد اكثر من 500 مادة من المواد المضافة الى الاغذية بصورة عامة ومنها التوابل والحوامض والصبغات النباتية ومن اهم المواد التي تضاف الى الغذاء هي المواد الحافظة.

● المواد الحافظة Preservatives:

هي مواد التي تحفظ المواد الغذائية من التلف المايكروبي Microbial Spoilage حيث لا تتجاوز التراكيز المستعملة منها 0.5% حيث تقوم المواد الحافظة بقتل او تثبيط نمو ونشاط

٧

الاحياء المجهرية من خلال اتلاف تركيب جدار او غشاء الخلية او تثبيط نشاط الانزيمات ،ومن اهم المواد الحافظة المستخدمة :

○ حامض البنزويك C_6H_5COOH : يستخدم كأملح مثل بنزوات الصوديوم C_6H_5COONa لمنع الفساد الناتج من الخمائر والاعفان والفطريات والبكتريا حيث ينفذ الى داخل الخلايا بصورة غير مفككة لذلك يستخدم في الاوساط الحامضية حيث استخدم في المشروبات الغازية والمخللات والكجب والصاوص والمربيات ويتركز 0.1% وان زيادة التركيز فيه يسبب التغير في الطعم وقد منع في بعض الدول.

○ حامض السوربيك $CH_3CH=CH-CH=CH-COOH$: حامض دهني غير مشبع يستعمل على شكل سوربات الصوديوم او البوتاسيوم حيث يؤثر الحامض واملاحه على الخمائر والفطريات واكثر من البكتريا وقد استخدم في المربيات .معجون الطماطم ،الجبن واللحم ونسبة 0.1-0.2% .

○ حامض البروبيونيك CH_3CH_2-COOH ك تستخدم على شكل املاح مثل بروبيونات الصوديوم او الكالسيوم كما في الخبز والكيك لمنع الاعفان.

○ ثاني اوكسيد الكبريت SO_2 : من اقدم المواد الحافظة واستخدم على شكل غاز SO_2 او الاملاح التي تنتج غاز SO_2 مثل كبريتيد الصوديوم او البوتاسيوم وتأثيره على البكتريا اكثر من الخمائر والاعفان وعند ذوبان SO_2 في الماء فإنه ينتج حامض الكبريتوز H_2SO_3 حيث يتحد حامض الكبريتوز مع مجاميع الالديهيد او الكيتون ويؤدي الى منع تفاعلات الاسمرار غير الانزيمية (تفاعل ميلارد Maillard Reaction) وبعد SO_2 مواد مانعة للاكسدة ومن اكثر سلبيات استخدامه هو تحطيمه لفيتامين B_1 ويستعمل SO_2 في الاغذية المجففة وفي المربيات والمشروبات ونسبة (0.01-0.02)% وان المهم هو مقدار SO_2 المتبقي في الاغذية حيث عند التسخين يمكن التخلص من SO_2 .

○ المضادات الحياتية Antibiotics : هي مواد كيميائية تنتجها احياء مجهرية معينة لها القدرة على اعاقه نمو وتحطيم انواع كثيرة اخرى من الاحياء المجهرية والمعتاد عدم استخدام المضادات الحياتية المستعملة في التدوي كمواد حافظة في الاغذية والمضادات الحياتية التي حصلت الموافقة على اضافتها الى لحوم الدواجن المجمدة وغير المطبوخة وانواع من الاسماك هي الكلوروتتراسايكلين Chlorotetracyclins والاوكسي تتراسايكلين Oxytetracyclins وبتراكيز لا تتجاوز 7 جزء بالمليون ppm .

○ النترات والنيترايت Nitrite and nitrate : استخدمت هذه المواد لتقديد اللحوم ولتثبيت اللون بالاضافة الى النكهة وتأثيرها مضاد للاحياء المجهرية وخصوصا البكتريا اللاهوائية وقد وجد ان هذه المركبات تتحد مع المركبات الامينية وتكون النتروزامينات والتي تعتبر من المسببات السرطانية وذلك حد من استعمالها وهي مضادة لبكتريا *Closteridium Botulinum* المفرزة للسموم وتستخدم بتركيز 80-200 ملغم/كغم .

○ مضادات الاكسدة Antioxidants : تستخدم هذه المواد لمنع تأكسد بعض مكونات الغذاء كالزيوت والدهون بالاكسجين الجوي حيث انها اكثر قدرة في التفاعل مع

2/

الاوكسجين وبذلك تحد من تكوين الاصول الحرة C- - واكثر المواد المستخدمة
المركبات الفينولية الطبيعية والصناعية ومنها الكاتيكول Catechol Derivatives
ومركبات BHT (Butylated hydroxyl Toluene) وكذلك Butylated BHA
(hydroxyl Anisole) كما يستخدم Vit E وحامض الاسكوربيك وكلوريد القصدير
و SO_2 .