تقنيات زراعة وإنتاج الأعناب

الأستاذ الدكتور نبيل محمد أمين الأمام

المحاضرة الأولى

تعتبر الاعناب من اهم محاصيل الفاكهة واكثرها انتشاراً في العالم فهي فاكهة محببة وذات قيمة غذائية واقتصادية عالية وتنتشر زراعتها في مناطق عديدة من العلم واستخدم العنب منذ الاحقاب القديمة. بدأت زراعة العنب في وسط اسيا وفي المنطقة الواقعة ما بين جنوب البحر الاسود وبحر قزوين . واتفق معظم علماء النبات بان هذه المنطقة بانها منشأ *Vitis vinifera* وهذا النوع الذي نشأت منة جميع اصناف العنب قبل اكتشاف امريكا الشمالية ومن هنا انتشرت زراعة العنب الى الشرق والغرب .

ومنذ زمن بعيد وجدت حفريات وتم اكتشاف بعض البذور في شمال امريكا و اوروبا برغم إختلاف الاحقاب الجيولوجيا ، والبذور التي وجدت في التلال في المناطق المغطاة من البحيرات في جنوب وسط اوربا اوضحت بان الانسان استخدم العنب خلال العصر البرونزي Bronze Age . ولقد ثبت بان العنب وجد مع غذاء الانسان منذ الاحقاب القديمة . وتجارة العنب قديمة منذ قدم ظهور الانسان وارتبطت معه . والمعلومات عن زراعة العنب من قديم العصور في مصر منذ عام 2440 قبل الميلاد . ووصفت العديد من الكتابات القديمة عن اصناف العنب وطرق التربية وتقليم العنب وعمل النبيذ وانتشار اصناف العنب في العالم تختلف باختلاف الاصناف المخصصة لإنتاج الزبيب وعنب المائدة بسبب الاختلافات في العادات والطباع ما بين الشعوب في شمال وجنوب سواحل البحر المتوسط . وقد انتشر العنب حتى الشرق الاقصى عن طريق بلاد فارس وعن طريق الهند ولسنوات قريبة إحتل الاوربيون اراضي جديدة كان العنب من ضمن الانواع التي اخذوها معهم وفي الوقت الحاضر فان العالم يزرع مساحات كبيرة جداً من الاعناب . ويذكر ان المبشرين الذين وصلوا الى San Diego في الولايات المتحدة وجدوا عنب بري فيها تنتج الكرمات كميات كبيرة من الاعناب لها طعم مر . واول الاصناف الذي زرع في الولايات المتحدة من اوربا صنف العنب Mission وهو من الاصناف القوية والمنتجة وتحتوي على نسبة عالية من السكريات ولكن حباته قليليه التلوين

والحموضة . وتوسعت زراعة العنب في الولايات المتحدة حتى يذكر انه في مقاطعة Santa Barbara كانت كرمة عنب واحدة تغطي حوالي 12 ألف قدم مربع عندما كان عمرها 65 سنه واعطت محصولاً اكثر من عشرة الاف باوند (4540 كغم) وشجرة اخرى في ولاية Carpinteriq زرعت عام 1842 وحملت 8 طن عام 1893 وبلغ قطر جذعها 9 قدم . وتطور زراعة وانتاج الاعناب في الولايات الامريكية بسرعة كبيرة وحتى أصحاب الحيازات الصغيرة تضامنوا مع بعضهم في تعاونيات ومن أمثلتها جمعية مزارعي الكروم بلوس انجلوس وكما انشأوا ايضاً الجمعية الزراعية المركزية والتي شجعت زراعة الاعناب واكدت بان رأس المال الذي يوظف في مزارع العنب سوف يدر ارباحاً عالية . واستوردوا الامريكيون اجود الاصناف والخبرة الاوربية في انتاج الاعناب والنبيذ . واكدوا على زراعة افضل الاصناف وزراعة الاعناب في المناطق ذات البيئة الملائمة مع استخدام احدث وسائل وطرق انتاج الاعناب وتعتيق النبيذ . وادخل العديد من المزارعين عنب المائدة في كاليفورنيا مثل صنف Emperor الذي يعد من اهم اصناف عنب المائدة الى اسواق الولايات الشرقية في امريكا . كما بوشرت التجارة المبكرة في انتاج العنب الجاف لحفظة خارج موسم استهلاك العنب من خلال انتاج الزبيب الحقيقية بعد الحصول على الاصناف المناسبة لذلك وادخل صنف مسكات الاسكندرية منذ عام 1856 . وتوالى تشجيع زراعة وانتاج الاعناب في الولايات المتحدة من خلال جذب المهاجرين القائمين بالصناعة كما دعت الصحافة الى إقامة المزيد من مزارع العنب لان العنب ومنتجاته تدر عائداً مجزياً اكثر من المنتجات الزراعية الاخرى في حين يحتاج الى عمالة اقل . وادى اكتشاف حشرة الفيلوكسيرا الى تقليل مساحة لا يستهان بها من مزارع العنب وبالتالي كميات الانتاج .

وانه من الفائدة المؤكدة لإنتاج وصناعة الاعناب الاهتمام بزراعة الاصناف المرغوبة والتي تزرع فقط في المناطق المناخية المناسبة او في المناطق التي تتأقلم فيها .

ويرجع تحديد الزراعة في شرق الولايات المتحدة للأعناب الى البرودة الشديدة ودرجة الحرارة المنخفضة في الشتاء ووجود مرض التثقب Pierce في المناطق شمال المسيسبي.

يعد العنب Grape من أنواع فاكهة العالم القديم منذ العصور القديمة وقد ورد ذكره كثيرا في الكتب السماوية للعهد القديم في التوراة والإنجيل والقران الكريم. معظم الأعناب إما عنب مائدة او عنب زبيب أو عنب نبيذ والمنتج من الأصناف المختلفة ، والعنب نبات متسلق معمر أسمه العلمي *Vitis vinifera* L. الذي ينتمي للعائلة العنبية Vitaceae وأحد أفراد الفاكهة النفضية المهمة والاقتصادية في العالم ، يختلف مظهره باختلاف طريقة زراعته ونظام التربية، كما يختلف حجمه حسب طبيعة الصنف والعمر ومسافات الغرس وطرق التربية وعمليات الخدمة البستانية وغيرها من العوامل.

علم الأعناب : Viticulture

علم الأعناب من العلوم البستانية المهمة الذي يهتم بدراسة الخواص الحياتية لكرمة العنب ومتطلبات النمو والإنتاج المختلفة وإمكانية تحسين طرق الزراعة والتربية الحالية وإيجاد تقنيات حديثة بهدف الحصول على إنتاج مرتفع وبنوعية جيدة من سنة لأخرى وحسب اتجاهات الإنتاج المختلفة كعنب مائدة وزبيب وعصير ومربيات في ظروف مثلى من طرق الخدمة البستانية المختلفة كالتقليم والتسميد والري ومكافحة الآفات.

الموطن الأصلي للعنب ومناطق انتشاره :

يعتبر العنب من نباتات المناطق تحت الاستوائية والمعتدلة الدافئة والمعتدلة الباردة، وذلك لانتشار زراعته بين خطي عرض 20–50 ° شمال خط الاستواء و 20–40 ° جنوب خط الاستواء، وافضل المناطق ملائمةً لزراعته في العالم هي التي تمتد بين خطي عرض 35–45 ° شمال وجنوب خط الاستواء.

إن الموطن الأصلي للعنب الأوربي *Vitis vinifera* L. ينحصر بين المناطق الممتدة بين جنوب بحر قزوين والبحر الأسود في اسيا الصغرى. وهذه المنطقة اتفق معظم علماء النبات بأنها الموطن الأصلي ومنشأ العنب الأوربي *Vitis vinifera* والذي نشأت منه جميع أصناف العنب قبل اكتشاف قارة أمريكا الشمالية، ومن هنا تم نقله من منطقة الى أخرى عن طريق الأشخاص المتحضرين لمناطق المناخ المعتدل، والمناطق شبه الاستوائية لعدة الاف من أصناف العنب المستمدة من النوع vinifera الذي يعتبر الأب لكثير من الهجن للعنب في المناطق الشرقية من أمريكا وكما يرغب مربوا الأعناب في هذه المناطق لنقل بعض

الصفات النوعية من الـ vinifera الى أعنابهم. وجلبت أصناف العنب الأوربي عن طريق الإسبان الى المكسيك ومن ثم الى كاليفورنيا وأريزونا ولا سيما أعناب الصنف Mission الذي ازدهرت ونمت زراعته بصورة كبيرة Weaver،(1976).

بدأت زراعة العنب في وسط آسيا وفي المنطقة الواقعة ما بين جنوب البحر الأسود وبحر قزوين كما أسلفنا ومن هنا انتشرت زراعة العنب إلى الشرق والغرب ، ويختلف انتشار أصناف العنب من منطقة الى أخرى باختلاف الأصناف المخصصة لإنتاج عنب المائدة والزبيب وعنب النبيذ بسبب الاختلافات في العادات والطبائع ما بين الشعوب في شمال وجنوب سواحل البحر المتوسط.

أما تأريخ زراعة العنب في العراق قديمة جداً ترجع الى استيطان الإنسان في وادي الرافدين منذ 3700 سنة ق.م فلقد كان العنب من النباتات الآشورية التي زرعت في العراق القديم وهذا ما تظهره الآثار الآشورية المحفورة على الحجر والمحفوظة في المتحف البريطاني حيث تبين زراعة العنب على العرائش (القمريات) كما ازدهرت زراعته في عهد الملوك الآشوريين مثل آشور بانيبال (668–626 ق.م) والملك الآشوري ناصر بال الثاني (883–859 ق.م) ولاسيما قرب عاصمته كالح (النمرود حالياً في محافظة نينوى). كما وجدت بعض القوانين في مسلة حمورابي تنظم المغارسة وبيع العنب. ولقد ورد ذكر العنب في العديد من آيات القرآن الكريم في أثنتي عشرة أية وفي الأحاديث النبوية الشريفة وفي الشعر العربي.

الأهمية الاقتصادية للعنب :

إن للعنب أهمية اقتصادية كبيرة في استغلال الأراضي غير الصالحة لأشجار الفاكهة الأخرى مثل الأراضي الرملية القليلة الخصوبة والأراضي القليلة العمق Shallow كما أنه مهم في تثبيت التربة ومنع التعرية. وتعتبر زراعة العنب ذات أهمية كبيرة سواء على المستوى الاقتصادي الوطني أو على مستوى المزارعين لأنها تؤدي إلى الاستغلال الأمثل للأرض سواء كانت مستوية (سهلية) أو على المنحدرات (الجبال والتلال) ويعتبر العنب أيضاً ذا مردود اقتصادي كبير لأنه يؤدي إلى زيادة دخل المزارع سواء عن طريق

انتاج عنب المائدة (الطازج) وعنب التجفيف (الكشمش والزبيب) وعنب العصير الطازج أو المركز وعنب النبيذ، كما أن أوراق العنب تستعمل كغذاء وذلك عن طريق عمل بعض الأكلات المشهورة منها مثل الدولمة حيث تتميز بطعمها المائل للحموضة وهذه تعطي الغذاء طعماً جيداً وعادة تفضل الأوراق الحديثة والكبيرة إلى متوسطة الكبر (الحجم) وذات التفصيص السطحي غير الغائر والرقيقة والمتوفرة في صنف العنب Thompson Seedless بالدرجة الرئيسية وديس العنز ...الخ وتباع أوراق العنب الحديثة في نينوى ودهوك وأربيل والسليمانية وبابل مع محاصيل الفاكهة والخضر في الأسواق حيث تشكل مورداً جيداً لأصحاب بساتين العنب. وتعزى الأهمية الاقتصادية لنبات العنب لما يتميز به من الصفات القيمة وقدرته العالية مع استخدام الطاقة الشمسية وقدرته على النمو والانتاج في مدى واسع من الأراضي ومقاومته العالية نسبياً للجفاف وسهولة إكثاره بالعقل وسرعة وصوله إلى مرحلة الإثمار وقيمته الغذائية والطبية لحباته وتوفر الأيادي العاملة والإقبال على استهلاك العنب حسب اتجاهات الإنتاج المختلفة (عنب مائدة ، زبيب ، كشمش ، عصير ، معلبات ، ...الخ).

الأهمية التغذوية والقيمة الغذائية للأعناب :

يعد العنب من أنواع الفاكهة المهمة والمفيدة للإنسان حيث تستخدم منتجاته في غذائه و شرابه وحتى في علاجه من بعض الأمراض لما تحتويه حباته من عناصر حيوية ومعدنية لا غنى للإنسان عنها لمتابعة نشاطه وحياته. تمتاز حبات العنب باحتوائه على نسبة مرتفعة من الماء (70–88%) وتشغل السكريات ولاسيما الكلوكوز والفركتوز (15–30%) بعد الماء عند النضج التام للحبات والتي تكون بحالة بسيطة ويستهلكها الجسم مباشرةً. كما تحتوي حبات العنب على الحوامض العضوية، ولاسيما حامض التارتاريك وحامض الماليك وحامض الستريك وعلى نحو 20 حامضاً عضوياً بكميات ضئيلة وتصل نسبة البروتينات فيها إلى (0،15–0،95%).

وأن pH عصير العنب 3,3–6,2 قريب جداً من درجة حموضة عصير المعدة للإنسان. فضلاً عن احتوائه على الأملاح المعدنية كالبوتاسيوم والكالسيوم والفسفور والمغنسيوم والحديد والصوديوم والسليكون والمنغنيز وغيرها. وتتميز حبات العنب بمحتواها العالي من الفيتامينات A و B_1 و B_2 و B_6 و B_{12} و C و E و P وغيرها من الفيتامينات الضرورية لحياة الإنسان ونشاطه الحيوي وتحتوي حبات العنب على

الأحماض الأمينية كما دلت الاحصاءات أن الإصابة بمرض السرطان تقل بدرجة ملحوظة في البلدان التي تكثر فيها زراعة العنب واستهلاكه.

واقع زراعة العنب في العراق والأقطار العربية والعالم :

تعتبر زراعة العنب قديمة جداً في العراق منذ نشوء أولى الحضارات وذلك لملائمة الظروف البيئية فتبين إحصائيات منظمة الغذاء والزراعة (FAO) لعام 2003 بأن المساحة المزروعة بالعنب في العراق 84،000 ألف هكتار ويبلغ إنتاجها 265،000 ألف طن عنب ويحتل العراق المركز الثاني في الوطن العربي من حيث كمية الإنتاج كما يحتل العراق المركز الثالث بعد الجزائر وسوريا من حيث المساحة المزروعة بالعنب. أما ما ينتجه الوطن العربي فتقدر نسبته 3،45% من الانتاج العالمي ومن أهم الدول العربية المنتجة للعنب هي الجزائر وسوريا والمغرب والعراق وتونس ومصر ولبنان والأردن. ويحتل العنب المركز الأول بين أشجار الفاكهة المختلفة في العالم ويبلغ إنتاجه من العنب أكثر من ثلث إنتاج الفاكهة العالمي وتبلغ المساحة المزروعة حسب منظمة الـ FAO لسنة 2008 في العالم 7،586،600 مليون هكتار ويبلغ إنتاجها الكلي من العنب 53،250،000 مليون طن، ويشكل انتاج عنب النبيذ في العالم 71% وعنب المائدة 27% وعنب التجفيف 2% ومن أهم الدول المنتجة للأعناب في أوربا والعالم إيطاليا وفرنسا وإسبانيا وروسيا والأرجنتين وأمريكا والبرتغال ورومانيا والمانيا وشيلي واليونان وتركيا واستراليا ...الخ

المشاكل التي تعاني منها زراعة العنب في العراق والحلول المقترحة لتطويرها:

هنالك جملة من المشاكل التي تعاني منها زراعة العنب في البساتين العراقية وخاصة في القطاع الخاص حيث يشكل نسبة كبيرة من المساحة المزروعة بالعنب بالعراق ومن هذه المشاكل:

1- عدم مراعاة الأسس العلمية في إنشاء مزارع العنب وبمسافات الزراعة الموصي بها مما يؤدي إلى ضياع جزء من الأرض وتقليل الإنتاج وأحياناً قد يزرع العنب بصورة مختلطة مع فواكه أخرى.
2- عدم إلمام المزارع بطرق تربية وتقليم العنب الحديثة التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج وتحسين النوعية.
3- عدم معرفة الظروف الملائمة لنمو أصناف العنب بحيث يزرع الصنف في المنطقة الملائمة لها.

4- عدم قيام صناعة متطورة لإنتاج الشراب والزبيب والعصير من العنب وعدم توفر مخازن مبردة لخزن الثمار وتسويقها وكذلك عدم توفر شاحنات مبردة لنقل ثمار العنب من البساتين إلى مكان البيع مثلاً من شمال العراق إلى المحافظات الوسطى والجنوبية.

5- استخدام الطرق القديمة في الزراعة كالسواقي العميقة وعدم الاهتمام بمكافحة الأمراض والحشرات والأدغال وعدم استخدام المكننة في مزارع العنب.

ومن **الحلول المقترحة للنهوض بزراعة العنب في العراق :**

1- تطوير الأعناب الموروثة والمحافظة عليها إذ يجب المحافظة على بقاء واستمرار الأصناف المحلية، ويجب وضع برامج ومخططات علمية وعملية للمحافظة على الأصناف الوطنية المتوارثة وتحسين طاقتها الإنتاجية باستخدام التقليم والتسميد والري ومكافحة الآفات.

2- القيام بدراسة لتحديد أفضل الأصناف لكل منطقة حسب الظروف البيئية لهذه المناطق وملائمتها للصنف الذي سيتم اختياره.

3- استعمال الطرق العلمية الحديثة في إعادة تنظيم زراعة العنب للحصول على إنتاج مرتفع واقتصادي من خلال تربية وتقليم ووقاية المزارع من الأمراض والحشرات والأدغال والمحافظة على خصوبة التربة والتسميد.

4- استعمال المكننة الزراعية للأعمال الرئيسية كالحراثة والمكافحة لقلة الأيدي العاملة وغلائها في الوقت الحاضر ولتقليل سعر كلفة حاصل العنب المنتج.

5- إعادة النظر في تركيب المشاتل لضمان إنتاج شتلات موثوقة الأصناف وحسب اتجاه الإنتاج وعدم إكثار الأصناف غير المرغوبة.

6- تهيئة وإعداد أخصائيين بستنيين في مجال الأعناب وذلك للمساهمة في قيادة جميع أنشطة مجالات التطوير والإنتاج.

7- قيام محطات أبحاث بستنية خاصة بالعنب تقوم بالدراسات والأبحاث التي تساعد على حل المشاكل التي يعاني منها مزارعو الأعناب للحصول على أعلى إنتاج وأحسن نوعية.

8- إرشاد مزارعي العنب على استخدام الطرق الحديثة في إنشاء مزارع العنب وكذلك اتباع طرق التربية الحديثة والتقليم بما يلائم كل صنف وإعطاء التوصيات الخاصة بذلك.

9- القيام بصناعات تعتمد على إنتاج العنب واستخدام الفائض منه كصناعة العصير والشراب والزبيب.

10- توفير مخازن مبردة في حقول العنب الكبيرة وكذلك شاحنات مبردة لنقل العنب من مراكز الإنتاج إلى الأسواق أو التصدير بعد مروره في بيوت التعبئة لفرزه وتدريجه وتعبئته في صناديق خاصة بذلك. وإن الهدف النهائي من أسس تطوير زراعة العنب هو الحصول على إنتاج مرتفع وغير متقلب من سنة إلى أخرى وثابت نسبياً.

المحاضرة الثانية

تصنيف العنب Classification of Grapes

إن علم تصنيف العنب يهدف إلى دراسة ووصف الأجناس والأنواع والأصناف بصورة تفصيلية وخواصها وكفاءتها الإنتاجية ويكون ذا أهمية في استعمال الأنواع والأصناف التي تتلائم مع ظروف المحيط للمناطق التي سوف تزرع فيها ويسمى علم تصنيف العنب عند المختصين Ampelography ويعني وصف العنب.

يعود العنب إلى شعبة النباتات البذرية Spermatophyte المغطاة البذور Angiosperm ذات الفلقتين Dicotyledones ومن الرتبة Rhamnales التي تشتمل على ثلاث عوائل:

1- العائلة **Rhamnaceae** :

عبارة عن شجيرات متسلقة ذات محاليق، أوراقها بسيطة غير مفصصه ، والعناقيد الزهرية مفردة غير متقابلة مع الأوراق ومبيض الزهرة منخفضاً وتشتمل على الاجناس التالية:

Rhamnus و Zizyphus و Acer .

2- العائلة **Leeceae** :

تتصف نباتات هذه العائلة عديمة المحاليق التي لا تستطيع التسلق، وتكون أزهارها ذات أوراق تويجية متحدة ملتصقة بالمبيض، أما الأسدية فتكون متحدة في حزمة واحدة. تشتمل هذه العائلة على جنس واحد هو Leea (L.) منتشر في المناطق الحارة من آسيا وقليل جداً في أفريقيا واستراليا. ويحتوي هذا الجنس على 65 نوعاً يستعمل قسماً منها للزينة لجمال أوراقها.

3- العائلة العنبية **Vitaceae** :

سميت هذه العائلة من قبل العالم Lindley (1835م) ، نباتات هذه العائلة متسلقة معمرة، تحتوي على المحاليق المقابلة للأوراق، كما وتقابل العناقيد الزهرية الأوراق أيضاً وذات ساق قوي متسلق متساقطة الأوراق في بعض اجناسها مثل جنس Vitis و Ampelopsis و Parthenocssus وغير متساقطة الأوراق كما في الأجناس Tetrastigma و Cissus. أوراقها

بسيطة ونادراً ما تكون مرتبة ذات أشكال مختلفة فمنها كاملة الحافة أو مفصصة إلى 3–5 فصوص، وتنمو الأفرع سنوياً من البراعم التي تتكون في آباط الأوراق.

الأزهار توجد في عناقيد صغيرة الحجم مخضرة اللون وتكون الأزهار إما خنثى أو ثنائية المسكن والأزهار الخنثى يمكن أن تكون أحادية الجنس مذكرة بسبب الإجهاض التام للمبيض أو أحادية الجنس مؤنثة بسبب تشوه الأسدية وعقم حبوب لقاحها. تخت الزهرة يكون محدباً تقريباً وأعضاء الزهرة ترتبط عليه بصورة دائرية محورية، كما تحتوي الزهرة على قرص رحيقي ملتصق بالمبيض، أما الأسدية فتكون ذات موقع سفلي وطليقة. تشتمل عائلة الـ Vitaceae على 14 جنساً وعلى 968 نوعاً وأكثر من عشرة آلاف صنف. وأهم الأجناس التابعة للعائلة العنبية ما يلي:

1. الجنس Cissus	2. الجنس Ampelocissus	
3. الجنس Ampelopsis	4. الجنس Parthenocissus	
5. الجنس Tetrastigma	6. الجنس Pterisanthes	
7. الجنس Clematicssus	8. الجنس Landuki	
9. الجنس Rhoicissus	10. الجنس Cayratia	
11. الجنس Acareosperma	12. الجنس Pterocissus	
13. الجنس Cyphostemma	14. الجنس Vitis	

مميزات الجنس Vitis :

1- نباتات عبارة عن أشجار متسلقة، أفرعها رفيعة ذات سلاميات طويلة وتترتب عليها الأوراق بالتبادل، ويوجد مقابل الأوراق محاليق أو عناقيد زهرية.

2- أغلب الأنواع التابعة له ذات محاليق ترتيبها متقطع حيث توجد المحاليق على عقدتين متتاليتين تليهما عقدة خالية بالتناوب (عدا *V. labrusca* فتوجد المحاليق مستمرة على جميع العقد ابتداءً من العقدة الثانية أو الثالثة من قاعدة الفرع).

3- الأوراق بسيطة مفصصة إلى 3-5 فصوص وأحياناً حتى 7 فصوص.

4- العنقود الزهري مركب والأزهار صغيرة خضراء ، الأنواع المزروعة خنثى وخماسية والقليل من أزهارها مؤنثة وظيفياً وتوجد في قاعدة المبيض غدد رحيقية عددها خمسة.

5- الثمرة **عنبة** عصيريه وتحتوي على 1-4 بذور وتتجمع في شكل عنقود وتكون الثمار ذات أشكال وأحجام مختلفة.

6- العناقيد تختلف في الشكل والحجم واللون ودرجة تراص الحبات في العنقود.

7- يختلف هذا الجنس عن الأجناس الأخرى بأن الأفرع بعمر سنتين تكون ذات لون أصفر بني وينفصل القلف عن الخشب.

8- العدد الصبغي 2 ن = 40 ، 38 كروموسوماً.

تقسيم الجنس Vitis :

يوجد ما يقارب من 60 نوع معروفة من أنواع الجنس Vitis والكثير من هذه الأنواع لا يمكن تمييزها بوضوح عن بعضها ويرجع أصل هذه الأنواع في المقام الأول بشكل محدود من نصف الكرة الشمالي ويتفق كل من مصنفي النبات والوراثيين على تقسيم هذا الجنس إلى تحت جنسين منفصلين و مختلفين بصورة واضحة من حيث التركيب الوراثي والتركيب المظهري ، وهما:

أولاً : تحت الجنس Muscadinia :

النموات الخضرية لأنواع **Muscadinia** لها قلف مشدود وغير منفصل ذات مسام واضحة وعقد خالية من وجود حاجز ، المحاليق بسيطة وقصيرة وذات عناقيد زهرية صغيرة : وحباته تنفصل واحدة بعد الأخر عند إكتمال نمو البذور متطاولة بدون قمة وأصل هذا تحت الجنس من المناطق الحارة والمعتدلة في أمريكا الشمالية والمكسيك ويشتمل على ثلاثة أنواع:

أ:- النوع ***Vitis rotundifolia***:

موطنه جنوب الولايات المتحدة ونتج منه 70 صنفاً عناقيده أقل جودةً من العنب الأوربي، وصعب اكثاره بالعقل ولا يتحمل وجود الكلس في التربة، مقاوم لحشرة الفيلوكسيرا ، أزهاره وظيفياً مؤنثة أو وظيفياً مذكرة ومقاوم للديدان الثعبانية والأمراض الفطرية أيضاً.

ب:- النوع ***Vitis munsoniana*** :

موطنه وسط وجنوب فلوريدا، نباتاته صغيرة الحجم وأوراقه صغيرة الحجم وعناقيده كبيرة الحجم ، الحبات صغيرة الحجم (7-10 ملم طولاً) ومقاوم لحشرة الفيلوكسيرا.

ج:- النوع ***Vitis popenoei*** :

أصله من المكسيك، أوراقه قلبية الشكل حباته ذات طول من 12-13 ملم وذات لون احمر تبني مع لب أخضر وطعم مسكي.

ثانياً: تحت الجنس Euvitis :

إن أساس أنواع الـ Euvitis في العالم القديم هي Vitis vinifera, Linnaeus الذي يرجع موطنه الأصلي الى جنوب جبال القوقاز والبحر الكاريبي واسيا الصغرى ويمثل تحت الجنس Euvitis هذا **الأعناب الحقيقية** المزروعة حالياً حيث يشمل على 68 نوعاً تتميز أنواعه بقلف ذات الياف مخططة طوليا تسقط عن الخشب الناضج والمسن عند إكتمال النمو وتتصف القصبات بنخاع متقطع ومفصول عند العقد بحاجز وليس مستمراً كما في حالة تحت الجنس Muscadinia ، ومحاليق متشعبة وعناقيد زهرية كبيرة الحجم ، وتلتصق الحبات بحاملها (السويقات) بقوة عند إكتمال النمو وتنضج في وقت واحد، والبذور كمثرية الشكل ذات قمة طويلة او قصيرة حسب الأصناف. وتكون عناقيده متطاولة عادة ذات حبات متماسكة لا تنفرط بسهولة حتى النضج. وتستخدم أنواعه للحصول على ثمار ذات نكهة عالية تستعمل في الأكل طازجة (عنب مائدة) أو في اتجاهات الانتاج المختلفة الأخرى ، وبعض أنواعه يستخدم كأصل مقاوم لحشرة الفيلوكسيرا.

ينضوي تحت الجنس (Euvitis) ثلاث مجموعات حسب التوزيع الجغرافي والظروف المناخية وهي :

أولاً : مجموعة الأنواع الآسيوية (مجموعة شرق آسيا) :

تشمل على 39 نوعاً في شرق آسيا، وتعد أكثر الأنواع تحملاً لانخفاض الحرارة وفترة نموها قصيرة وأشجارها قوية النمو أهم أنواعها : *Vitis amurensis* الذي ينتشر في الشرق الأقصى في اليابان والصين ويمتاز هذا النوع بمقاومته العالية للصقيع وانخفاض درجة الحرارة حتى – 40 ْم ومقاومته للأمراض الفطرية إلا أنه غير مقاوم لحشرة الفيلوكسيرا.

ثانياً : الأنواع الأمريكية :

تضم 28 نوعاً كلها أحادية الجنس ثنائية المسكن ونباتاتها قوية النمو، عناقيدها الزهرية صغيرة الحجم مفككة غير متزاحمة، الحبات صغيرة الحجم سوداء اللون ذات نكهة تشبه نكهة الفريز وجلد الثمرة (القشرة) تنفصل بسهولة عن اللب. البذور ملتحمة داخل كتلة هلامية من لب الثمرة، يوجد محلاق أو عنقود زهري مقابل كل ورقة على العقد على الفرخ shoot . تمتاز الأنواع الأمريكية بمقاومتها لحشرة الفيلوكسيرا والديدان الثعبانية (النيماتودا) التي تهاجم الجذور وتقاوم الكلس في التربة أيضاً. حبات معظم الأصناف غير جيدة الطعم وغير صالحة للأكل فقد استخدمت الأنواع الأمريكية كأصول لتطعيم الأنواع والأصناف الأوربية عليها، وقد قام العلماء الفرنسيون بتهجين العنب الأوربي والأمريكي وحصلوا على هجن أكثر مقاومة للبرد والأمراض الفطرية والفيلوكسيرا وتتميز بثمار جيدة مثل : BA co1 و Kastel 120. وأهم الأنواع الأمريكية :

1- *Vitis labruca,Linnaeus* : موطنه وسط New England حتى جورجيا ، وبشكل رئيسي شرق جبال الأبالاش ، يعرف بعنب الثعلب وهو أكثر الأنواع الأمريكية انتشاراً، مقاومته للصقيع عالية ومتوسط المقاومة للأمراض الفطرية إلا أن مقاومته لحشرة الفيلوكسيرا ضعيفة ولا يتحمل كثرة وجود الكلس في التربة ويصاب بالاصفرار عند زيادة نسبة الكلس، من أصنافه المزروعة Lidia وصنف Isabella. أما الصنف Concord يستعمل للتهجين للحصول على أصناف مقاومة للصقيع.
2- *Vitis riparia, Michaux* : موطنه نوفا سكوتيا ونيوبرنسويك حتى مانيتوبا وغرب جبال روكسي وجنوب تكساس وشرق أركنساس وتنسي وفرجينيا . ويمتاز بمقاومته العالية للصقيع (حتى – 30 ْم) ولا يصاب بالأمراض الفطرية ويقاوم حشرة الفيلوكسيرا ويستعمل كأصل مقاوم لها.
3- *Vitis rupestris, Scheele* : ويسمى عنب الرمل (Sandy stream banks): موطنه ضفاف الأنهار الرملية والتلال المنخفضة والجبال وجنوب ميزوري والينوي وكنتكي وغرب تنيس حتى جنوب

غرب تكساس ، وهو ذو مقاومة عالية للفيلوكسيرا والأمراض الفطرية متحمل للصقيع والجفاف ويستعمل كأصل مقاوم للفيلوكسيرا.

4- *Vitis berlandieri, Planchon* : ويعرف بالعنب الاسباني : موطنه الأراضي الحجرية من جنوب شرق أركنساس وتمتد من تكساس من جنوب شرق المكسيك. ويتحمل زيادة نسبة الكلس في التربة حتى 65%، يتحمل الجفاف ومقاومته لحشرة الفيلوكسيرا عالية وكذلك للأمراض الفطرية (البياض الدقيقي والزغبي) ويستخدم كأصل مقاوم للفيلوكسيرا وارتفاع نسبة الكلس في التربة.

وهناك مجموعة من الأنواع والهجن التي تستخدم كأصول مقاومة للفيلوكسيرا وارتفاع الكلس بالتربة منها:

Berlandieri × Riparia (BB5)

Chasselas × Berlandieri (418)

وسبب مقاومة الأصول لحشرة الفيلوكسيرا والديدان الثعبانية هو أن الجذور تفرز مواد كريهة تنفر منها الحشرة ولا تهاجمها، أو أن الجذور تحوي خلايا حجرية صلبة لاتستطيع الحشرة اختراقها.

جميع الأنواع الأمريكية تتزاوج مع أصناف النوع الأوربي عدا النوعين *V. rotundifolia* و *V. munsoniana* (هجن عقيمة).

ثالثاً : مجموعة النوع الأوربي :

تزرع في أوربا وحوض البحر الأبيض المتوسط والبحر الأسود وبحر الخزر وشمال أفريقيا ومنطقة القوقاز وحتى تركستان وكشمير.

إن العنب الأوربي يحتوي على نوع واحد هو *Vitis vinifera Linnaeus* تتميز ثماره بنوعية عالية سواء للاستهلاك الطازج أو لأغراض التصنيع إلا أن هذا النوع قليل المقاومة للصقيع ويصاب بشدة بالأمراض الفطرية والفيلوكسيرا ويحتاج للدفء ويتأثر بالتربة ويقاوم الجفاف ويحب الضوء والشمس.

يقسم النوع *Vitis vinifera* إلى تحت نوعين هما :

أ:- تحت النوع البري *Vitis vinifera* ssp. sylvestris

ب:- تحت النوع المزروع *Vitis vinifera* ssp. sativa

كما توجد أصناف تابعة لنوعي *Vitis cognetoae* و *Vitis thumbergi* تزرع على نطاق محدود في اليابان.

الأنواع المستخدمة كأصول Species used for Rootstocks

أ: – خواص العنب البري *Vitis vinifera* silvestris :

يتصف العنب البري بقوة ومتانة نباتاته، أزهاره ثنائية المسكن، حيث تكون المؤنثة منها خنثى مظهرياً ولكن وظيفياً مؤنثة وذلك لأن أسديتها ذات حبوب لقاح عقيمة. أما الأزهار المذكرة فتكون وظيفياً مذكرة (للتلقيح) لأنها تحتوي على أعضاء تذكير (أسدية) اعتيادية وأما المبيض فيكون عادة غير وظيفي. يتصف العنب البري المؤنث وظيفياً بأوراقه التامة الحافة. وأما المذكر وظيفياً فيكون أوراقه ثلاثية التفصيص. الأوراق قليلة الزغب، التجاويف العنقية للورقة تكون مفتوحة جداً أو على هيئة كأس، وتكون بذرة العنب البري عديمة العنق تقريباً مستديرة الشكل أو قلبية وصغيرة الحجم. أما العناقيد فتكون صغيرة الحجم أو متوسطة الحجم أحياناً ومتخلخلة وذات حبات صغيرة الحجم سوداء اللون عادةً ونادراً ما تكون بيضاء اللون. وعادةً تكون ذات سكريات منخفضة وحموضة مرتفعة، لا يتكاثر بالعقل بسبب صعوبة تجذيرها وذلك لقساوة خشبها كما ولا يمكن تطعيمها أيضاً. يظهر مقاومة للإصابة بالآفات التي يتعرض لها العنب المزروع كما أنها تتحمل البرد القاسي وتكون متأقلمة للنمو في الترب الرطبة جداً أو الجافة جداً.

ب:– خواص العنب المزروع *Vitis vinifera* sativa :

يتسم العنب المزروع بجذوره السميكة والغضة واللحمية. أما صفات الجهاز الخضري فتكون مختلفة حسب الأصناف. تكون عناقيده أكبر من عناقيد العنب البري وكذلك الحبات. البذور تكون طويلة وذات عنق طويل نوعاً ما، يمكن تمييزه بصورة واضحة. العنب المزروع يتكاثر بالعقل بسهولة ويقاوم الكلس في التربة والملوحة إلى حد ما ولكنه حساس جداً لحشرة الفيلوكسيرا والبياض الدقيقي والبياض الزغبي. يشمل العنب المزروع على أكثر من عشرة آلاف صنف. إن الانتخاب الصناعي الذي جرى من قبل الإنسان منذ أقدم العصور والطفرات المتواترة الظهور والمتكاثرة فيما بعد والتركيب الوراثي غير المتماثل (الخليط) Heterozygous زادت من اختلافات وتنوع تحت النوع هذا بدرجة عالية جداً.

وفيما يلي مخطط تخطيطي لتوضيح وفهم تصنيف الأعناب :

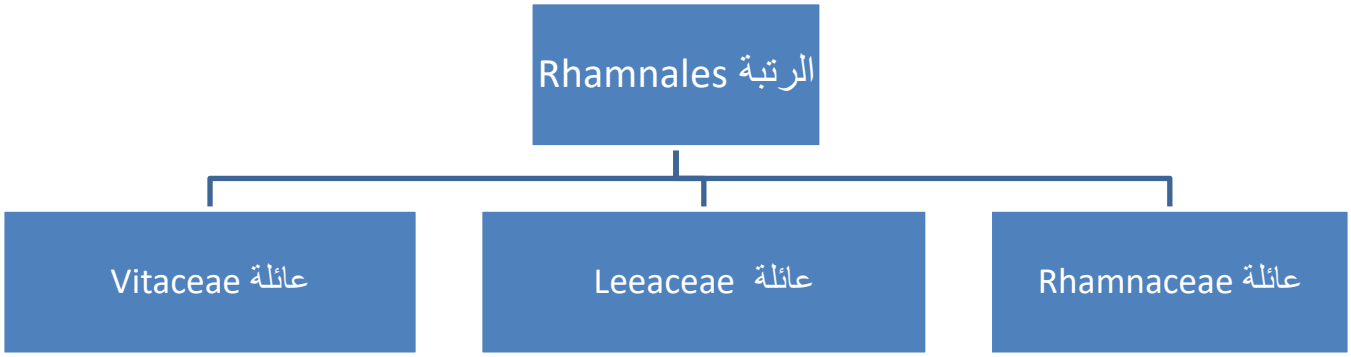
تصنيف الأعناب

شعبة النباتات البذرية Spermatophyta

المغطاة البذور Angiosperm

ذات الفلقتين Diocotyledones

الرتبة Rhamnales

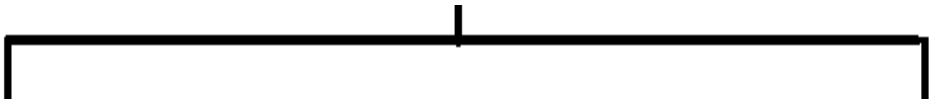


العائلة العنبية Vitaceae

تشمل 14 جنس : -

1.Ampelopsis	2.Pterisanthes
3.Cissus	4.Tetrastigma
5.Ampelocissus	6.Clematicssus
7.Landuki	8.Parthenocissus
9.Rhoicissus	10.Catratia
11.Acareosperma	12.Pterocissus
13.Cyphostemma	14.Vitis

الجنس Vitis



تحت الجنس **Muscadinia**

أ: *V. rotundifolie*

ب: *V. munsoniana*

جـ: *V. popenoei*

تحت الجنس **Euvitis**

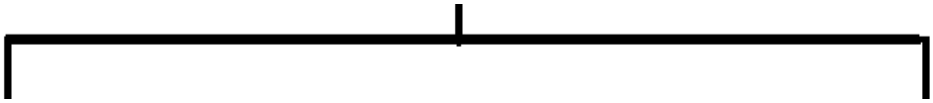
أ: الأنواع الأمريكية

ب: الأنواع الآسيوية

جـ: النوع الأوربي

النوع الأوربي ***Vitis vinifera***

يقسم الى تحت النوعين



***V. vinifera* sativa**

النوع المزروع

***V. vinifera* silvestris**

النوع البري

***V. vinifera* L.**

تقسيم الأصناف

تقسم أصناف العنب المزروع حسب الهدف (إتجاه) من الإنتاج إلى ما يلي:

أولاً: أصناف عنب المائدة : Table grapes

يستهلك عنب هذه الأصناف للاستهلاك الطازج وذلك لمذاقها الجيد وقيمتها الغذائية الكبيرة. تتصف هذه الأصناف بعناقيدها الكبيرة بصورة وغير متراصة (مخلخلة) وبحباتها الكبيرة الحجم ذات اللب اللحمي القاضم عادةً والقشرة المقاومة للنقل. وتكون هذه الأصناف إما بيضاء أو سوداء اللون وذات نكهة عطرية قوية كالمسكات أو ذات نكهة متوسطة. يحتوي قسم من أصنافها على بذور كالبهرزي وكمالي وحلواني وديس العنز وبيض الحمام وطائفي وميراني ...الخ، في حين يكون القسم الآخر عديم البذور مثل صنف بيدنك وصنف Thompson Seedless.

ثانياً: أصناف عنب التجفيف : Raisin grapes

تكون أصناف عنب التجفيف إما حاوية على بذور لإنتاج الزبيب أو عديمة البذور لإنتاج الكشمش. هذه الأصناف تعطي حبات مجففة ذات قيمة غذائية عالية وطاقة كبيرة وتتميز بطراوة الحبات المجففة عديمة البذور أو ذات البذور وذات الطعم المميز الجيد.

حجم الحبات بين صغير وكبير حسب الهدف من الاستعمال. تحتاج أصناف عنب التجفيف إلى نسبة عالية من السكريات. تكون الحبات الناتجة طرية وذات نكهة طيبة. تفضل عادةً بالدرجة الأولى الأصناف العديمة البذور وبعدها الأصناف القليلة البذور المبكرة النضج. يفضل عادةً العنب المجفف عديم البذور الكبير أو المتوسط الحجم لدى المستهلكين وخاصةً للطبخ.

بينما لعمل المعجنات والحلوى يفضل الأصناف الصغيرة الحجم لسهولة توزيعه داخل المعجنات والحلوى. أما للاستهلاك المباشر فيفضل الزبيب الكبير الحجم. من الأصناف الحاوية على البذور المستعملة للتجفيف هي مسكات الاسكندرية وتري رش وميراني وصلوبي ورازقي وغيرها.

ومن الأصناف عديمة البذور سلطانين (كشمش) وكورنث وبيرليت وديلايت وغيرها. يستعمل الزبيب إما للاستهلاك المباشر كغذاء أو في الطبخ أو لعمل الشربت (منقوع الزبيب) من صنف طحلك بيسفكي.

منقوع الزبيب: يستعمل بعد تنقيع الزبيب لمدة كافية حتى تستعيد الحبات امتصاصها للماء مما يؤدي إلى إذابة المواد الموجودة في الحبات وتحللها وكذلك تحلل القشرة السوداء لاكتساب منقوع الزبيب للون الأسود ومن الأصناف المستعملة صنف العنب طحلك بيسفكي.

ثالثاً : أصناف عنب النبيذ : Wine grapes

تتصف هذه الأصناف بمحتوى حباتها المرتفع من السكريات وانخفاض الحموضة فيها، وكذلك بنكهتها الجيدة ولبها العصيري ويمكن تمييز الأصناف حسب نوعية النبيذ.

رابعاً : أصناف عنب العصير : Sweet juice grapes

تتصف هذه الأصناف بإنتاجيتها العالية من العصير التي تنتج عصيراً كشراب مستساغ عند حفظه بالبسترة وغيرها. يكون العصير ذا نكهة كالعنب الطازج بعد الترويق والحفظ. تستعمل الأصناف العصيرية اللب ذات القشرة الرقيقة والألوان المميزة جيداً الوحيدة الصافية كالبيضاء والحمراء والشديدة التلوين وهي المفضلة لدى المستهلكين. وكذلك الأصناف العطرية جداً بصورة خاصة والجيدة النكهة والطعم. من الأصناف الحمراء Concord ، Bouschet ، Alicante وغيرها.

ومن الأصناف البيضاء Chasselas و Aligote و Clairotte و Italian و Riesling ومسكات الاسكندرية وغيرها. ومن الأصناف المحلية الشدة السوداء والشدة البيضاء وزرك ورش ميو وتري رش و خاتينوك وأوركا وصاداني وموسى بيك و دوشاوي وغيرها.

خامساً : أصناف عنب التعليب : Canning grapes

تستعمل الأصناف العديمة البذور عادةً مثل سلطانين (كشمش) وبلاك كورنث و Canner seedless وبلاك مونوكا وغيرها. ويتم تعليب هذه الأصناف مع ثمار الفواكه الأخرى في عبوات من الصفيح المطلي بأحد المواد الورنيشية الملائمة والمضادة للحموضة. ومن أصناف عنب التصنيع :

أ:- مربى العنب : يستعمل لهذا الغرض الأصناف الغنية بالمواد البكتينية، ويتم الحصول على مربى هش عندما تكون المواد البكتينية قليلة، ومربى صلب عند وجود نسبة من البكتين.

ب: أصناف عنب التقطير : تكون هذه الأصناف ذات عصير أبيض اللون ومنتجة جداً ولكنها حامضية، وتكون ملائمة للتقطير مثل أصناف Saint Emilliow و Baco وغيرها.

المحاضرة الثالثة

العوامل البيئية المؤثرة في نمو وإنتاج الأعناب

ان الهدف الرئيسي من زراعة الاعناب هو الحصول على إنتاج وفير بنوعية جيدة للثمار يحقق مردودا اقتصادياً عالياً . ولتحقيق ذللك لا بُد من تأمين الظروف المثلى لعوامل الانتاج وتأمين التفاعل الامثل لهذه العوامل ، وان أي خلل في هذا التفاعل ينعكس تأثيره على إنتاجية الاعناب . وان مناطق انتشار العنب تكون محددة بصورة خاصة بواسطة عوامل المناخ كدرجات الحرارة والضوء ومصادر المياه ويجب ان يضمن المناخ نمو وتطور الاصناف في المنطقة المعينة وان يضمن الحد الامثل للدورة الاثمارية للصنف كالتزهير والعقد ونضج الحبات وضمان نوعية جيدة لها.

ويمكن تحديد **العوامل** المؤثرة في نمو وانتاج العنب بما يلي :

اولا : تأثير درجة حرارة الهواء والتربة : Temperature

تعد درجة الحرارة من أهم العوامل المُحددة لنجاح زراعة العنب وانتشار زراعته في المعمورة ، كما تعد درجة حرارة التربة من العوامل المهمة التي تؤثر مع حرارة الهواء على نمو وانتاج العنب ونجاح زراعته . يحتاج العنب الاوربي الى صيف جاف لنموه يتراوح بين الدفء والحرارة العالية وشتاء مائل الى البرودة . لدرجات الحرارة تأثير على العمليات الفسلجية للعنب كالتركيب الضوئي والتنفس والنتح وان المناطق الحارة طوال موسم النمو تكون ملائمة جدا لنضج أصناف العنب وخاصة المتأخرة جدا والتي تنضج في الخريف مثل صنف حلواني لبنان عندما تكون درجات الحرارة معتدلة نهارا ومنخفضة ليلا . يكون تأثير درجات الحرارة بواسطة معدل درجة الحرارة اليومية الذي يحدد تعاقب أطوار الدورة الخضرية للنمو والاثمار في العنب . كما ويُحدد معدل درجة الحرارة بداية كل طور والعمليات الزراعية الواجب القيام بها في تلك الفترة لان درجات الحرارة تجعل الظروف ملائمة بدرجة كبيرة لتطوير العمليات الحيوية (البيولوجية) للكرمة .

يتبع العنب النباتات المحبة للدفيء حيث لا يبدأ النمو والنشاط في الربيع الا عند بلوغ درجة حرارة التربة في المنطقة التي ينتشر فيها اكبر جزء من المجموع الجذري الى 8–10 م° تبعا للصنف . كما يبدأ تفتح البراعم وعمليات النمو الخضري للعنب عندما تصل درجة حرارة الهواء 10 م° ولهذا فأن هذه الدرجة تسمى بصفر النمو او الصفر البيولوجي بينما يتوقف نمو الاجزاء الخضرية عند انخفاض درجة الحرارة عن 8 م° . إن مُتطلبات العنب لمعدل درجات الحرارة تزداد بعد تفتح البراعم ويجب ان يكون معدل درجات الحرارة عند التزهير 15 م° لان دون هذا المعدل لا تنبت حبيبات اللقاح على الميسم ولا تتم عملية الاخصاب . اما عقد الثمار فيتم بين 20–25 م° . وعند درجة 25–31 م° تُسرع عملية التزهير والاخصاب ونُمو الحبات . وفي مرحلة النضج تؤثر درجة الحرارة تأثيراً ملحوظاً على كمية ونوعية المحصول حيث تحدث العمليات الفسيولوجية ، كالتمثيل الضوئي والتنفس بكفاءة عالية عند درجة حرارة 28–32 م° مما يُساعد على تراكم السكريات في الحبات وإنخفاض نسبة الحموضة بها ويزداد تكوين المواد المُكسبة للنكهة واللون . من هنا فأن درجات الحرارة تعُد العامل الرئيسي الذي يُقرر مُركبات العنب وإن أحسن نوعية للعنب في المنطقة التي يتوافق فيها طول موسم النمو والنضج في الفترة الحارة من الموسم بما يكفي لاستمرار تجميع المواد الصلبة الذائبة TSS وتطور النكهة في الحبات ، وان المحتوى من الفينولات في العنب يكون في الدول الحارة اكثر إرتفاعاً مما هو عليه في الدول المعتدلة الحرارة . وان لدرجة الحرارة دورا في تحديد المحتوى من الاحماض الامينية للحبات . وفي المناطق التي تكون درجات حرارتها عالية يتم الاسراع في النمو والنضج وبالتالي الحصول على عنب ذي محتوى مرتفع من السكريات ومنخفض من الحموضة ويمكن الحصول على عنب حُلو سواءٌ للمائدة او للتصنيع . أما عندما يتجاوز المعدل عن 40 م° فأنه يؤدي الى انخفاض عملية التمثيل الضوئي وزيادة شدة التنفس والنتح حيث تبدا الاوراق بالاصفرار في البداية عند الاطراف وبعد ذلك يشمل جميع سطح الورقة وتبدا الاوراق بالتبقع . لهذا تسمى درجة 40 م° بالحد البيولوجي العلوي ، لكن هذا الحد يتغير حسب رطوبة الهواء والري ، عندما تكون الرطوبة منخفضة فان الحد البيولوجي العلوي ينخفض الى 35–36 م° وفي حال الكرمات المروية يرتفع الى 45–50 م° .

درجــة حــرارة التربــة : ان لدرجـة حـرارة التربـة أهميـة كبيـرة حيـث يتوقـف عليهـا حفـظ المجمـوع الجـذري فـي فصـل الشـتاء واسـتمرار نشـاطه بالإضـافة الـى نُمـوه وتطـوره ، كمـا أن سـريان العصـارة يتوقـف علـى درجـة حـرارة التربـة ، وقـد وجـد أن درجـة الحـرارة المثلـى فـي التربـة والتـي تجعـل نمـو الجـذر نشـطا هـي 28–32 م° بينمـا درجـة الحـرارة –5 م° حتـى –6 م° تُعـد خطـرة لجـذور العنـب الاوربي وان انخفاض الحرارة الى –20 م° يؤدي الى موت النبات .

مقاومــة ارتفــاع درجــة الحــرارة : لمقاومـة ارتفـاع درجـات الحـرارة يراعـي فـي المنـاطق الحـارة تربيــة الكرمــات علــى الاســلاك او القمريــات (عــرائش) عاليــة لأبعــاد العناقيــد عــن ســطح التربــة واسـتكمال عمليـة ربـط الفـرع علـى وسـائط الإسـتناد . كمـا يُسـاعد الـري المُنـتظم وتـوفير الرطوبـة المناسـبة بالتربـة وحفـظ الطبقـة السـطحية منهـا بصـورة مفككـة بالحراثـة المنتظمـة لحفـظ الرطوبـة فـي التربــة وزيــادة بُــرودة التربــة وتقلــل مــن الإصــابة بلفحــة الشــمس ، ويُراعــى فــي المنــاطق المعرضــة للإصــابة بلفحــة الشــمس إختيــار الأصــناف بيضــاء اللــون لأن الأصــناف ذات الحبــات الحمــراء والسـوداء (غامقـة اللـون) تمـتص الصـبغة للضـوء وتسـخين الحبـات . وعنـد انشـاء المزرعـة يراعـى ان يكـون اتجـاه خطـوط الزراعـة مـن الشـرق الـى الغـرب ، كمـا ان اسـتخدام الـري المُنـتظم وخاصـة الـري بـالرش لحفـظ درجـة الحـرارة للنبـات والثمـار فـي المنـاطق الحـارة أعطـت نتـائج إيجابيـة . ويوصـى بعدم زراعة الاعناب على السطوح الجنوبية في حالة الزراعة على المنحدرات .

تــأثير إنخفــاض درجــة الحــرارة : يحتـاج العنـب الـى شـتاء يميـل للبـرودة أثنـاء فتـرة النمـو كمـا انـه لا يُقـاوم بـرودة الشـتاء القاسـي وتعرقـل موجـات البـرد عمليـات نمـو وإثمـار الكرمـات وتحـدث لهـا أضرار مختلفة.

إن تــأثير درجــات الحــرارة المنخفضــة علــى العنــب خــلال فتــرة الراحــة يعتمــد علــى عوامــل عديدة :

أنواع وأصناف العنب : الأصناف الناتجة من النوع الاوربي *Vitis vinifera* يظهر عليها الضرر إبتداءً من –15 م° بينما لبعض الانواع الامريكية يمكن ان تصل بدون اضرار لحد –20 ولحد –30 م° بينما

تقاوم الانواع الاسيوية الى −40 م° مثل *Vitis amurensis* ولهذا **تدفن** الكرمات تحت سطح التربة لمقاومة برد الشتاء الشديد في بعض الدول مثل بلغاريا وروسيا ورومانيا .. الخ

درجة نضوج الخشب : الاصناف ذات الخشب الجيد النضج تُقاوم الصقيع بصورة أحسن ، كلما كان المحتوى من الكربوهيدرات مُرتفعا كان الخشب أحسن نضجاً وتكون مقاومة الصقيع مضمونة . إن درجة نضج الخشب يختلف حسب النوع والصنف والظروف المناخية . ويبدا نُضوج الخشب بعد التحول veriasion . ان النضج الجيد للخشب ينتج عنه إحتياطي كبير في السكريات الموجودة بهيئة إحتياطية (نشأ) في خلايا أعضاء الكرمة وهذا النشا يتحلل بدوره الى سكريات عند الانخفاض الشديد في درجات الحرارة مما يؤدي سوية مع الدهون الى تغير الضغط الأسموزي للخلايا وهذا يجعل التجمد يحدث بدرجات حرارة واطئة جدا .

أعضاء الكرمة : تظهر اجزاء العنب المختلفة مُقاومة مختلفة لدرجات الحرارة المنخفضة . فتتجمد جذور العنب الاوربي بدرجة −5 م° الى −7 م° اما جذور العنب الامريكي تتجمد عندما تتجاوز درجات الحرارة −12 او −15 م° و ان البراعم الخاملة في الخشب القديم تُقاوم اكثر من العيون الساكنة.

قوة وشدة درجات الحرارة المنخفضة : عند انخفاض درجة الحرارة بصورة مُفاجئة تحت الصفر لمدة 1−3 أيام فإنه يُمكن ان يحدث موت وفقدان لعدد كبير من العيون الساكنة قد تصل نسبتها الى 90 % حسب شدة درجات الحرارة المنخفظة . إن القمم النامية للفروع الحديثة ذو أهمية كبيرة حيث تتجمد بدرجة 0،2−0،3 م° تحت الصفر وتتجمد الاوراق الكبيرة بدرجة −0.5 حتى − 0.7 ويمكن زيادة مقاومة الاشجار للحرارة المنخفضة بإستعمال الاسمدة الفوسفاتية والبوتاسية والري .

درجات الحرارة الكلية : هي الوحدات الحرارية فوق درجة الصفر المئوي ويكون هذا المجموع لدرجات الحرارة الكلي من اذار حتى تشرين الاول 2500 م° على الاقل . ويعد الحد الادنى لنجاح زراعة العنب هو مجموع درجات الحرارة الكلية 2500 م° للاصناف المبكرة جدا والمبكرة . والحد الاقصى لزراعة العنب في منطقة ماهو مجموع 4500−5000 م° وبالنسبة

للعـراق فـأن مجمـوع درجـات الحـرارة الكليـة فـي الموصـل 6153 م° وفـي بغـداد 6549 م° وفـي البصرة 7074 م° .

درجـات الحـرارة الفعالـة : عبـارة عـن الوحـدات الحراريـة فـوق 10 م° التـي تحتسـب مـن اذار حتـى تشـرين الاول وحسـب المنـاطق مـن تفـتح البـراعم حتـى نهايـة فتـرة النمـو الخضـري . درجـات الحـرارة الفعالـة تُحـدد توزيـع أصـناف العنـب حسـب المنـاطق والتـي يجـب ان لا تقـل عـن 1250 م° لضمان نُضوج الاصناف المبكرة النضج وتقاس:

درجـــــة الحـــــرارة الفعالـــــة اليوميـــــة = معـــدل درجـــة الحـــرارة اليوميـــة – 10 م° وإن دراسـتها مهمـة لضـمان نضـوج الاصـناف المبكـرة جـدا يجـب أن لا يقـل مجمـوع درجـات الحـرارة الفعالـة عـن 1250 م° . أمـا نُضـوج الاصـناف المتـأخرة فإنـه يجـب أن يزيـد مجمـوع درجـات الحـرارة الفعالـة عـن 2000 م° . فمـثلا متطلبـات الصـنف كمـالي (المتـاخر النضـج) مـن درجـات الحـرارة الفعالة 2427 م° وصنف ديس العنز 2255،6 م° في الموصل .

ثانيا : الضوء : Light

العنـب مـن النباتـات المُحبـة للضـوء وغيـر مُعتـاد علـى التعتـيم . وإن كميـة الإشـعاع النشـط للتركيـب الضـوئي المُسـتلمة مـن قبـل العنـب يكـون لهـا تـاثير مهـم فـي نمـو وتطـور العنـب وتحـت ظـروف التظليـل تتعرقـل العمليـات الحيويـة للعنـب عنـدما تسـبب عجـزاً فـي التمثيـل الضـوئي والـذي يـؤدي بـدوره الـى قلـة الإثمـار فـي السـنة الجاريـة والقادمـة كمـا تتسـاقط الأوراق ولا يبقـى منهـا علـى الافـرع سـوى المُعرضـة للضـوء ، وتتسـاقط العناقيـد الزهريـة وتقـل نسـبة العقـد ولا تتخلـق مبـادئ العناقيـد الزهريـة فـي العيـون السـاكنة ، لأن الإضـاءة الجيـدة تزيـد مـن خصـوبة العيـون السـاكنة (الشـتوية) حيـث يتكـون فيهـا عـدد كبيـر مـن مبـادئ العناقيـد الزهريـة ويعـزى ذلـك الـى كفـاءة التمثيـل الضـوئي عـلاوة علـى التـاثير المباشـر للضـوء علـى نوعيـة الحبـات فتـزداد السـكريات وتـنخفض الحموضـة فـي الحبـات ويُسـرع مـن نضـجها عـلاوةً علـى التكـوين الجيـد للحبـات وزيـادة تركيـز المـواد العطريـة فيهـا وزيـادة سـمك القشـرة للحبـات وزيـادة نمـو الافـرع (خاصـة سـمكها) ويكـون تـأثير الضـوء إيجابيـا عنـد

درجات الحرارة المثالية (25–31) م° وقد دلت التجارب ان النهار الطويل يؤدي الى سرعة نمو الأفرع وبُطء نضجها أما النهار القصير (اقل من 10 ساعات) يؤدي الى نمو الافرع ببُطء ولكن نضجها يكون بصورة أفضل وأبكر ، كما إن المجموع الجذري ينمو بشكل قوي . أما الضوء الشديد والطويل المدة فيُطيل الفترة الخضرية وأطوارها ويُؤخر نضج العناقيد (الحبات) والخشب وتقل مقاومة الاشجار للصقيع . بينما عند قلة الإضاءة يضعف نمو الاشجار وتصبح الأفرع رفيعة والأوراق صغيرة وصفراء وتتساقط وعند التظليل الشديد تتأثر الأزهار ، أما المُتبقية منها فتنمو بشكل خفيف ويكون الحمل ضعيفاً والنبات ضعيفاً والأفرع تنضج بشكل سئ مما يجعل النبات ضعيف المقاومة للصقيع وإنخفاض الحرارة ، وعرضة شديدة للأصابة بالامراض الفطرية. علاوة على التظليل يؤدي الى تقليل من وزن الحبات والعنقود والحاصل ، اضافة الى تقليل لون قشرة الحبات وزيادة حامض التارتاريك وحامض الماليك والحموضة الكلية والـ pH في عصير الحبات وتنخفض السكريات مما ينتج عنه اطالة النضج (تاخيره) . وتؤدي الإضاءة مع إرتفاع الحرارة الى إصابة الأوراق والحبات بلفحة الشمس ويعرضها للإصابة بالافات الحشرية والأمراض الفطرية وان الحبات المعرضة لضوء الشمس تكون ذات تراكيز أعلى من الأنثوسيانينات والفينولات. **تأثير الضوء على بعض العمليات الزراعية في بساتين العنب :**

ان زيادة وقلة الضوء تُحدد **مسافات الزراعة** فعند قلة الضوء تزداد مسافات الزراعة وعند زيادة الاضاءة تقل مسافات الزراعة بين الكرمة والاخرى . وتتاثر عمليات **التربية والتقليم** للاصناف المزروعة فعند قلة الضوء تستعمل هيئات التربية المفتوحة وتعريض الجهاز الورقي لأكبر مساحة ضوئية وعند زيادة الضوء تكون الحاجة الى تظليل نسبي للأوراق والعناقيد . إن زيادة الإضاءة ينبغي الحمل الكبير من العيون (البراعم) عند التقليم والفروع النامية على الكرمة اما في قلة الإضاءة فيكون الحمل قليل من العيون لزيادة معاملة الاضاءة وزيادة المساحة النشطة للتمثيل الضوئي. **إتجاه خطوط الزراعة** في شمال العراق هو من الشمال الى الجنوب فيكون الجزء الاعلى للفروع مُضاءً على طول النهار وأما الجانبية فتكون مُضاءة بالتعاقب أما في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق فيكون إتجاه

الزراعة من الشرق الى الغرب لإحداث التظليل النسبي للأوراق.

إرتفاع الجذع عند سطح التربة : إن تغيير إرتفاع جذع الكرمة قريباً او بعيداً عن سطح التربة يغير النسبة بين الضوء المباشر والضوء المنعكس والمستلم من قبل الجهاز الورقي وبهذا يكون نشاط التمثيل الضوئي مُختلفا حسب إرتفاع جذع الكرمة عن سطح التربة ومع إرتفاع جذع الكرمة تزداد نسبة إستلام الضوء المباشر من اشعة الشمس ومع هذا سوية تزداد شدة التمثيل الضوئي أيضا ولهذا يتبين أن نشاط التمثيل الضوئي يكون اكبر في الكرمات ذات الجذوع العالية مقارنة بالكرمات ذات الجذوع الواطئة . ويمكن توضيح تأثير الضوء ودرجة الحرارة على نمو وإثمار العنب بصورة خاصة على نوعية الانتاج عن طريق الدليل الحراري الضوئي (الدليل الحر ضوئي):

الدليل الحر ضوئي = مجموع درجات الحرارة x مجموع ساعات سطوع الشمس / 1000000

ولكي تجري الدورة الخضرية بصورة طبيعية وكذلك اطوار هذه الدورة كل على حدة يجب ان تكون قيم الدليل الحرضوئي تتراوح بين 2–4 . يعد الحد الادنى لهذا الدليل (2) لضمان نضج العناقيد لاصناف عنب المائدة المبكرة جدا والمبكرة . اما للزراعة الاقتصادية للاعناب يجب ان يكون الدليل بين 2.5–3.5 . واذا كانت قيمة هذه الدالة اعلى من 3،5 فتكون مناسبة لزراعة جميع اصناف العنب .

المحاضرة الرابعة

الرطوبة :

يعتبر العنب من النباتات المقاومة للجفاف وذلك بفضل جذوره التي تتعمق كثيراً في التربة . وان لجذور العنب المقدرة على التوغل الى أعماق كبيرة في المناطق القليلة الامطار وغير المروية تجنباً لارتفاع درجات الحرارة عند سطح التربة ، حيث يصل عمق الجذور الى مترين واكثر احياناً في ظروف تربة جيدة وتهوية جيدة ايضاً على عكس المناطق الكثيرة الامطار او المروية او التي يرتفع فيها مستوى الماء الارضي ، حيث تنتشر فيها الجذور في الطبقة القريبة من سطح التربة . إن توغل الجذور في الاعماق يعتمد ايضاً على طبيعة التربة وتركيبها ووجود طبقات صلبة تعرقل توغل الجذور بالاضافة الى نسبة الرطوبة في التربة .

تعتبر السواقط (الهطول) كالامطار والثلوج والندى ورطوبة الجو ورطوبة التربة من اهم مصادر الرطوبة . و كما تعتبر الامطار من العناصر المناخية المهمة . وإن الامطار عبارة عن دليل بيئي ذي اهمية كبيرة في زراعة وتطور العنب وتحدد طريقة الزراعة فيما اذا كانت ديمية او مروية كما وتحدد كمية ونوعية الانتاج . تؤدي الرطوبة الى زيادة الطاقة الخضرية للعنب ، ويعتبر الماء ناقلاً مهماً للمواد الممتصة من قبل الجذور والمواد المصنعة في الاوراق . الرطوبة لها تاثير على النتح والتبخر في العنب ويعتمد مقدارها على كمية الامطار الساقطة او على ماء الري وعلى التبخر . إن وجود الرطوبة او الماء في بروتوبلازم وجدران الخلايا ضروري جداً وبدونها لا يمكن ان تتم عمليات التنفس والإنتشار والنتح والتركيب الضوئي ولهذا تلعب الرطوبة دوراً مهما في نمو العنب . إن الماء ضروري لزيادة نمو الحبات وتلونها ، حيث ان قلته تودي الى حصول على ألوان باهتة شاحبة للاصناف الملونة خاصة الحمراء والسوداء .

إن حاجة العنب للماء تعتمد على أطوار النمو للكرمة حيث تكون الحاجات كبيرة في أطوار نمو الاعضاء الخضرية والثمرية **وتكون الحاجة قليلة جداً وقت التزهير** وتزداد في طور نمو الحبات من جديد وبعد ذلك تنخفض وقت نضح الحبات والخشب . إن الشد المائي يمكن ان يزيد من

الفينولات في القشرة والعصير ومن الانثوسيانينات في القشرة ويخفض الماليت malate ويزيد من الحامض الأميني البرولين ولكن ليس له تاثير على بداية التحول او فترة النضج . يُحدث الشد المائي تغيراً في مركبات الحبة ولكن اقل تاثيراً من التغيرات في النمو الخضري والحاصل كما ان الشد المائي يعجل من التبكير من النضج ولكنه يقلل من الحاصل ووزن الحبة وحامض الماليك أما الري المعتدل فانه يؤدي الى زيادة الحاصل . بينما الري المفرط يبطؤ النضج ويزيد من الحاصل جزئياً عن طريق توسع الحبة ويرفع المحتوى منpH عصير الحبة ويقلل من الانثوسيانينات نتيجة التظليل الذي يُعزى الى الاستمرار والإفراط في نمو الفروع . وان الإفراط في الري يؤدي إعتيادياً الى إنخفاض السكريات بينما الري المعتدل وخاصة في السنين الجافة يؤدي الى زيادة السكريات ، وإن بعض الاصناف تكون اقل حساسية لظروف الجفاف من الاصناف الاخرى . كذلك ان زيادة تيسر الماء غالباً ما يزيد من مستويات البوتاسيوم والـ pH في عصير الحبات . وان نقص الماء يزيد من تراكيز الفينولات والأنثوسيانين في القشور .

يعتبر العنب من النباتات المقاومة للجفاف وإنها تستغل امطار الشتاء لتطورها وهذا ما يبرهن علية باهمية هذه الامطار في المناطق شبة الجافة (الديمية) اضافة الى كونها عنصراً مُنظماً لحالة طبقة الماء الارضي وإمكانيات بزل التربة التي تكون مهمة جداً وان افضل نوعيات من الأعناب يتم الحصول عليها عندما تكون كمية الامطار لحد 700 ــ 800 ملم سنوياً. يمكن زراعة العنب ديميا (بعليا) في المناطق التي تكون فيها كمية المطار السنوية 500–600 ملم سنويا على الأقل وفي مثل هذه الظروف من الرطوبة يمكن زراعة العنب بنجاح في المناطق الدافئة بشرط ان تتوزع كمية الامطار على مدار السنة وان تكون التربة عميقة ذات قابلية لحفظ هذه الكمية من الماء. اما اذا كانت كمية الامطار الهاطلة بين 450–500 ملم سنويا فيجب القيام بعزق التربة للحد من التبخر وفقدان الماء منها والري التكميلي ، ويمكن زراعة العنب في المناطق الباردة اذا توفر فيها مجموع امطار يتراوح يتراوح بين 300–375 ملم سنويا اما في المناطق الجافة والتي يقل فيها ماء الري او كميات الامطار مع تركيزها في الشتاء فقط فيمكن الري لتعويض النقص في الرطوبة ، واذا زادت الامطار عن 900 ملم سنويا عندئذ يزداد خطر التعرية وتنتشر الامراض الفطرية كالبياض الدقيقي والزغبي اما اذا قلت

كمية الامطار عن 450 ملم سنويا و 300 ملم **خلال فترة النمو الخضري** يجب القيام بعملية الري بصورة اجبارية ، تكون هذه المتطليات عظمى في طور النمو الخضري والثمري ويلاحظ ان الحاجة تكون قليلة وقت التزهير وتزداد في طور نمو الحبات من جديد وبعد ذلك تنخفض وقت نضج الحبات والخشب. لتحديد امكانية الزراعة الديمية للعنب يستعمل الدليل الحر مائي Hydrothermic index الذي يبين التناسب بين مجموع الامطار الساقطة في المنطقة خلال فترة النمو الخضري ومجموع درجات الحرارة في نفس الفترة مضروبة في عشرة .

الدالة الحر مائية = (مجموع الأمطار الساقطة) / (مجموع درجات الحرارة) × 10

يمكن زراعة العنب بصورة ديمية في المناطق التي يكون فيها هذا الدليل اكثر من 6،0 ولا يزيد عن 2،5 ويتم الحصول على انتاج عال ذي نوعية جيدة عندما يكون الدليل بين 0،7– 1،5 وللانتاج ذو النوعية المتوسطة 2،5 ومن الطرق التي يمكن بها تحديد مدى كفاية رطوبة التربة للنبات هي **السعة الحقلية** فيعُد الحد الادنى لنسبة الرطوبة في التربة اللازمة لنمو نبات العنب 40% من السعة الحقلية اما الحد المثالي لنموها وإثماره فهو أن تكون نسبة الرطوبة في التربة 70–85% من السعة الحقلية .وتعاني اشجار العنب من الجفاف عند نقص رطوبة التربة عن 40 % كذلك تؤثر **نوعية التربة** فالتربة الرملية تكون نفاذيتها عالية ويظهر عليها الجفاف بعد ايام قليلة من سقوط المطر وإن كان المطر غزيزاً . والترب الطينية تكون سرعة نفاذيتها قليلة ويحدث المطر سيولاً سطحية عليها ولا تترطب سوى طبقتها السطحية . إن امطار الشتاء تعتبر كمخزون احتياطي مائي في التربة يستعمل خلال فصلي الربيع او الصيف ، أما امطار الربيع فانها تُؤثر على سرعة نمو الفروع وزيادة المساحة الورقية . ويُلاحظ ان الامطار في بداية موسم النمو تجعل السيطرة على الامراض صعبة ، كما انها خلال فترة الإزهار تجعل عقد الثمار ضعيفا أما سقوطها خلال فترة النضج وموسم جمع الحاصل فإنها تُلحق اضراراً كبيرةً بالمحصول نتيجة تعفن الثمار.

ولهذا فمن **أهم الطرق مقاومة العنب للجفاف** في حالة نقص الرطوبة هو اتخاذ الاجراءات الاتية :

أختيـار الاصـناف الملائمـة ذات الجـذور العميقـة التـي تتصـف بالتقليـل مـن فقـد الرطوبـة عـن طريـق النـتح واحتفاظهـا بالمـاء ومـن الأُصـول المُوصـى بهـا هـي 11OR و 14ORU و Kober5 BB وغيرهـا . **القيـام بالعمليـات** الزراعيـة المناسـبة مثـل إختيـار الشـتلات الجيـدة عنـد الزارعـة والزراعـة فـي حفـر عميقـة لا تقـل عـن 70–80 سـم والزراعـة المبكـرة للشـتلات وإنتخـاب التـرب االعميقـة عنـد الزراعـة لاحتفاضـها بالمـاء بصـورة جيـدة والتسـميد العضـوي والكيمياوي عنـد الإنشـاء . كمـا يجـب إسـتخدام **المسـافات المثلـى** والمناسـبة عنـد الزراعـة وحسـب قـوة الصـنف **وتـرك الحمـل** المناسـب مـن العناصـر الاثماريـة عنـد التقليـم الـذي يتناسـب مـع قـوة الصـنف وخواصـه والعمليـات الزراعيـة المسـتعملة ، القيـام **بالعمليـات الخضـراء** مثـل عمليـات القـرط والتطـويش والخـف باستئصـال الفـروع الزائـدة وازالـة قسـم مـن الاوراق القاعديـة . **إجـراء الحراثـة العميقـة** فـي الخريـف سـنويا مـن اجـل المسـاعدة فـي تخـزين ميـاه الامطـار السـاقطة خـلال الشـتاء فـي الأعمـاق ، حيـث تسـتفاد منهـا الكرمـات خـلال فصـل النمـو الخضـري . القيـام **بعمليـات العـزق** المسـتمر ومكافحـة الادغـال وتغطيـة التربـة لتقليـل فقـد الرطوبـة عـن طريـق التبخـر. امـا عنـد الزراعـة علـى المنحـدرات فيجـب إنتخـاب السـفوح التـي تحـتفظ بالرطوبـة اكثـر مـن غيرهـا مـع إختيـار الاصـناف ذات المتطلبـات القليلـة مـن درجـات الحـرارة الفعالـة والكليـة وخاصـة االاصـناف المبكـرة جـداً والمبكـرة النضـج وحتـى المتوسطة النضج .

الرياح: Wind

تسـبب الريـاح الشـديدة تـأثيرات ضـارة لاشـجار العنـب لاسـيما فـي السـنوات الاولـى مـن عُمرهـا فـي البسـتان حيـث تسـبب أضـرارا ميكانيكيـة مثـل كسـر الافـرع وسـقوط الأزهـار وخـدش الثمـار ولاسـيما اذا كانـت الريـاح محملـة بالرمـال ، وتسـبب أضـرارا فسـيولوجية مثـل زيـادة النـتح فـي الاوراق وتنـاقص كفـاءة التمثيـل الضـوئي نتيجـة اخـتلال التـوازن المـائي فـي الاوراق ممـا يسـبب ضـررا علـى عمليـة التمثيـل الضـوئي وكفائتـه . وقـد تسـبب الريـاح الشـديدة تسـاقط الثمـار وتمـزق الاوراق ، وقـد تـؤدي الريـاح اذا زادت سـرعتها عـن 15–20 م/ ثانيـة الـى قلـع الاشـجار ذات المجمـوع الجـذري الضـعيف . لـذلك يفضـل عـدم زراعـة العنـب فـي الجهـات المعرضـة للريـاح الشـديدة كمـا يجـب العنايـة بزراعـة

مصـدات الريـاح الخارجيـة والداخليـة للمزرعـة . الريـاح الخفيفـة ذات الرطوبـة والحـرارة المناسـبتين تكـون ملائمـة لزراعـة العنـب بالمنطقـة ، حيـث يسـاعد **النسـيم الخفيـف اثنـاء التزهيـر علـى التلقـيح الخلطـي** وذلـك لتسـهيل إنتقـال حبـوب اللقـاح بـين خطـوط الزراعـة كمـا ويسـاعد علـى التلقـيح الجيـد ويحـافظ علـى رطوبـة الجـو وتُنشـط التـنفس والتمثيـل الضـوئي وذلـك بتجديـد غـاز CO_2 والهـواء مـن حول الاوراق وتحسن تهوية التربة ايضا .

أمـا التـأثير الضـار للريـاح الشـديدة علـى مـزارع العنـب فهـو تكسـير الافـرخ الحديثـة النمـو (العسـاليج) وتسـاقط الأزهـار ويـزداد الضـرر عنـد ارتفـاع الحـرارة وهبـوب ريـاح جافـة سـاخنة اذا إسـتمرت لمـدة طويلـة أثنـاء مرحلـة نضـج الحبـات وتعرقـل مـن نضـجها وامتلائهـا وتقلـل مـن نوعيـة الحبـات . كمـا تُسـبب إزالـة الطبقـة الشـمعية المغطيـة لسـطح الحبـات ممـا يزيـد مـن تعريضـها للأصـابة بلفحـة الشـمس ، وتؤدي الرياح الشديدة الى إقتلاع الاشجار في الاراضي الرملية .

الحالوب: وهناك بعض المؤثرات المناخية الاخرى مثل **البرد (الحالوب)** الذي تتوقف درجة الضرر الناتجة عنـه علـى حجـم حباتـه وكثافتـه واسـتمراريته مـن جهـة وعلـى طـور النمـو مـن جهـة اخـرى . **الصقيع** :الصقيع هو الإنخفاض في درجات الحرارة اثناء الشتاء في حُدود الصفر المئوي (صقيع خريفي او شتوي) او الإنخفاض الحاصل في درجات الحرارة بصورة مُفاجئة بعد ارتفاعها في الربيع (صقيع ربيعي) . إن الأضرار التي يحدثها الصقيع تعتمد على **وقت حدوثه وعلى شدته وتكرار حدوثه** فالصقيع الربيعي يحدث اضرارا مهمة وان أعضاء الكرمة تزداد حساسية للصقيع من تفتح البراعم ونمو الفروع والتزهير ، حيث تقل هذه الحساسية في طور النمو الشديد للفروع وتصبح الاضرار جزئية . لذلك يجب الإبتعاد عن المناطق المعرضة للصقيع والإنجمادات عند إنشاء مزارع العنب. **ويمكن وقاية العنب من الصقيع باتخاذ بعض الاجراءات منها:** – تأخير موعد التقليم او تأخير تفتح البراعم – التربية العالية للعنب – مكافحة الادغال والقيام بعملية الري.

تأثير التربة :Soil

تُعد التربة أحد العوامل البيئية المهمة ذات التأثير المباشر على كمية ونوعية إنتاج العنب . وتنجح زراعة العنب في مدى واسع من أنواع الترب من الرمال الخشنة الى الطينية الثقيلة ومن الترب السطحية الى الترب العميقة ومن القليلة الخصوبة الى العالية الخصوبة وفي الأراضي التي لا تصلح لزراعة المحاصيل الزراعية الأخرى مثل الاراضي الجيرية وغيرها . وإن أفضل الترب مُلاءمةً لزراعة العنب هي الترب المزيجية الصفراء جيدة الصرف ، أما الاراضي السوداء الثقيلة (الطينية) فعلى الرغم من أنها تُعطي غلة وفيرة الا أن نوعية الثمار أقل جودة . ويمكن ان تتعمق جذور العنب الاوربي الى عمق 4–6 م في التربة اذا لم تصادفها طبقة صماء او غير نفاذة او الماء الارضي او تراكيز عالية من الاملاح وان منطقة الجذور وانتشارها تكون على عمق 30–80 سم بصورة عامة و 30–50 سم في المناطق الاروائية ، ولا تصلح لزراعة العنب في الاراضي الغدقة والتي تحتوي على نسبة عالية من الاملاح .

إن زيادة الانتاج وجودة النوعية تتعلق بنوعية التربة . فأصناف عنب المائدة تجود زراعتها في التُرب الخفيفة وتزيد قيمتها التسويقية وتزيد من قدرة الثمار على التخزين لفترة طويلة ، كما أن أصناف النبيذ والعصير تملك طعما افضل . كما تُؤثر نسجة التربة على نضج الاصناف فالاعناب النامية في تُرب رملية او صفراء مُعتمة ينضج محصولها بشكل مبكر أكثر من النامية في أراضي اخرى بسبب امتصاصها لكميات أكبر من الحرارة والدفء . وتؤدي الترب العالية الخصوبة الى إنتاج أكبر ولكن ذو نوعية أقل لعدم توازن السكريات مع الحوامض ، اما ذات الخصوبة الاقل فتصلح لعنب المائدة ، بينما تكون الاراضي العميقة والخصبة جيدة لعنب التجفيف (الزبيب). **لإرتفاع مستوى الماء الارضي** تأثير ضار على النبات لان الجذور تتعمق في التربة ، وإرتفاع مستوى الماء الارضي قد يؤدي الى إختناق الجذور. ويجب ان لا يزيد إرتفاع مستوى الماء الارضي عن 1،5 – 2 م . يمكن زراعة الأعناب في الاراضي المُستوية وعلى المنحدرات ويفضل المنحدرات الجنوبية والجنوبية الغربية والغربية لحمايتها من الرياح وحصولها على كمية كافية من الضوء والحرارة . ويجب الإبتعاد عن الزراعة في الوديان والمنخفضات التي تتجمع فيها كتل الهواء البارد التي تسبب اضراراً بالغة للحبات الحديثة. ولحرارة التربة تأثير على نمو وتطور الكرمات، حيث تعتمد بعض العمليات الحيوية في العنب على درجة حرارة التربة كالإدماء وإمتصاص المواد الغذائية من قبل الجذور. ومن العوامل المؤثرة على درجة حرارة التربة هي نوع التربة ولونها وحالتها المائية وسعتها الحرارية، حيث تبرد في الشتاء، كما وتنخفض درجة الحرارة في الترب الجافة أو المحروثة بصورة أسرع من الترب المضغوطة أو المشبعة بالماء.

إن التبكير في النضج لأصناف العنب يكون ذو إرتباط معنوي مع حرارة التربة في الطبقات ذات الجذور الأكثر نشاطاً.

عمق التربة :

يلعب عمق التربة دورا مهما في انتشار الجذور وفي تخزين الماء في التربة . تكون الترب العميقة او المحروثة بصورة جيدة اكثر قابلية على تخزين الماء من الترب السطحية او غير المحروثة . ويتاثر تعمق الجذور حسب تعمق التربة وصلابتها ورطوبتها ويجب ان لايقل عمق التربة عن 1-2 م وان تكون جيدة الصرف ولا تحتوي على طبقة صماء قريبة من سطح التربة وان تكون جيدة التهوية .

خصوبة التربة :

تُؤدي الترب الخصبة الغنية بالعناصر المعدنية والماء وكذلك الترب السهلية الى الحصول على كرمات قوية النمو ومرتفعة الإنتاج وإن الهدف من معرفة محتوى الترب من العناصر الغذائية هو لتصحيح عدم التوازن الذي يتم الحصول عليه نتيجة التحليل الكيميائي للترب المراد زراعة العنب عليها . ولا بد من اجرء التحاليل الكيمياوية للتربة في المناطق المراد زراعة العنب فيها لتحديد محتواها من العناصر المعدنية والعضوية ولغرض إضافة الاسمدة الضرورية لهذه الترب. كما يعتبر العنب حساساً لتفاعل التربة (pHالتربة) وان الترب الملائمة لزراعة العنب هي التي يكون فيها pH التربة 5.5-8.5 وهذا يعتمد على الاصناف المزروعة . اما الانواع الامريكية تُفضل الرقم الهيدروجيني المتعادل الى pH = 6.8 – 7.2 . كما ان الاملاح الضارة (كاربونات الصوديوم وكلوريدات الصوديوم وكبريتات الصوديوم) يمكن ان تؤثر على نمو وإنتاج العنب بمقادير قليلة او كبيرة وبهذا تُحدد إنتشار زراعة العنب ولذلك يجب معرفة محتوى التربة من الاملاح الضارة لإختيار الاصناف الملائمة لزراعتها وإستعمال الأُصول المقاومة للملوحة مثل إستعمال أصل Solonis Riparia 1616 .

تهويـــة التربـــة : وجـود الهـواء فـي التربـة ضـروري لتـنفس الجـذور وأداء وظائفهـا ولنشـاط الكائنـات الحيـة الدقيقـة . لـذا تتطلـب جـذور العنـب تهويـة جيـدة بالتربـة حيـث يـؤثر مـدى تهويـة التربـة علـى نمـو ودرجـة تعمقهـا وتفرعهـا ولا سـيما لتكـوين الجـذور الحديثـة ونمـو الشـعيرات الجذريـة . وان قلـة التهويـة فـي منطقـة إنتشـار الجـذور يُقلـل مـن مقـدرتها علـى إمتصـاص المـاء والعناصـر الغذائيـة مـن التربـة كمـا وأن رداءة مسـامية التربـة تُسـبب قلـة طـول وكميـة الجـذور . وتـؤدي حراثـة التربـة وإضـافة الأسـمدة العضـوية المُتحللـة وعمليـات الخدمـة كـالري الصـحيح بهـدف التوصـل الـى نظـام أفضـل لتهويـة التربـة وتحسين تركيبها.

المحاضرة الخامسة

الدورة السنوية للنمو في كرمة العنب

Annual Cycle of the vine

تمر كرمة العنب خلال حياتها بعدة فترات وأطوار من النمو ، حيث تستغرق فترة الحداثة فيها من (3–7) سنوات اي حتى الدخول بالاثمار، وهذا يعتمد على طريقة الاكثار والظروف البيئية والاصناف (مثلا مسكات الاسكندرية من 4–5 سنوات والكشمش كذلك). واما فترة الإثمار فانها تستمر من (20–30) سنة، واخيراً فترة التدهور (الإنحطاط أو الشيخوخة) التي تستغرق من (7–10) سنوات، حيث تظهر خلالها الفراغات في خطوط الزراعة وقلة الانتاج وشيخوخة الكرمات.

من الضروري التعرف على وظائف أعضاء الكرمة وعلاقة كل عضو بالآخر وما تحتويه هذه الأعضاء من مركبات كيمياوية وذلك من اجل اتخاذ الاجراءات اللازمة لتحقيق متطلبات الكرمات.

كرمة العنب Grapevine عبارة عن نبات يعيش لعشرات السنين، وبدورها يجب ان تعمل على تحقيق الدورة الخضرية التي تبدأ بتفتح البراعم وتنتهي بسقوط الأوراق والتي تدخل بعدها الى الحياة الساكنة اي في الراحة الشتوية. كما وتؤدي بالاضافة الى تكوين الفروع والاوراق الى القيام بتخزين المواد الكربوهيدراتية على هيئة نشأ كمادة احتياطية في مختلف أعضاء الكرمة لضمان بداية إنطلاق نمو خضري جديد في السنة التالية، هذا الطور يسمى بطور نضوج الخشب اضافة الى تكوينها العناقيد الزهرية وبالتالي العناقيد الثمرية.

العيون الساكنة عادة تتفتح بالربيع في نهاية شباط وآذار حسب مناطق العراق المختلفة والصنف، بعد ذلك يبدأ نمو الفروع واستطالتها، وفي تموز وبداية آب يتوقف النمو ويبدأ نضوج الخشب حسب المنطقة والصنف المزروع، أما فترة سقوط الاوراق فتبين نهاية الفترة الخضرية السنوية. يمكن أن يبدأ نضج العنب وخاصة عنب المائدة من نهاية مايس (أيار) أو حزيران وحتى تشرين الاول حسب مناطق القطر المختلفة والاصناف.

إن كل طور من الاطوار الفسلجية للعنب يعتمد على مجرى الطور الذي يسبُقهُ، وإن تطور الكرمات في السنة الجارية يؤثر أيضاً على تطورها في السنة التالية.

تبدأ فترة الراحة في العنب منذ سقوط الاوراق في الخريف (تشرين الثاني عادة) وتنتهي في نهاية شباط وآذار حسب مناطق العراق المختلفة، حيث تكون الفروقات بين هذه المناطق المختلفة اقل من (30) يوماً وخاصة في السنين ذات الربيع المتأخر والخريف المبكر والبارد.

الفترة الخضرية النشطة تبدأ من نهاية شباط وآذار حسب مناطق العراق وحتى النضج التام تستغرق هذه الفترة للاصناف المبكرة جداً (120–140) يوماً وللاصناف المبكرة (140–160) يوماً، وللاصناف المتوسطة النضج (160 – 180) يوما وللأصناف المتأخرة (180–200) يوماً وللأصناف المتأخرة جداً (200–240) يوماً. الفترة الخضرية النشطة هي التي تكون فيها ظواهر الحياة للكرمة في المحيط الخارجي قوية بحيث يمكن قياسها وتسجيلها وملاحظتها بسهولة.

دراسة مراحل نمو الكرمة والهدف منها هو لبيان مدى مُلاءمة ظروف المنطقة البيئية للأصناف المُراد زراعتها ولتحديد الاصناف الملائمة للمنطقة ولتثبيت موعد العمليات الزراعية الواجب إجراؤها والتي تعتمد على مراحل النمو للكرمة. من العوامل المؤثرة على مراحل نمو الكرمة هي **معدل درجة الحرارة** التي تحدد الانتقال من طور الى آخر، إن إرتفاع درجات الحرارة يؤدي الى تقصير فترة إمتداد أطوار النمو، أما فترة النمو وموعدها فتعتمد على خواص الصنف والظروف البيئية والتغذية الجيدة. الفترة الخضرية هي الفترة المحصورة بين تفتح البراعم وحتى اصفرار الاوراق. اما الفترة الاثمارية فهي الفترة المحصورة بين تفتح البراعم ونضج العناقيد والجني.

أطوار الفترة الخضرية :

الإدماع Bleeding :

أول ظاهرة منظورة للعبور من الحياة الخاملة الى الحياة النشطة هو الإدماع. يبدأ الإدماع مع دخول الجهاز الجذري في النشاط وذلك نتيجة للضغط الناتج من الجذور داخل أوعية الخشب الناقلة، اي أنه يظهر بداية إمتصاص وإنتقال العصارة الأولية التي تسيل عند وصولها الى الجزء الهوائي (كالقصبات والاذرع) بتأثير الجاذبية على هيئة قطرات تشبه الدموع من الأماكن المجروحة.

يبدأ الإدماع في شباط وآذار حسب مناطق العراق . تبدأ هذه الظاهرة منذ نزول أول قطرات وتنتهي بآخر قطرات من الكرمات، يكون الإدماع في البداية على هيئة قطرات متعاقبة ثم يستمر تقارب هذه القطرات مما ينتج عنها جريان مستمر لسائل الإدماع على طول القصبة او الدابرة او الذراع . كمية سائل الإدماع تختلف من كرمة الى أخرى وهذا يكون حسب الصنف وعمر الكرمات. تكون الكرمات الفتية أكثر إدماعاً من الكرمات المُسنة وذلك لأن أوعية الخشب الناقلة تكون **أقصر** فيها. كما أن الإدماع في التربية العالية يبدأ متأخراً بحوالي (3) أيام وينتهي متأخراً بحوالي (4) أيام عن التربية الواطئة (Martin 1978). تستغرق فترة الإدماع (15) يوماً كمعدل، ولكن بصورة عامة يمكن ان تكون هذه الفترة حسب الظروف البيئية من 5–10 أيام او اكثر من 21 يوماً (في التربية الواطئة يستغرق 26 يوماً وفي التربية العالية حوالي 27 يوماً (Martin 1978). وقد تستمر فترة الأدماع عدة أيام بعد تفتح البراعم وهذا يعتمد على وقت إجراء التقليم، إن توقف جريان سائل الإدماع يكون نتيجةً لتطور بكتريا (Saprophytes) في السائل، التي تشاهد على هيئة كتلة حمراء هُلامية والتي تصبح فيما بعد بنية اللون مائلة للإصفرار على سطوح الجروح عند ظهور غري وthylles في أوعية الخشب للقصبات والدوابر الذي يمكن ملاحظتهُ في السنين ذات الربيع البارد.

الإدماع ضروري لرطوبة القصبات والعيون الموجودة عليها، ولهذا فان تعرض العيون الساكنة للانجماد وللصقيع في هذا الوقت يضر بها كثيراً.

العوامل المؤثرة على الادماع :

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على الادماع هي:

1– **درجة حرارة التربة** : يكون تأثير درجات الحرارة عند مستوى إنتشار الكتلة الرئيسية للجذور التي تقوم بعملية الامتصاص. يبدأ الإدماع عندما تتجاوز درجة حرارة التربة 5–7مْ (حسب الأصناف). بصورة عامة فأن الاصناف الأوربية يبدأ فيها الإدماع من 2–3 أيام من تحقيق مستوى حراري في التربة من 8–9 مْ واحياناً 10 مْ هذه الظاهرة لا تنقطع في درجات حرارة الجو المنخفضة، ويمكن أن تحدث لفترة أقصر من الوقت خاصة خلال الليل. تزداد شدة هذه الظاهرة سوية مع زيادة درجة حرارة التربة، ويكون أقصاها في 25

مْ. في المناخ الاستوائي الجاف نتيجة الجفاف (dehydration) القوي ، يبدأ الإدماع متأخراً الى أن تتحقق في التربة درجة حرارة من 12–14 مْ .

2– **رطوبة التربة** : اذا كانت التربة ذات رطوبة طبيعية فأن الادماع يكون طبيعياً أيضاً، واما اذا كانت التربة جافة فأن العملية تقل أو تتوقف، بينما في حالة الرطوبة الكثيرة جداً فأن فترة الادماع تطول من 7–10أيام حتى 2–3 أسابيع وأكثر أحياناً.

3– **الأصل الوراثي** : يكون الإدماع في الأنواع الاسيوية عندما تكون درجة حرارة التربة 4–6 مْ (*Vitis amurensis* في 4 مْ) والأنواع الامريكية من 6–8 مْ والنوع الأوربي من 8–10 مْ. أما عند تطعيم أصناف النوع الأوربي على أُصول أمريكية عندئذ تظهر فروقات بين الاصناف.

4– **قوة الكرمات** : تكون كمية سائل الإدماع في الكرمات القوية أكبر منه مما في الكرمات الضعيفة النمو، وكذلك كلما كان الجهاز الجذري قوياً وذا طاقة كبيرة على الإمتصاص كان سائل الإدماع أكبر. كذلك تكون كمية هذا السائل كبيرة في حالة وجود كميات أكبر من الماء في التربة.

5– **التقليم** : كلما كان التقليم متأخراً في الربيع إزداد الإدماع. أما الكرمات المُقلمة في الشتاء والتقليم عند العُقد واجراء العملية مرة واحدة جميعها تؤدي الى إدماع أقل. ولهذا عند تأخر إجراء التقليم يُوصى بإجراء التقليم عند العُقد (وسط العُقدة)، حيث تكون أوعية الخشب ضيقة في هذه المنطقة مقارنة مع وسط السلامية التي تكون فيها أوعية الخشب واسعة.

مُركبات الادماع :

تختلف كمية سائل الادماع في الظروف الاعتيادية من 0.2–0.3 لتر بالكرمة وحتى 2–3 لتر بالكرمة واحياناً تصل أكثر من ذلك (3–8 لتر بالكرمة). وعندما يستمر قطع القصبات بإستمرار فان كمية سائل الادماع قد تصل الى 20 لتراً بالكرمة (Branas 1974). تكون كمية سائل الادماع في التربية بالجذوع العالية (1،50م) أكبر مما هو عليه في التربية الواطئة (Martin 1978) بسبب قوة الكرمات وقوة امتصاص الجهاز الجذري في التربية العالية. سائل الادماع عبارة عن سائل فسلجي غني جداً بالمواد المعدنية والعضوية ، ويحتوي على 1–3 غم مادة جافة في اللتر التي يكون ثلثها تقريبا مواد معدنية ، وثلثيها الباقية

مواد عضوية والتي تبلغ أكثر من 50% فيها سكريات ذائبة (كلوكوز وفركتوز ورافينوز وسكروز وكالاكتوز) (Branas 1974). اما pH سائل الادماع فيكون حسب طبيعة التربة (5 في الترب الحامضية واكثر من 7 في الترب الكلسية).

حسب Peynaud،(1971 Ribereau- Gayon) تكون مركبات سائل الادماع كالآتي:

مادة جافة 1.27 – 1،51 غم لتر	رماد 0،87 –1،11 غم/لتر
حديد 0،30 – 0،45 ملغم/ لتر	كالسيوم 124،5 – 163،7 ملغم/ لتر
بوتاسيوم 54،1 – 157،1 ملغم / لتر	مغنيسيوم 10.4 – 23،3 ملغم/ لتر
فوسفور 23،3 – 28،1 ملغم / لتر	حموضة كلية 11،5 مليمكافئ / لتر
حموضة معدنية 9،408 مليمكافئ / لتر	حامض سكسينيك 0،130 مليمكافئ / لتر
حامض ستريك 3،630 مليمكافئ / لتر	حامض فوماريك 0،018 مليمكافئ / لتر
حامض تارتريك 2،140 مليمكافئ / لتر	
حامض ماليك 3،490 مليمكافئ / لتر	

كما يحتوي سائل الإدماع على العديد من الحوامض الأمينية هي : Alanine،Arginine

، Leucine Isoleucine، Methionine، Aspartic acid، Glutamic acid، Glycine،Histidine
Amides مثل Asparagine، Phenylalanine Glutamine، Proline، Serine،Threonine
ويحتوي ايضاً على tyrosine،Valine .

إضافة الى ماذكر يحتوي سائل الادماع على مزيج صمغي وعلى Prophyrines و Phytoferritines.
لسائل الإدماع أهمية كبيرة في تجديد نشاط اللحاء وفي إزالة الكالوس المترسب في مسامات الأنابيب المنخلية في اللحاء التي سدت اثناء السكون.

العمليات الزراعية التي يجب إجراؤها أثناء الإدماع :

هي الحراثة لتهوية التربية بعد اجراء عمليتي التقليم وربط القصبات على وسائط الاستناد. وكذلك اجراء عملية التسميد والري لضمان إحتياطي كاف من الرطوبة. كما ويمكن اجراء عملية الترقيد وذلك بسبب زيادة مرونة القصبات التي يصبح كسرها نادراً. كما ويمكن اجراء عملية التركيب ايضاً، علماً بان الادماع يعرقل عملية التركيب، وذلك لان سائل الادماع يُعيق تكوين أنسجة الإلتئام بين الطعم والاصل لذا يوصي بقطع الكرمات القوية قبل اسبوع الى اسبوعين من موعد اجراء العملية.

2- **تفتح البراعم Bud bust :**

يكون هذا الطور الظاهرة الأولى المنظُورة للنمو، ويكون بواسطة عبور البراعم من النمو داخل البرعم Intrabud الى النمو خارج البرعم Extrabud. يكون تفتح البراعم بواسطة انقسام خلايا الكامبيوم الواقع تحت البرعم ثم العقد واخيراً السلاميات المكونة مسبقاً داخل البرعم. تكون البداية بانتفاخ البراعم اي بزيادة أحجامها المولدة بواسطة زيادة الإنتفاخ (بداية طور الإدماع) التي تكون بمعدل أسبوعين ولكنها تكون أسرع وأقصر في حالة زيادة معدلات درجات الحرارة او أبطأ وأطول في حالة إنخفاض درجات الحرارة (برودة الجو). بعد الانتفاخ يبدأ إنقسام الخلايا في القمة النامية وزيادة حجم تلك الخلايا الموجودة. بعد يوم او يومين من إنتفاخ البراعم تبدأ الحراشف الواقية بالابتعاد، وتظهر بعد ذلك قمة مستديرة بارزة التي يستبعد معها الزغب خارجاً والذي يبدو كخمل بني اللون يحيط بالقمة النامية للبرعم الرئيسي. يكون تفتح البرعم وظهوره على هيئة وردة خملية او عديمة الخمل ولماعة او ملساء وبمختلف الالوان والصبغات.

تعتبر الكرمة او الصنف متفتحاً اذا تفتح 50% من مجموع البراعم، وهذا ما يحدث في الاعناب ذات التقليم القصير والمتوسط. ان نظم التقليم الطويل والطويل جداً والاعناب غير المقلمة تجعل احياناً بعض العيون خاملة (لاتتفتح) وبهذا لا تصل الى 50% من التفتح.

الطور (أ) (طور البرعم الشتوي): يكون البرعم الرئيسي للعين مغطى بحرشفين ويكون في حالة سكون.

الطور (ب) (طور البرعم في القطن): في هذا الطور يتفتح البراعم وتبتعد الحراشف ويكون بعد بداية الإدماع.

الطور (ج) (القمة الخضراء): يستمر إنتفاخ العين الساكنة وتبدأ بالاستطالة حتى ظهور القمة الخضراء ويعتبر بمثابة نمو حديث.

العوامل المؤثرة في تفتح البراعم:

يتأثر تفتح البراعم بعوامل عديدة ذات طبيعة بيئية (درجات الحرارة والرطوبة والتربة) ووراثية (النوع والصنف) وفسلجية (قوة الكرمات ونضوج الخشب وموقع البراعم على القصبة او الدائرة الاثمارية والحمل من العيون ووقت التقليم) التي لها علاقة بالعمليات الزراعية المستعملة... الخ ولهذا فان الصنف المزروع في منطقة معينة لا تتفتح براعمه في نفس الوقت سنوياً. وتتميز مختلف أصناف العنب الواحد عن الآخر بواسطة تواترها الخضري الخاص والذي يظهر بواسطة التبكير في تفتح البراعم في الظروف الطبيعية وخاصة درجات الحرارة. وان براعم مختلف الاصناف في المحيط الطبيعي لاتكون بنفس الطور الفسلجي مطلقاً. ومن هذه العوامل :

1- **درجة الحرارة** :- تؤثر درجة حرارة الهواء على تفتح البراعم (التي تقاس على ارتفاع 2م في الظل). إن كل صنف يستجيب بصورة مختلفة لدرجات الحرارة ويتعرض لتطور فسلجي الذي تعتمد سرعته وشدته بصورة أساسية على تواتره الخضري الخاص. تتفتح معظم الاصناف المزروعة بدرجة حرارة (10-12 مْ). وبصورة عامة يعتبر الحد الأدنى من درجات الحرارة لتفتح البراعم هو 10 مْ (10،24 مْ لصنف Aramon و10،32 مْ Chasselas و 11،6مْ لصنف Carignan كذلك يعتمد تفتح البراعم على مجموعة درجات الحرارة الكلية (فوق الصفر المئوية) أو على مجموع درجات الحرارة الفعالة (فوق 10 مْ) من فترة الادماع الى بداية تفتح البراعم، وهذا يكون حسب الاصناف والظروف البيئية الأخرى، وقد يتراوح مجموع درجات الحرارة الفعالة حسب الظروف البيئية والاصناف المزروعة من 120-200 مْ وإختلاف متطلبات الاصناف من درجات الحرارة الكلية والفعالة من الادماع والى تفتح البراعم.

وتزداد سرعة تفتح البراعم كلما ارتفعت درجة الحرارة عن الحد الأدنى (10 مْ) كما بين Oslobeanu وآخرون (1980) ان مجموع درجات الحرارة الفعالة من الادماع وحتى تفتح البراعم يتراوح من 130-160 مْ وحسب الاصناف. لهذا يجب وضع الاصناف المبكرة التفتح في المناطق غير المعرضة للصقيع الربيعي او

الانجماد. في المناخ الحار يكون تفتح البراعم نسبياً ويحدث بصورة متزامنة (متطابقة) لجميع كرمات الصنف او الاصناف المختلفة في المزرعة. في المناخ تحت الاستوائي والاستوائي لا توجد درجات حرارة منخفضة خلال فترة الراحة الشتوية مما يؤدي الى تفتح البراعم بصورة متدرجة وغير منتظمة (Branas 1974).

2- **الرطوبة:**- اذاكانت رطوبة التربة اعتيادية (80%) والرطوبة الجوية 70-80% فانها تسرع من تفتح البراعم، بينما جفاف التربة يؤثر بشدة على تفتح البراعم واحياناً الى عدم تفتحها.

3- **النوع والصنف:**- يمكن أن تصل الفروقات في تفتح البراعم بين الأنواع والاصناف حتى 50 يوماً تقريباً، إن أصناف النوع الأوربي تختلف فيما بينها من ناحية معدلات درجات الحرارة اللازمة للتفتح وهذا يعتبر صفة وراثية ولكنها كمعظم الصفات الوراثية يمكن ان تتأثر بعوامل اخرى وتحدث فيها تقلبات مهمة قليلاً او كثيراً. يكون تفتح البراعم مبكراً للانواع الاسيوية وبعدها تأتي الانواع الامريكية ثم النوع الاوربي، كما تلاحظ هناك فروقات بين الاصول تصل لحد 5-6 ايام (Riparis gloire وB41) واما بالنسبة لأصناف العنب المزروع (المثمر) فتصل هذه الفروقات من 7-14 يوماً.

4- **قوة الكرمات:**- يكون تفتح الكرمات الفتية او الضعيفة مبكراً مقارنة مع الكرمات القوية التي يكون تفتحها متأخراً. كما ويتأخر تفتح الكرمات المصابة وذلك بسبب إنخفاض محتواها من المواد الاحتياطية المخزونة في أنسجة أعضائها. كماويكون تفتح البراعم الموجودة على القصبات السميكة متأخراً مقارنة مع القصبات المتوسطة السمك او الرفيعة وذلك لإنخفاض المواد الاحتياطية فيها.

5- **طريقة التربية:**- يبدأ تفتح البراعم للتربية الواطئة مبكراً بحوالي 3-5 ايام، وينتهي متأخراً بحوالي 5-7 ايام عن التربية بالجذوع العالية للكرمات، كما ان مدة التفتح تكون للتربية الواطئة حوالي 15 يوماً، وللتربية بالجذوع العالية حوالي 17 يوماً لنفس الصنف (Martin 1978).

6- **نضوج الخشب:** إن النضج الجيد للخشب له تأثير موجب على الإنتظام والتكبير في تفتح البراعم.

7- **موقع البراعم:** تتفتح في البداية البراعم الواقعة في قمة القصبات، وتليها بقية البراعم الاخرى بالتتابع من أعلى القصبات الى قاعدتها.

8- **الحمل من العيون:** إن الحمل القليل من العيون، وتوزيع هذا الحمل على عناصر اثمارية قصيرة (قصيبات 4-6 عيون او دوابر اثمارية) وعدم وجود الفروع الثانوية على القصبة والتربية الرأسية او الواطئة (إرتفاع الجذع 10-30سم عن سطح الترب) كلها تؤدي الى الإسراع من تفتح البراعم.

9- **فترة التقليم:** ان فترة التقليم يمكن ان تؤثر على تفتح البراعم، فإذا أجري التقليم قبل الإدماع فإنه لا يؤخر ولا يقدم من تفتح البراعم، اما اذا أُجري بعد الإدماع فانه يؤدي التقليم الى تأخير تفتح البراعم وهذا التأخير يكون أكبر كلما كان التقليم متأخراً. بصورة عامة فان التقليم خلال فصل الشتاء يسرع من تفتح البراعم لانه يودي الى تقليل السائل المفقود من خلال الإدماع الى الحد الأدنى.

10- **توجيه القصبات بعد التقليم:** التوجيه الافقي للقصبات يجعل تفتح البراعم منتظماً، بينما يكون التفتح في حالة التوجيه العمودي الصاعد للقصبات عند القمة، وأما في حالة التوجيه العمودي النازل فعند القمة (من جهة قاعدة القصبة).

تأخير تفتح البراعم :

يمكن إتخاذ بعض الإجراءات لتأخير تفتح البراعم في المناطق المعرضة للصقيع الربيعي التي تتم فيها الرش بكبريتات الحديدوز في نهاية الشتاء والتي يمكن أن تُؤخر هذا التفتح من 8-15 يوماً بينما المعاملة في الخريف تؤدي الى التبكير في تفتح البراعم . أما حامض نفتالين أسيتك فيؤخر تفتح البراعم من 3-4 أيام عند إستعمال محلول مائي بتركيز (0،05%) (5 ملغم/ لتر) (Branas 1974) كما ويمكن ايضاً إستعمال حامض اندول بيوتريك الذي ظهرت فعاليته بتأخير تفتح البراعم كما وان الجبرلين يمكن ان يؤدي الى تأخير تفتح البراعم.

المحاضرة السادسة

نمو الفروع :

يبدأ هذا الطور من تفتح ونمو البراعم الساكنة وبداية استطالة الفروع وزيادة تكشف الاوراق الحديثة المكونة مسبقاً (الاوراق الجنينية) داخل البرعم ثم تتكون اوراق جديدة (الاوراق المكونة فيما بعد). يتصف هذا الطور بزيادة الكُتلة الخضرية التي يمكن قياسها كطول وحجم ووزن. يكون نمو الفروع ناتجاً عن إنقسام الخلايا المرستيمية النهائية (المرستيم الأولي او المرستيم القمي الموجود في قمة الفروع)، ومن إستطالة الخلايا التي تحدث من منطقة أسفل المرستيم القمي في حالة السلاميات ذات الموقع العلوي على الفرع النامي وكذلك بواسطة زيادة احجام الخلايا حتى الحجم الاعتيادي لها أما النمو بالقطر فيكون بواسطة تخصص (تمايز) التركيب الأولي (يبدأ من مستوى اول عقدة واقعة تحت القمة) وحتى فترة العبور الى التركيب الثانوي وكذلك بواسطة تحقيق الحجم الأقصى في المقطع العرضي من قبل جميع خلايا الانسجة المصاحبة في هذا الطور تظهر العناقيد الزهرية على الفروع الحديثة . يمكن ان يصل طول الفرع حتى التزهير بمعدل 50– 60سم (واما عدد الاوراق المتكونة فتكون بمعدل 16– 22 ورقة على الفرع، وهذا يختلف حسب الاصناف والظروف البيئية وعمر الكرمات. تظهر اول العناقيد الزهرية على الفرع الحديث بعد حوالي 5 ايام من تفتح البراعم، واما آخرها فيكون بعد حوالي 10 ايام، اقصى سرعة لنمو الفروع تكون في حدود التزهير، واما اثناء التزهير فيحدث بطء في سرعة النمو بسبب المنافسة على المواد الغذائية مع العناقيد الزهرية، وبعد الاخصاب مباشرة يتناقص نمو الفروع، حيث يبدأ نمو الحبات، يمر نمو الفروع بمراحل مختلفة حددها Baggiolini (1952 هي:

طور (ج) (القمة الخضراء) بعد تفتح البراعم يتطلب عدة أيام لخروج الفروع الحديثة من بين الحراشف.

طور (د) خروج الاوراق المتناسب مع ظهور الاوراق البدائية التي تبدو مضغوطة الواحدة فوق الاخرى (الأوراق المضغوطة).

طور (هـ) تظهر القمة الخضراء بصورة تامة بعد إستطالة الاوراق الحديثة ويسمى بطور الاوراق المنبسطة.

طور (و) تكون العناقيد الزهرية الظاهرة ذات لون احمر او اخضر، التي تظهر بعد تكشف 3–5 اوراق ويسمى هذا الطور بطور العناقيد المنظورة. بعدها تستمر استطالة الفروع وزيادة احجام العناقيد وابتعادها عن القمة النامية بالتدريج ومع نضج العناقيد ينضج الخشب ايضاً.

يستغرق نمو الفروع بصورة عامة من 100– 120 يوماً حسب الاصناف والظروف البيئية ويمكن تمييز ثلاث فترات خلال هذا الطور هي:

أ- **فترة النمو التدريجي :**

تبدأ هذه الفترة منذ تفتح البراعم (إعتيادياً في آذار) يكون النمو في هذه الفترة على حساب المواد الاحتياطية المتجمعة في انسجة اعضاء الكرمة من السنة الماضية (نضوج الخشب) ولهذا يجب نضوج الخشب للعنب المزروع. عندما تكون درجة الحرارة أعلى من 10–12 مْ يحدث هذا النمو ويتوقف عند إنخفاض درجة الحرارة دون °10م في الليل. تكون استطالة الفروع بطيئة من 1–3 سم باليوم، ويمكن ان تصل حتى 10سم باليوم تقريباً حسب كمية المواد الاحتياطية ودرجة حرارة الجو.

ب- **فترة النمو الشديد :**

يحدث هذا النمو على حساب نشاط التركيب الضوئي للاوراق الذي تزداد شدته مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة عدد الاوراق النامية على الفروع. يصل معدل سرعة نمو الفروع من 3–5سم في اليوم عندما تكون درجة الحرارة 20–25 مْ ، وتصل الفروع الى اقصى نمو لها مسجلة زيادات من 5–7سم وحتى 14 سم في اليوم (حسب درجة الحرارة) حتى بداية التزهير (مايس وحزيران حسب المناطق والأصناف). حتى التزهير يصل طول الفروع اكثر من 50% من طولها الكلي. تستغرق هذه الفترة كمعدل 50– 60 يوماً حسب الاصناف والمنطقة، يكون نمو الفروع العليا ذات الموقع الجيد شديداً مما يؤدي الى استطالتها وتهدلها الى اسفل عند عدم وجود وسائط استناد. تكون الاعضاء الخضراء في هذه الفترة حساسة للظروف المناخية غير المناسبة كالصقيع والانجماد وللاصابة بالامراض والآفات.

ج- **فترة النمو المتباطئ :**

في هذه الفترة يتناقص جميع نشاط المرستيم القمي (في نهاية الفرع) اي انه في هذه الفترة يتناقص نمو الفرع بالتدريج حتى يتوقف خلال شهر تموز وحسب المناطق وفي نهاية فترة متغيرة يلاحظ حدوث نخر (موت موضعي يحل بالنسيج الحي) ومن ثم إنفصال البرعم النهائي للفرع في ظروف مناسبة للنمو (درجة حرارة مرتفعة وفترة ضوئية طويلة وقوة كرمة مرتفعة) يمكن ان يستمر هذا النمو.

العوامل المؤثرة على نمو الفروع:

يتأثر نمو الفروع بعوامل داخلية وخارجية فالعوامل الداخلية تخص الكرمة نفسها. وهي التي تتحكم بقوتها ونشاطها في التمثيل الغذائي (الضوئي) والتغذية المعدنية، واما العوامل الخارجية فلها تأثيراتها الخاصة.

1- **درجة الحرارة :**

يوجد مدخل نمو ظاهري لنمو الفروع الذي تكون تحته سرعة النمو قليلة بحيث تتوقف ويكون كمعدل 10 مْ. هذا المدخل يكون أكثر ارتفاعاً كلما كان الصنف أكثر تأخيراً في تفتح براعمه. إن سرعة نمو الفروع تزداد مع ارتفاع درجات الحرارة حيث تسجل اقصى شدة نمو للفروع بدرجة حرارة 25- 30 مْ وإن نمو الفروع يتم في الليل كما في النهار إعتماداًعلى درجة الحرارة التي تحدد سرعة هذا النمو.

2- **الرطوبة النسبية :**

عندما تكون الرطوبة النسبية بين 70-95% فانها تؤدي الى بداية طبيعية لنمو الفروع. وحين تنخفض نسبة الرطوبة عن 40% فانها تعرقل نمو الفروع.

3- **الضوء :**

هناك علاقة كبيرة بين نمو الفروع وشدة الضوء. فالضوء يساعد مع وجود درجة الحرارة والرطوبة الملائمتين على عملية التركيب الضوئي مما ينتج عنه زيادة نمو الفروع. إن قلة الضوء تؤدي الى زيادة اطوال

السلاميات وتقلل من المساحة للورقة. والنهار الطويل يؤدي الى تكوين فروع طويلة ذات نضج غير كاف، اما النهار القصير فيسرع من نمو الفروع وينضج خشبها بصورة جيدة. ان سرعة النمو تزداد مع طول النهار (اكثر من 13ساعة)، وان النهار القصير (اقل من 12ساعة) يكون احد العوامل المسؤولة عن توقف نمو الفروع. كذلك ان المساحة الورقية المعرضة للنهار الطويل تكون 2-5 مرات اكبر من المساحة الورقية المعرضة للنهار القصير.

4- **رطوبة التربة :**

تعتبر رطوبة التربة العامل المحدد لنمو الفروع وخاصة في المناطق الديمية ففي المناطق الاروائية يتم ضمان الرطوبة في التربة عن طريق الري، حيث ان الرطوبة المثلى للتربة هي 50- 70% من السعة الحقلية التي تساعد على نمو الفروع.

5- **موضع الفرع :**

الموضع يؤثر على زاوية اتجاه الفرع بالنسبة للوضع العمودي (الزاوية الخاصة)، فكلما كانت هذه الزاوية الخاصة صغيرة كان النمو اقوى، اي ان الفرع يكون قريباً من الوضع العمودي. إن هذه الزاوية تتداخل في المشاركة مع موقع الفرع على القصبة والقصبة على الكرمة. فالفروع الواقعة في أعلى القصبة والمتجهة عمودياً تكون سرعة نموها اكبر لنفس الصنف وبنفس الظروف البيئية.

6- **نوع البراعم :**

تؤثر انواع البراعم الناتج منها الفرع (برعم رئيسي، ثانوي، خامل ... الخ) على نمو الفروع. ويكون نمو الفروع السرطانية (الافرخ المائية) أسرع من الفروع الناتجة من البراعم الساكنة (كالبرعم الرئيسي).

7- **الاحتياطي الغذائي :**

يؤثر المخزون من المواد الغذائية في القصبات وفي أعضاء الكرمة الأخرى على نمو الفروع.

8- **طول القصبة الام :**

القصبات ذات السلاميات الطويلة لها مواد احتياطية مخزونة أكبر، وتؤدي الى تفتح براعم في وقت مبكر ونمو سريع للفروع وخاصة في بداية الفترة الخضرية (فترة النمو التدريجي)..

9- **قوة القصبة الأم وقوة الكرمة :**

تنمو على القصبات الرفيعة عادة فروع بصورة قليلة مقارنة مع القصبات المتوسطة السمك وكذلك تعطي القصبات السميكة فروعاً ضعيفة النمو ايضاً. أما تأثير قوة الكرمة فيكون حسب الاحتياطي الغذائي المخزون في أعضائها.

10- **موقع القصبة الأُم :**

الوضع الأُفقي للقصبات يضمن نمواً متجانساً للفروع النامية مقارنة مع الوضع المائل او العمودي.

11- **الصنف :**

إن الصفات الوراثية للصنف يمكن أن تُؤثر على نمو الفروع وعلى التداخل بين الصفات الوراثية للصنف والظروف البيئية أيضاً. هناك أصناف ذات نمو قوي (Dattier وديس عنز وحلواني وغيرها) واصناف ذات نمو متوسط (Riesling italan وبهرزي وغيرها) واصناف ذات نمو ضعيف (Pinot noir و Perle de Csaba وشدة سوداء ورش ميو وغيرها)..

12- **قوة الجهاز الجذري :**

كلما كان الجهاز الجذري أكثر تطوراً إزدادت قوة نمو الفروع. وهناك علاقة متبادلة بين قوة إمتصاص الجهاز الجذري وبين الطاقة التصنيعية للجهاز الورقي. فالاوراق الواقعة الى الأعلى وتلك المُعرضة للضوء بصورة أفضل تكون ذات طاقة تصنيع غذاء كبيرة وهذا يعتمد أيضاً على عوامل اخرى مثل رطوبة التربة وغيرها.

13- **العمليات الزراعية المستعملة :**

ان الحمل من العيون وخصوبة التربة والعمليات الزراعية المستعملة كالري والتسميد وطريقة التربية ومكافحة الامراض والآفات .. الخ وعوامل اخرى جميعها تؤثر على زيادة اطوال الفروع وحجم المساحة الورقية لتصنيع

الغذاء. التقليم القصير والحمل القليل من العيون للكرمة وتوزيعه على عناصر إثمارية قصيرة والترب الغنية بالمواد الغذائية والتسميد وحراثة التربة والري جميعها تؤدي الى تنشيط نمو الفروع.

14- **عوامل اخرى :**

كالحمل من الفروع على القصبة، كُلما قلٍ عدد الفروع إزداد نمو الفروع الأخرى. وتكون الفروع المتجاورة (التوأم) أضعف نمواً من غيرها بسبب المنافسة على الضوء وغيره. ووجود الفروع الثانوية لانها تستغل المواد الغذائية المُصنعة في الاوراق بصورة أحسن من الفروع الرئيسية. كما وتؤثر مسافات الزراعة، ايضاً فالمسافات الواسعة تؤدي الى الحصول على فروع أقوى واطول من تلك التي في المسافات الضعيفة. كما ويؤثر كل من التزهير والإخصاب ونمو الحبات والتحليق الذي يحجز المواد الغذائية نحو الجزء العلوي من مكان التحليق وقرب الفروع او بعدها عن سطح التربة (المسافة بين الفرع وقاعدة الكرمة) كل ذلك يؤثر على نمو الفروع كما وتؤثر طريقة التربية على نمو (المسافة بين الفرع وقاعدة الكرمة) كل ذلك يؤثر على نمو الفروع كما وتؤثر طريقة التربية على نمو الفروع، حيث يبدأ النمو مبكراً بحوالي 2-3 أيام وحتى 7 أيام في التربية الواطئة مقارنة مع التربية العالية (Martin 1978).

العمليات الزراعية التي تُجرى خلال هذا الطور :

1- **خف الفروع الزائدة (التخفيف)** : في هذه الفترة يمكن التمييز بين الفروع الخصبة من غير الخصبة، حيث يُزال قسم من الفروع الزائدة وغير الخصبة من الكرمات وحسب قوة نمو الكرمات.

2- **عزق التربة** : للقضاء على الأدغال التي تُنافس الكرمات على الماء والغذاء ولتهوية التربة.

1- **التسميد والري** : لتنشيط النمو الخضري يوصى باعطاء 2/1 الى 3/2 الكمية المقرر إضافتها في تلك السنة من الاسمدة النايتروجينية. كما ويجب القيام بالري كلما دعت الحاجة لذلك على ان يتوقف الري قبل التزهير.

4- **ربط الفروع** : تربط الفروع على وسائط الاستناد عندما يصل طولها على الأقل الى 0،1- 1،20م. تربط هذه الفروع لكي لا تتهدل وتعيق العمليات الزراعية او تسبب التظليل الشديد للكرمة وللعناقيد.

5- **العمليات الخضراء (التقليم الصيفي)** : كقرط القمم النامية او التطويش للفروع عندما تصل الى طول يضمن وحدات اثمار للسنة المقبلة، وذلك لزيادة المواد الغذائية للاعضاء الباقية على الكرمات.

2- **مكافحة الأمراض والأفات** : بسبب النمو الشديد للفروع فان كثافة الكرمات تزداد، مما ينتج عنه ايجاد ظروف اكثر ملاءمة للاصابة بالامراض والآفات، وهذا يتطلب القيام باعمال المكافحة للمحافظة على سلامة الكرمات.

المحاضرة السابعة

التزهير : Flowering

التزهير عبارة عن جميع الظواهر الفسلجية المحصورة بين التلقيح والإخصاب، ويعتبر من الفترات الحياتية الحرجة في عملية تطور العنب. تظهر العناقيد الزهرية على الفرع الحديث بعد عدة أيام من تفتح البراعم. وفي البداية تكون على هيئة كتل صغيرة خضراء او حمراء اللون وحسب الاصناف. تظهر العناقيد الزهرية على الفرع الحديث حسب إخصابية الاصناف، ففي بعض الاصناف المثمرة يمكن ان تظهر إبتداءاً من البرعم الاول على القصبة اي ان الفروع النامية في الربيع من هذا البرعم سوف تحمل عناقيد زهرية. وفي اصناف اخرى يمكن ان تظهر العناقيد الزهرية على الفروع من رابع او خامس برعم على القصبة (مثل كشمش وديس عنز) او من سادس برعم احياناً، وفي حالات اخرى تتطور العناقيد الزهرية على الفروع من ثالث الى خامس برعم ابتداءاً من قاعدة القصبة. بين Baggiolini،(1952) عدة مراحل في تطور العناقيد الزهرية وهي:

الطور (و) هو طور العناقيد الزهرية المنظورة

الطور (ز) تبتعد العناقيد الزهرية المتكشفة، وتزداد احجامها على الفروع ولكنها تبقى متراصة.

الطور (ح) ظهور الهيئة الخاصة بالعناقيد الزهرية التي تكون فيها الازرار الزهرية منفصلة بصورة واضحة.

الطور (ط) يكون تفتح الازهار (التزهير).

عملية التزهير :

عندما تصل العناقيد الزهرية الى أحجامها القصوى حيث يكون هيكل العنقود الزهري قد وصل الى طوله الأقصى والأزهار أصبحت في احجامها القصوى ايضاً وناضجة ومرتخية، وان النواة الذكرية والبويضات جاهزة التكوين، يبدأ التزهير تفتح الازهار في العنب يكون ذا خصوصية لهذا النبات. يبدأ تفتح الازهار من قاعدة العنقود الزهري ويتقدم نحو قمته (السائبة). تكون بداية التزهير بانفصال اول اوراق تويجية من العنقود الزهري (للصنف او للاصناف المزروعة) ويستمر حتى سقوط آخر غطاء تويجي من نفس العنقود الزهري.

تكون المدة من تفتح البراعم وحتى التزهير من 5–9 أسابيع حسب الاصناف والمناطق. يمكن ان تستغرق فترة التزهير وحسب الصنف والظروف المناخية من أسبوع الى أُسبوعين. التزهير في العراق يحدث في السنين الاعتيادية خلال أشهر نيسان ومايس حسب المناطق والأصناف . تُستعمل عدة طرق لتحديد بداية التزهير او التنبؤ مقدماً بوقت حدوث التزهير وهي إما بتحديد عدد الاوراق على الفرع الحديث من 8– 16 أو 15– 25 ورقة حسب الاصناف (Martin 1968). او إستعمال مجموع درجات الحرارة الفعالة منذ تفتح البراعم وحتى بداية التزهير (Oslobeanu وآخرون 1980).

بواسطة مجموعة درجات الحرارة اليومية التي تتجاوز الصفر البايولوجي (10 مْ) من تفتح البراعم ويمكن تقدير تأريخ التزهير من 6–8 أيام مسبقاً مع فرق من 2– 3 أيام زيادة او نقصان.

حركة التزهير :

يبدأ التزهير من العناقيد القاعدية للفرع ومن الأزهار القاعدية للعنقود الزهري ويتقدم نحو القمة السائبة. ولكن لمعظم الأصناف فان الأزهار في وسط العنقود هي الأولى التي تتفتح وبعد ذلك يجري التزهير بالتناسق من أعلى وأسفل على طول العنقود الزهري من القاعدة (لتكوين طبقة عازلة في قاعدة الاوراق التويجية التي تسهل عملية إنفصالها) وتبعد جانبياً (تدفع خارجاً) والى الاعلى بواسطة ضغط خويطات الأسدية عليها ولكن تبقى ملتحمة عند القمة على هيئة غطاء (قلنسوة)، تسقط تاركةً المدقة والاسدية مكشوفة. وأحياناً يبقى الغطاء مُلتحماً مع الأسدية وهذا يؤدي الى مختلف التشوهات. وأحياناً اخرى يكون إنفتاح الاوراق التويجية من الأعلى الى الأسفل على هيئة نجمة.

ان كرمات مختلف الاصناف وعناقيد الكرمة والازهار داخل العنقود الزهري تتفتح في فترات مختلفة، وإن تفتح الأزهار يتبع دورة داخلية وخاصة (Calo 1979). تختلف فترة التزهير حسب المناطق، ففي المناطق ذات الربيع البارد سوف يمتد التزهير وان فترة التزهير لكل صنف تمتد أيضاً. وأما في المناطق ذات المناخ الحار في الربيع فان فترة التزهير لكل صنف تتراوح من 1–3 أسابيع. كما وتختلف حسب معدل درجات الحرارة اليومية فاذا كان معدل درجة الحرارة اليومية وقت التزهير 17،5 مْ فان فترة التزهير تستمر لمدة 16 يوماً وفي درجة حرارة اعلى من ذلك تستمر 12 يوماً وفي درجة حرارة 25–28 مْ تستمر لمدة 7– 8 أيام

(Oslobeanu وآخرون 1980). كما أن فترة التزهير تكون حسب خاصية الأصناف اي تكون قصيرة لبعض الاصناف او طويلة لاصناف اخرى. في أول يوم او يومين يبدأ عدد قليل من الازهار بالتفتح يزداد بعد ذلك تدريجياً من (3–5 أيام). اما المُدة اللازمة لتفتح الزهرة الواحدة فهي 1–3 أيام ولتفتح أزهار العنقود الزهري 3– 10 أيام (حسب Calo وآخرون 1979) وتكون هذه المدة 4–6 أيام حسب معدل درجة الحرارة ولتفتح جميع العناقيد الزهرية بالكرمة او المزرعة 7– 21 يوماً (حسب الظروف المناخية). التزهير في البداية يحدث في الصباح الباكر وخاصة بين الساعات السادسة صباحاً والحادية عشرة قبل الظهر ولكنه يحدث ايضاً في بقية النهار وحتى خلال الليل. كما ويمكن ان تحصل ذروتان (حدين قصويين) الحد الأول – بين الساعات السادسة والعاشرة صباحاً مع تردد (أكثر حدوثاً) حوالي الساعة السابعة صباحاً، والحد الثاني الأقصى يكون بين الساعة الثانية والخامسة بعد الظهر (Neagu 1967). وهذا يعتمد على المنطقة وعلى درجات الحرارة فيها. ومما يؤيد هذا ان بعض الباحثين يرى (Martin 1968) أن التزهير يبدأ في أول يوم من الساعة الثامنة وحتى التاسعة صباحاً ويصل اقصاه من الساعة العاشرة وحتى الحادية عشرة قبل الظهر. واما في اليوم الثاني فيبدأ مبكراً من الساعة السادسة وحتى التاسعة صباحاً مع ذروة قصوى من الساعة الثامنة وحتى التاسعة صباحاً. بهذه الحالة تتحرك بداية التزهير يومياً نحو الصباح الباكر بالمقارنة مع بدايته وذلك لان درجات الحرارة ترتفع يومياً بنفس الاتجاه ومع تقدم شروق الشمس. يلاحظ أحياناً وجود ذروتين (حدين قصويين) ونادراً ما تلاحظ ثلاثة حدود قصوى لشدة التزهير. يكون الحد الاقصى الأول قبل الظهر (الساعة العاشرة وحتى الثانية عشرة ظهراً) والحدين الثاني والثالث بعد الظهر (الساعة الخامسة وحتى السابعة مساء). هذه الشدة القصوى للتزهير تتناسب مع تقبل المياسم الاقصى لاستقبال حبوب اللقاح. وهذا ما يؤخذ بنظر الاعتبار عند إجراء التهجينات بين أصناف العنب المختلفة. تحافظ مياسم الازهار على وظائفها البايولوجية من 4–6 أيام بعد التزهير، وأما حبوب اللقاح فتحافظ على وظيفتها أكثر من ذلك وحسب درجات الحرارة والرطوبة.

العوامل المؤثرة على التزهير :

1– **درجة الحرارة :**

إن درجة حرارة الهواء عامل مُحدد لفترة وسرعة التزهير وكذلك للفترة حيث يتحقق العقد. يبدأ تفتح الازهار بدرجة حرارة 15 مْ لمختلف الأصناف (بعض الأزهار فقط وعلى فترات طويلة). بعد ذلك يصبح تفتح الأزهار منتظماً اي بصوة إعتيادية ومنتظمة بدرجة حرارة 17 مْ (درجة الحرارة الأوطأ من 17 مْ يكون فيها التزهير بطيئا وغير منتظم). أما عند درجة حرارة 14 مْ فإن التزهير يتوقف. وكلما إرتفعت درجة الحرارة كلما إشتدت عملية التزهير حيث يكون تفتح الأزهار في درجة حرارة 18–21 مْ سريعاً وبدرجة 22– 25 مْ سريعاً جداً. إما درجة الحرارة المثلى للتزهير فهي 25–30 مْ. ويرى Calo وآخرون (1979) ان درجة المثلى من 24–27 مْ. ويبطئ التزهير من جديد فوق درجة 30 مْ. أما إرتفاع درجات الحرارة فوق 35–36 مْ مع رطوبة نسبية منخفضة (تحت 45%) يؤد الى تأخير في تفتح الازهار وإنخفاض في شدة التزهير، بينما درجة حرارة 36–38 مْ تؤدي الى توقف التزهير. وتؤدي درجات الحرارة العالية حتى 39 مْ في الربيع المبكر الى تقليل عدد الحبات العاقدة بوضوح وهذا يعني تساقط أعداد كبيرة من الازهار. بينما تحدث درجة حرارة من 40–50 مْ تساقطاً غزيراً للأزهار. درجات الحرارة المرتفعة والجفاف تسرع وتقصر من التزهير، بينما درجات الحرارة المنخفضة (الجور البارد) تطيل من فترته.

ويرى (Martin1978) إن التزهير يحدث للأصناف المبكرة عند تحقيق مجموع كلي من درجات الحرارة الفعالة من 300– 380 مْ. بداية ونهاية التزهير تتطلب تحقيق مجموع درجات حرارة فعالة تكون 100 مْ للاصناف ذات التزهير المبكر و120 مْ للاصناف ذات التزهير المتوسط و 130–150 مْ للأصناف ذات التزهير المتأخر (Oslobeanu وآخرون 1980).

2– **خطوط العرض :**

كلما إرتفعنا شمالاً في خطوط العرض إنخفضت درجات الحرارة ولهذا فان الإرتفاع لكل درجة عرض واحدة شمال خط الاستواء تؤدي الى تأخير موعد التزهير بمعدل 4 ايام.

3– **الرطوبة النسبية :**

الرطوبة المرتفعة والامطار يؤديان الى رداءة إنبات حبوب اللقاح على الميسم نتيجة لغسل السائل السكري منه، بينما تكون عمليتا إنبات حبوب اللقاح معاقة أو معدومة كلياً في حالة جفاف الجو (رطوبة نسبية

منخفضة جداً اقل من 22% تؤدي الى فقدان الماء اي الجفاف من المياسم) أما الرطوبة النسبية المناسبة للتزهير فهي التي تتجاوز 55%.

4- **نوعية التربة ودرجة حرارة إنحدارها :**

يمكن ان يؤدي اختلاف نوعية التربة الى فروقات في موعد التزهير تتراوح بين 4- 6 أيام. وكذلك درجة الإنحدار يمكن أن تؤثر أيضاً وذلك لاختلاف درجات الحرارة على السفوح حسب شدة الانحدار وتكون الفروقات بنفس المدة تقريباً.

5- **الأصناف :**

تؤدي العوامل الوراثية للاصناف الى إيجاد فروقات تصل الى حوالي 15 يوماً واحياناً اكثر (20-25 يوماً) حسب الظروف البيئية للمنطقة ويمكن ان تصل الفروقات في التزهير بين الأصناف المبكرة جداً والمتأخرة جداً الى 4 أسابيع في بعض السنين حسب درجات الحرارة. اذاً خاصية الأصناف تؤثر على فترة التزهير حيث بين (Neagu 1967) ان فترة التزهير تكون 10-13 يوماً للاصناف Afuz-Ali وBican و15-17 يوماً للأصناف Regina viilor وTamiiosa. ولبعض الأصناف قد تصل هذه الفترة من 4-5 أيام. الأصناف التي تتفتح براعمها مبكراً يكون التزهير فيها مبكراً، واما تلك التي يكون تفتح براعمها متأخراً فإن التزهير فيها يكون متأخراً. إن الخواص الوراثية للأصناف تؤدي الى إيجاد رد فعل (تفاعل) مختلف بالنسبة لدرجة حرارة المحيط للأصناف ذات الفترة الخضرية القصيرة او ذات الفترة الخضرية الطويلة بين فترتي التزهير والعقد. وبهذا الإتجاه فإن الأصناف ذات فترة التزهير القصيرة تكون أقل حساسيةً لدرجات الحرارة الواطئة مقارنةً مع الأصناف ذات فترة التزهير الطويلة.

6- **الإرتفاع عن سطح البحر :**

يؤدي الإرتفاع عن سطح البحر الى إنخفاض معدل درجات الحرارة ، وهذا مما ينعكس على التزهير، حيث يتأخر من 3-4 أيام لكل 100متر إرتفاعاً عن سطح البحر.

7- **طريقة التربية :**

يمكن ان يتأخر التزهير في العنب المربى بالجذوع العالية مقارنة مع نفس الصنف ذي التربية الواطئة يبدأ مبكراً بحوالي 2–4 أيام وينتهي مبكراً بحوالي 6–8 أيام (حسب درجات الحرارة) مقارنة مع التربية العالية (Martin1978).

8– **العمليات الزراعية :**

كالعزق والحراثة السطحية والتسميد الفوسفاتي والعمليات الخضراء يمكن ان تؤثر على التزهير بمقدار 7–10 أيام. لانه خلال فترة التزهير تكون هناك منافسة على المواد الغذائية المُصنعة في الاوراق بين العناقيد الزهرية والقمم النامية. لذا فإن موازنة القوة الخضرية للكرمات او تقليل المنافسة للقمم النامية يؤثر بصورة موجبة على التزهير نفسه (Calo وآخرون 1979). وبهذا فإن جميع عوامل التغذية يمكن ان تؤثر على الظروف الخضرية للكرمة خلال فترة التزهير، كما وتؤثر على العقد أيضاً. أما التحليق وإزالة قمم الفروع الرئيسية في بداية التزهير لها تأثير موجب على زيادة الإخصاب والعقد خاصة في الأصناف المونثة وظيفياً (المعاضيدي 1999) ويمكن ان تتدخل الاسمدة والري والتقليم الشتوي وعدد العناصر الاثمارية (الحمل) والعناية بالتربة في عمليتي التزهير والعقد. مع زيادة الحمل المتروك على الكرمة عند التقليم الشتوي الى المستوى الأمثل تحدث زيادة في الطاقة الوظيفية لحبوب اللقاح وبالتالي زيادة الإخصاب (Calo وآخرون 1979).

تساقط الأزهار :

يحدث هذا التساقط في فترات مختلفة، حيث يكون في بداية وأثناء ونهاية التزهير ويحدث في الأزهار غير المخصبة.

أ. **التساقط الطبيعي:**

إن جزءاً من الازهار فقط في العنقود الزهري يعقد ثماراً وليس جميع الازهار والقسم الاخر يسقط، وهذا ما يحدث سنوياً حيث يكون العدد المتبقي من الازهار على العناقيد كافياً لضمان محصول طبيعي بصورة عامة

تتراوح نسبة التساقط الطبيعي بين 10- 60% من مجموع الازهار الكلي في العنقود حسب الاصناف والظروف البيئية. حسب (Neagu 1967) ان نسبة تساقط الازهار لصنف Sercial كانت 17،6% ولصنف Dodrelabi حتى 77،8% اي نسبة تساقط الازهار تختلف حسب الاصناف. احياناً تصل نسبة التساقط الى 100% في حالة الاصناف المؤنثة وظيفياً التي لا تستلم حبوب لقاح خصبة من اصناف أخرى ملحقة (ذات أزهار خُنثى إعتيادية) عن طريق التلقيح الخلطي.

ب. **تساقط غير طبيعي :**

يحدث هذا التساقط في بعض السنين ولبعض الاصناف، حيث يكون عدد الأزهار المُتبقي على العنقود قليلاً جداً او التساقط الكلي للأزهار. من أسباب هذا التساقط هي:

1- **أسباب عضوية :**

نتيجة نقص اعضاء في ازهار بعض الاصناف كأعضاء التأنيث او التذكير او وجودها بحالة هزيلة فأنه يعيق قيام الأزهار بوظائفها، مما ينتج عنه سقوط هذه الأزهار تكون عادة خنثى مؤنثة وظيفياً (مثل كمالي وميراني وعباسي وسرقوله وغيرها) وفي حالة عدم ضمان التلقيح الخلطي لها مع أصناف خنثى إعتيادية يحدث تساقط الأزهار فيها كلياً (100%). إضافة الى التساقط الناتج عن التلقيح الذاتي الإجباري (عند الازهار المؤنثة) والذي هو تساقط الأزهار البنيوي (متعلق ببنية الزهرة) او تفتح الأزهار التويجية على هيئة نجمة (إنفصال الاوراق التويجية من الأعلى على هيئة نجمة) او بسبب تأنيث الأزهار بعد المعاملات بالسايتوكاينين المُستعملة منذ بداية تطور الأزهار.

2- **أسباب مرضية :**

إن الإصابة بالأمراض كالورقة المروحية والاصفرار او البياض الدقيقي او الزغبي يؤدي الى تأثير غير مباشر وذلك لعدم امكانية الجهاز الورقي من قيامه بوظائفه بتصنيع الغذاء مما ينتج عند عدم الإكتفاء الغذائي للأزهار وبالتالي تساقطها. كما ويمكن ان تؤدي الاصابة بالأمراض الى تأثير مباشر على الأزهار، حيث تصيب العناقيد الزهرية مباشرة، كأمراض البياضي الدقيقي والزغبي والعفن الرمادي للعناقيد والورقة المروحية والإصفرار الكلسي او بسبب نقصان المغنيسيوم والمنغنيز والبورون في التربة.

3- **أسباب بيئية :**

يكون تأثير العوامل المناخية بصورة خاصة على النشاط التصنيعي للغذاء في الأوراق (عملية التركيب الضوئي). إن تساقط الازهار المعزُو الى الظروف المناخية غير الملائمة يعد المسؤول المباشر عن فقدان الحاصل. وان بعض الأصناف تكون أكثر حساسية من الاخرى لهذا النوع من تساقط الازهار وربما تكون هذه الحساسية الكبيرة جداً معزوة الى بعض النواقص البُنيوية (مثل صنف Muscat ottonel) (Calo وآخرون 1979). كما ان درجة الحرارة المرتفعة والهواء الجاف خلال التزهير يمكن أن يُجفف الغطاء التويجي فوق القلم معيقة بذلك التلقيح، وبالتالي تتساقط الأزهار لعدم حدوث العقد فيها.

كما وتتساقط الأزهار نتيجة تأثير الهواء الجاف أيضاً لانه يمكن أن يجفف إفرازات المسيم مُعيقاً بذلك تكوين الأُنبوب اللقاحي او يؤدي الى جفاف المتوك وبالتالي تتأثر حبوب اللقاح مما يؤدي الى فقدانها. الحرارة الواطئة بصورة خاصة خلال التزهير تؤدي الى تساقط تقريباً كلي للأزهار. درجة الحرارة 15°م تؤدي الى تفتح الأزهار على هيئة نجمة ولا تستطيع الاسدية من وضع حبوب اللقاح على المسيم اضافة الى ذلك فان حبة اللقاح لا تُطور الانبوب اللقاحي وبالتالي لايحدث العقد ومن ثم تساقط الازهار. ان الطقس الممطر والبارد يؤثران بصورة غير مناسبة على حبوب اللقاح وعلى طاقتها الإنباتية وعلى سرعة الإنبات وعلى فترة عمليات الإخصاب اي ان التزهير والاخصاب يمكن ان يتضررا بالانخفاض المفاجئ لدرجات الحرارة او بواسطة الامطار الباردة خلال التزهير مما يحدث تساقطاً بالازهار. كما إن رطوبة الهواء والامطار الكثيرة تعيق وصول حبوب اللقاح الى القلم. وكما وتؤدي الامطار الى تساقط الازهار المتفتحة تواً مما يسبب تساقط حبوب اللقاح عندما لاتزال موجودة في المتوك او الموضوعة تواً على المسيم. كما ان الامطار تعيق ايضاً طيران الحشرات (كالنحل) التي تُساعد على التلقيح الخلطي. إن رطوبة الهواء العالية المصحوبة بدرجات حرارة منخفضة تشجع إمتصاص الرطوبة وتعيق التبخر وبالتالي فقدان تركيز السائل السكري الذي يُفرزه المسيم (القطرة الميسمية)، حيث تتكون على الميسم قطرات كبيرة مُخففة تنفصل عن الميسم وتسقط. ولهذا عندما تُصادف حبوب اللُقاح سائلاً ميسمياً مخففاً جداً وبدلاً من إنباتها فانها تنزلق من الميسم وتسقط. هذه الظروف غير الملائمة تؤدي الى عدم امكانية التقليح وبالتالي تساقط الازهار، (Calo وآخرون 1979). إن الإخصاب ذا النواقص المؤدي الى حدوث تساقط الازهار يمكن ان يعزى للترب الباردة والرديئة التهوية

والرطوبة أو الجافة ذات النقص في الرطوبة (رطوبة غير كافية) او عدم التوازن بين العناصر الصغرى والكبرى في التربة (Calo وآخرون 1979). وتؤدي الترب الرطبة (أو الري) خلال التزهير الى عدم إنفتاح المتوك والى تخفيف القطرة الميسمية التي تنفصل عن الميسم او تنزلق عنها حبوب اللقاح وبالتالي لايحدث التلقيح مما ينتج عنه تساقط الأزهار.

4- **أسباب فسلجية :**

السبب الأساس لهذا التساقط هو التجويع الغذائي الذي يؤدي الى عدم حصول الازهار على الغذاء الكافي، وان جميع عوامل التغذية التي يمكن ان تؤثر على التزهير بصورة سلبية تؤدي الى تساقط الازهار. يكون عدد الازهار في العنقود ثابتاً حتى 12 يوماً قبل التزهير وبعد ذلك يبدأ التساقط ويستمر خلال التزهير وبعد انتهاء التزهير لمدة 15 يوماً ثم يتوقف (Bugnon و Bessis 1968). ان عدم موازنة القوة الخضرية للكرمات او زيادة مُنافسة القمم النامية وخاصة خلال مرحلة النمو الشديد للفروع مع الازهار على منتجات التركيب الضوئي تؤثر بصورة سالبة على التزهير وبالتالي تؤدي الى تساقط الازهار. كما ان عدم تلبية المتطلبات الكبيرة جداً من المواد الغذائية للمبايض النامية (عند عدم ملاءمة الظروف المناخية) يؤدي الى تساقطها بعد العقد. يكون للتحليق في طور التزهير تأثير موجب على الاخصاب والعقد اذا اجري تحت منطقة العناقيد ويكون ذا تأثير سالب اذا اجري فوق منطقة العناقيد. ان بعض التساقط الفسلجي ايضاً يعزى ايضاً الى المنافسة على المنتجات المجهزة من قبل الجذور. اي أن بعض التأثيرات الفسلجية تكون مرتبطة ببعض التدخلات السمادية وبصورة خاصة في ظروف النقص حيث يقل العقد ويزداد تساقط الازهار في حالة عدم الكفاية من التسميد الفوسفوري.

إن نقص الفوسفور يؤدي الى إمتصاص كميات كبيرة من النايتروجين الذي بموجبه تتأثر الكرمات بتغيير تطور العناقيد الزهرية والذي ينتهي بإجهاضها بأعداد كبيرة. اذا كان التناسب الفسلجي بين عناصر النايتروجين والفوسفور والبوتاسيوم أقل مُلاءمة للإثمار يحدث إجهاض الازهار في العديد من الاصناف عندما تسير العصارة بضغط شديد (مفرط)، مثلا في الترب الحارة والغنية بالنايتروجين (Calo وآخرون 1979).

إن الترب الخصبة جداً والمسمدة بالنايتروجين بكثرة تُحدث تساقط، إذا من بين أسباب تساقط الازهار يكون التسميد النايترجيني القوي والنقص الغذائي للعناقيد الزهرية والاصابة بالإصفرار الكلسي بصورة خاصة ونقص البورون (Huglin 1960)، وإن نقص البورون يؤدي الى تساقط الازهار خلال التزهير لبعض الأصناف وخاصة الخنثى المؤنثة وظيفياً. اذا كانت ظروف الجفاف في الربيع من فترة تفتح البراعم وحتى التزهير فانها تُحدد إمتصاص النايتروجين، وهذا يمكن ان يُشجع العُقم لاعضاء التأنيث وبالتالي تساقط الاوراق (Kozma 1974 حسب Calo وآخرون 1979). إن القوة الكبيرة جداً للكرمات تؤدي الى تطور الافرخ المائية التي تبدأ مع قمم الفروع الحديثة والاوراق الفتية بمنافسة العناقيد الزهرية على المواد الغذائية المصنعة في الأوراق. لهذا يجب عدم الافراط في إستعمال السماد النايتروجيني والى زيادة وحدات الحمل المتروكة عند التقليم (لأن الكرمات القوية جداً والحمل القليل يؤدي الى تطور الافرخ المائية بغزارة). اما ضعف الكرمات وما يؤثر على الجهاز الورقي من اسباب عن طريق اصابته بالامراض والحشرات او عدم التسميد والحمل الزائد كلها تؤدي الى تساقط الازهار. إن الحمل الزائد (عدد العناصر الاثمارية) على الكرمة قد يؤدي الى انخفاض تطور المبايض والى انخفاض التناسب بين طول القلم/ الخويط في الزهرة وبالتالي تقليل الطاقة الوظيفية للقلم وانخفاض العقد. كما ويمكن ان تحدث نفس النتائج من الضرر القوي الذي يحدث للجذر نتيجة الى التقليل الكبير لعناصر الاثمار ومما ينتج عنه تجهيز غير كافي من الماء والمواد الغذائية الممتصة من قبل الجذور للبراعم.

5- **تأثير الاصناف :**

بعض الاصناف تكون اكثر حساسية من الاصناف الاخرى للظروف المناخية الملائمة او لزيادة نمو الكرمات، بالاضافة الى الحساسية الكبيرة المعزوة الى نقص بعض اعضاء الزهرة الجنسية كإنحطاط أعضاء التذكير والتركيب المظهري للازهار التي تؤدي ايضاً الى تساقط الازهار.

6- **إستعمال المواد الكيمياوية :**

بعض المواد الكيماوية التي تستعمل لمكافحة الادغال او تلك التي تحتوي على مركبات النحاس المستعملة لمكافحة الامراض تؤدي الى تساقط الازهار من المواد الاخرى التي يحدث تساقط الاوراق هي

ماليك هايدرازايد والجبرالين خاصة بالتراكيز العالية في حالة رشه على الاوراق اثناء التزهير (Galet 1970).

العمليات الزراعية المُستعملة خلال التزهير :

من هذه العمليات هي التقليم الصيفي (الأخضر) مثل قرط القمم النامية للفروع الرئيسية Hedging لايقاف التنافس بين نهايات الفروع والعناقيد الزهرية على المواد الغذائية المُصنعة في الاوراق، كذلك إستعمال الاسمدة وحسب أطوار نمو الكرمات. إضافة الى مكافحة الامراض والآفات والقيام برشة وقائية اجبارية قبل التزهير وأُخرى بعد العقد مباشرة للامراض والحشرات التي قد تصيب الكرمات.

التلقيح : Pollination :

التلقيح عبارة عن إنتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة الى ميسمها او الى ميسم زهرة اخرى لنفس الصنف او الى مياسيم ازهار من صنف آخر. عند تفتح الزهرة يسقط الغطاء التويجي كقطعة واحدة والذي يدفع بواسطة استطالة خويطات الأسدية. منذ سقوط الغطاء التويجي تتفيح المتوك وتُحرر حُبوب لُقاحها. وفي بعض الحالات النادرة جداً يحدث التلقيح داخل الغطاء التويجي. عند التلقيح يكون الميسم ذو لون اصفر فاتح متكون من حليمات صغيرة (papille) مرتبة منتفخة جيداً جاهزة لاستلام حبوب اللقاح (Rifot Fougere – وآخرون 1995آ).

إن إنفتاح المتوك يمكن ان يحدث قبل او أثناء او بعد تفتح الازهار. ولكن غالباً مايكون انفتاح المتوك حالاً عند تفتح الزهرة وفي نفس الوقت وذلك عند سقوط الاوراق التويجية. عندما يكون الميسم لماعاً ويكتمل تكوينه يصبح مُستعداً لإستقبال حبوب اللقاح اي قابلاً للتلقيح وذلك بيوم واحد قبل تفتح الزهرة. عند تفتح الزهرة تتجه نهايات المتوك نحو الداخل (فوق الميسم) وبسبب فرق الرطوبة بين الهواء الخارجي (الرطوبة النسبية المنخفضة) وبين رطوبة المتوك ، فإن هذه المتوك تفقد رطوبتها وتنفجر مما يؤدي الى سقوط حبوب اللقاح فوق الميسم وبذلك يحدث التلقيح المباشر اي التلقيح الذاتي للأزهار الخنثى الاعتيادية. أما التلقيح غير المباشر فيحدث بواسطة الحشرات او الرياح. إن معظم التلقيح في اصناف العنب المزروعة هو تلقيح ذاتي وذلك لانها أصناف خنثى إعتيادية. أما الاصناف الذاتية العقم ذات الازهار المؤنثة وظيفياً فتكون

حبوب لقاحها عقيمة ولهذا فالتلقيح في مثل هذه الازهار يكون بلُقاح غريب عن أزهار الصنف، اي تلقيح خلطي إما بواسطة الرياح (Anemogamy Anemophily) او بواسطة الحشرات (Entemophily) (خاصة النحل) التي يجذبها رحيق الازهار. ان التلقيح بواسطة الحشرات يكون اكثر فاعلية في المناطق الحارة، بينما في المناطق البادرة يكون توزيع الحشرات عند التزهير محدود جداً. وإن هناك حالات ينجز بعض التلقيح فيها بواسطة الرياح والبعض الآخر بواسطة الحشرات (Free 1970). إن التلقيح الخلطي يعتمد ايضاً على المسافة بين الاصناف المؤنثة والاصناف الملقحة (الخنثى عادة) وخاصة أن حبوب لقاح أزهار العنب لاتنتقل بواسطة الرياح إلا لبضعة أمتار لثقلها. أما (Crane و Waler ، 1984) فلقد أُعتبر أن التلقيح بواسطة الحشرات هو الأكثر أهمية، ولهذا السبب يجب أن تزرع الاصناف ذات الأزهار المؤنثة بصورة مختلفة مع الأصناف ذات الأزهار المؤنثة بصورة مختلطة مع الأصناف الخنثى الإعتيادية لضمان التلقيح لها. من العوامل المُساعدة على التلقيح هي درجة الحرارة التي لاتقل عن 15 مْ والتي ينفتح عندها عدد قليل من المُتوك. وكلما إرتفعت درجة الحرارة أكثر من 15 مْ ازدادت سرعة إنفتاح المتوك كما في حالة التزهير. إن درجة الحرارة المثلى للتقليح هي بين 25– 30 مْ. يكون التلقيح مُعاقاً او مُنخفضاً بدرجة حرارة 40 مْ . لإحداث الجفاف dehydration لطبقات الخلايا على طول خط التحام حبة اللقاح يجب ان تكون الرطوبة النسبية اوطأ ما يمكن. إن أزهار تحت النوع الاوربي البري silvestris *Vitis vinifera* تزهر متفتحة جميعها، بينما لتحت النوع المزروع sativa *Vitis vinifera* يُزهر متفتحاً فقط جزء كبير من الازهار الخنثى الاعتيادية والمؤنثة وظيفياً. لا ينفصل التويج عن القلم لبعض الازهار ويحدث التلقيح تحت غطاء التويجي الازهار بحالة مغلقة (Cleistogamy)، اي تلقيح ذاتي إجباري. إذاً فقط في بعض الحالات وخاصة في درجات الحرارة العالية يمكن ان يحدث التزهير والاخصاب تحت الغطاء التويجي وذلك خلال تفتح الازهار وحتى قبلها. وان هناك معطيات تبين ان حبوب اللقاح لبعض الاصناف تنبت على الميسم قبل تفتح الازهار وهذا ما يسمح بامكانية حدوث التلقيح الذاتي الاجباري (Castelli وآخرون 1986). إن التلقيح الخلطي يؤدي الى زيادة نسبة العقد وخفض نسبة الحبات الضامرة وزيادة معدل عدد البذور بالحبة وزيادة وزن وحجم الحبات وزيادة وزن العنقود وزيادة وزن طول وقطر الحبة (شكلها) والتاثير على موعد النضج. من العوامل المؤثرة على التلقيح هي الرياح الجافة التي تؤدي الى إنخفاض التلقيح والذي ربما يكون عن طريق تجفيف المياسم واما المطر فيؤدي الى غسل القطرة الميسمية. ومن العوامل المعرقلة للتلقيح ايضاً هي

الطقس البارد حيث تكون الغدد الرحيقية غير وظيفية (غير فعالة) في المناخ البارد وهذا ما يحدث في الاصناف المؤنثة وذلك ما يراعي في علاقتها مع المسافة عن الكرمات الخنثى او المذكرة وظيفياً التي تلحقها. كما أن مواد المكافحة والرش بالجبرلين تكون من العوامل التي تعرقل التلقيح ايضاً. الأزهار غير المُلقحة سوف ينقطع عنها الغذاء وتتساقط نتيجة لتكوين طبقة عازلة في محل اتصال الازهار بالعنقود.

الإخصاب : Fertilization

عندما يكون الميسم جاهزاً لإستقبال حبوب اللقاح فإن العديد من حبوب اللقاح الساقطة فوق الميسم تبدأ بالإنبات على الحُليمات الميسمية. تكون هذه الحُليمات مُحاطة بمادة هُلامية سُكرية (ذات سُكريات متعددة). يُستدل على تهيؤ الميسم لإستقبال حبوب اللقاح بوجود قطرة صغيرة من السائل على الميسم التي تمسك حبوب اللقاح الساقطة عليه. إن وجود قطرة صغيرة من السائل على الميسم المحتوية على السكريات ومواد نمو خاصة (هرمونات ميسمية) هو دليل على اخصاب جيد. ان هذه الهرمونات الميسمية تستطيع اعاقة (تثبيط) حبوب اللقاح لأنواع عديدة من النباتات التي تختلف عن الجنس Vitis والاجناس القريبة. ان كل حبة من حبوب اللقاح تظهر ثلاثة اخاديد طويلة والتي يكون في وسط كل منها فتحة (pore) إنباتية. يكون خروج الانبوب اللقاحي عند مستوى الفتحة الإنباتية حيث يستطيل كل انبوب بموازاة سطح الحليمات باتجاه قاعدة القلم . وعادة يلاحظ العديد من حبوب اللقاح الملتصقة على الانخفاض المركزي (الوسطي) لسطح الميسم. بعد سقوط حبوب اللقاح على سطح الميسم تلتصق بالسائل الميسمي الموجود على الحُليمات الميسمية العديدة جداً والذي هو عبارة عن مادة هلامية لزجة القوام (سكرية) وبعد ذلك تبدأ حبوب اللقاح بامتصاص الماء من هذا السائل الميسمي وتنتفخ مما ينتج عنه حدوث فتق في الجدار الداخلي لحبة اللقاح عند مستوى الفتحات (الإنباتية) مؤدياً الى تكوين العديد من الانابيب اللقاحية. أما لون الميسم فيتغير ويتحول من اللون الاصفر الفاتح الى اللون الكستنائي او الكستنائي الغامق. إن العديد من الانابيب اللقاحية تستطيل إبتداءً من الميسم وتدخل القلم عند مستوى المنخفض المركزي للميسم حيث تتوحد عنده. قبل إجتياز الأنابيب اللقاحية طول القلم تتجمع جميعها في المنطقة المحورية (axial)، وبعد ذلك تستمر في تقدمها عبر أنسجة القلم حيث تتجمع ثانية في المنطقة المحورية للقلم. تكون المنطقة المحورية للقلم ذات أنسجة هُلامية واسعة متكونة من سكريات متعددة لها دور نسيج عبور (إنتقال) ونسيج مغذي للانابيب اللقاحية، مكونة إسطوانة

تشغل جميع الجزء المحوري للقلم. بعد هذا الهلام تكون المنطقة المحورية للمبيض نسيج التصاق (تماسك) مصغر يسمح بمرور الانابيب اللقاحية العديدة جداً. إن العديد من الانابيب اللقاحية يمكن ان تأخذ طريقها نحو كل فص من فصوص المبيض بصورة عامة، ولكن يمكن أحياناً ظهور أُنبوبتين لُقاحيتين ولكن بصورة عامة يدخل النقير (Micropyle) أُنبوب لقاحي واحد. يكون الكيس الجنيني جاهز لاستلام نواتين ذكريتين المحمولتين بواسطة الانبوب اللقاحي. عند وصول الانبوب اللقاحي الى النقير يزول الجزء الطرفي له وتختفي النواة الخضرية. وعند دخول النواتان الذكريتان في الكيس الجنيني تتحد احداهما بالبويضة، اما النواة الذكرية الثانية فتتحد بالخلية الوسطية (نواة الكيس الجنيني)، وبهذا تصبح البويضة بويضة مخصبة (زايكوت) وتصبح الخلية الوسطية خلية البومين (الاندرسبرم) حيث تكبر وتتوسع (Fougere – Rifot وآخرون 1995آ). إن إنبات حبوب اللقاح للأصناف الخُنثى الإعتيادية يكون إما مرتفعاً او مقبولاً او ضعيفاً (Calo وآخرون 1979). من العوامل المؤثرة على الاخصاب هي درجة الحرارة فوق 15 مْ. يُنجز الإخصاب بدرجة حرارة 15– 20 مْ خلال 24–48 ساعة. اما درجة حرارة 25– 30 مْ فإنها تسرع من إنبات حبوب اللقاح وتقدم الانبوب اللقاحي والوصول الى البويضة في بضع ساعات (Calo وآخرون 1979). اما Staudt وKassemeyer ، 1983) فلقد وجدا ان الاخصاب يحدث خلال 24 ساعة من التلقيح في اصنافWeisser Bergunder و Gewuztraminer (*Vitis vinifera*) . ان درجة الحرارة تحت 15 مْ وفوق 35 مْ تكون مثبطة لانبات حبوب اللقاح ولايحدث فيها الانبات. كما أن الرياح الجافة المصحوبة عادة بدرجات حرارة مرتفعة لها تأثير مثبط ايضاً على انبات حبوب اللقاح. ان نمو وتطور الانبوب اللقاحي مسيطر عليه بواسطة مواد النمو والسكريات التي تجهز بالطاقة الضرورية وان امكانية حبوب اللقاح للإخصاب تحدد بواسطة طاقتها الوظيفية وحيويتها. ويكون إنبات حبوب اللقاح للأزهار الخنثى الاعتيادية سريع جداً وبنسبة مئوية مرتفعة حيث تصل لبعض الاصناف الى 80% (barbera و Cabernet Franc ولأصناف اخرى تكون هذه النسبة مقبولة (Muscat Hamburg وVerdea)، بينما لأصناف أُخرى ضعيفة (Riesling de Rhin وCalo) (Regina وآخرون 1979). وانه بزيادة عدد العناقيد الزهرية على الكرمة فان امكانية انبات حبوب اللقاح ونمو الانبوب اللقاحي ترتفع. في بعض الحالات وبصورة خاصة اذا كان هناك عدم توافق تام فتتكون ترسبات كالوسية داخل الانبوب اللقاحي. إن عدم التوافق عبارة عن ظاهرة فسلجية تتحكم فيها العوامل الوراثية وتمنع حبوب اللقاح من الإنبات والتطور على ميسم نفس الزهرة. إن فشل

انبوب اللقاح من النمو داخل القلم او النمو البطئ للانبوب اللقاحي يجعل وصوله الى البيوضة يأخذ وقتاً طويلاً ويؤديان الى فقدان حيوية نوى الانبوب اللقاحي. وان عدم التوافق يكون أما بإنخفاض في إنبات حبوب اللقاح او ان الانبات يكون اعتيادياً ولكن الانبوب اللقاحي لاينمو في القلم نتيجة تكوين ترسبات كالوسية. بعد الإخصاب مباشرة تبدأ المياسم بالذبول والاسدية تسقط، واما المبيض فيبدأ بالنمو ويكبر ويصبح مستديراً. في حالة عدم حدوث الإخصاب سوف تبقى المياسم خضراء اللون وطرية وفعالة (نشطة لمدة من 1–2 يوم واحياناً حتى فترة من 4–6 أيام (حسب الظروف المناخية في المنطقة) بالزهرة وتكون مستعدة لإستقبال حبوب اللقاح لتلقيحها. تتطابق إفرازات المياسم العظمى مع الشدة العظمى للتزهير خلال النهار.

في حالة عدم مُلاءمة الظروف المناخية فان الاوراق التويجية لا تنفصل، وإن نهايات المتوك تتفتح تحت الاوراق التويجية وهذه الظاهرة تسمى **بالتلقيح الذاتي الاجباري** الناتج عن خطأ في الانفصال القاعدي بسبب غياب او عدم حدوث الإنفتاح او حدوث الانفصال ولكن بدون إستبعاد الغطاء التويجي. يكون التلقيح ضرورياً حتى للأصناف العديمة البذور لأن حبوب اللقاح تقوم بدور محفز (تنشيطي) لجدران المبيض الذي يبدأ بالنمو. عند وجود حبوب لقاح من عدة اصناف مختلفة على الميسم تزداد سعته الإنتخابية مما يؤدي الى زيادة الإنتاج. من العوامل التي تُحسن إنبات حبوب اللقاح هي السكريات والانزيمات والبورون التي توجد على الميسم. حيث ان الرش قبل التزهير بالبورون يزيد من انبات حبوب اللقاح وسرعة نمو الانبوب اللقاحي في القلم. أما إزالة الاوراق من الكرمات فتؤدي الى إنبات ضعيف لحبوب اللقاح وذلك بسبب عدم وجود الكاربوهيدرات الكافية للتغذية (Calo وآخرون 1979). من العوامل المُعرقلة لإنبات حبوب اللقاح هي الطقس الممطر والبارد ومواد المكافحة والرش بالجيرلين او نتيجة النقص في البورون.

المحاضرة الثامنة

عقد الحبات (الثمار) : Setting of the berries

بعد التلقيح والاخصاب يبدأ الميسم بالذبول وتسقط الأسدية وأما المبيض فيبدأ بالنمو. ولا تبدأ البويضة المُخصبة بالإنقسام حالاً بعد الاخصاب، بل تمر أولا بطور إكتمال النمو Maturation المُسمى بالراحة rest. تستغرق فترة الخروج من الراحة اي بداية نمو الجنين Embriogemesis من 20–27 يوماً من التلقيح، لهذا يجب إعطاء أهمية لظروف تكوين الجنين الجديد كالغذاء والرطوبة وغيرها (Neagu 1967). اما |Kassemeyer و Staudt ، 1983) فلقد بينا ان جميع دورة الانقسام الخيطي (الانقسام غير المباشر) (Metotic cycle) للبويضة المخصبة (الزايكوت) تستغرق 20 يوماً، والاندرسبرم يصبح خلوياً Cellular عند نهاية هذه الفترة. ان درجة عقد الحبات تحدد وراثياً ومناخياً، في بعض الاصناف تعقد معظم الازهار وفي أصناف أُخرى تعقد نسبة قليلة منها التي تتطور الى حبات اعتيادية. اذاً بعد التلقيح والاخصاب يتم عقد الحبات ويبدأ تطورها وكذلك تطور البذور وهذا هو العقد التام الذي يحدث لمعظم الاصناف. وهناك عقد جزئي لبعض الاصناف والذي يكون عديم البذور.

أما التساقط فيحدث عادة للأزهار التي لم تتخصب مبايضها او للحبات الصغيرة الضامرة (المقففة) shot- berries عديمة البذور. كما ويمكن أن يحدث التساقط في الحبات الصغيرة الحديثة العقد او الصغيرة جداً، بصورة مبكرة جداً والذي يكون مرتبطاً أساساً بمشكلة مائية التي ينتج عنها إنكماش البروتوبلازم الخلوي plasmolsis وجفاف انسجته الذي تكون محصلته خطرة على مستقبل البويضات والمبايض. يمكن أن يظهر التساقط مبكراً جداً بواسطة شبه (تقريباً) غياب الفجوات التانينية من أماكن (مواقع) معينة جداً في البويضة (Bouard وآخرون 1994). إن وجود الفجوات المحتوية على التانين في مختلف انسجة المبيض وبصورة خاصة في البويضة يكون مؤشراً ذا علاقة مع حيوية البويضات، وبعد ذلك مع تطور إعتيادي للبويضات الى بذور، او مع تحلل مبكر كثيراً او قليلاً للبويضات في حالة عدم وجود التانينات في فجوات خلايا المبيض وخاصة في البويضة حيث يكون مصحوباً باجهاض البويضة (Fougere – Rifot وآخرون 1995آ). كما تحتاج حبات العنب في تكوينها الى منشط هرموني والذي ينتج من حبوب اللقاح والتي لها دور رئيسي في معدل نمو المبيض لانه عندما يبدأ بتنشيط المبيض يبدأ بالنمو بسرعة. ان حبوب اللقاح

تعتبر مصدراً غنياً بالاوكسين. وان زيادة تركيز الاوكسين تسبب زيادة عدد الثمار العاقدة. ولكن وجد انه يمكن استعمال الجبرلين ايضاً. وان الجبرلين والاوكسين يشتركان بالتحكم في عقد الثمار (Nitsch 1970). كما ان المعاملة بالسايتوكاينينات (PBA أو BA) تؤدي الى زيادة نسبة العقد في العنب (Weaver 1972).

يتأثر عقد الثمار بعوامل عديدة اهمها درجة الحرارة التي يجب ان تكون مرتفعة نسبياً 18–22 مْ ورطوبة نسبية منخفضة (وقت جاف) (Calo وآخرون 1979) وتوفر المواد الغذائية للمبايض المتطورة التي تعتبر عوامل اساسية بالنسبة لعقد الثمار. من العوامل الأخرى المحددة للعقد (إنخفاض نسبة العقد) هي عدم الكفاية من التلقيح وقلة الماء (الجفاف) وعدم التوازن بين الهرمونات والتوازن الغذائي والظروف البيئية كالحرارة والضوء فالرياح وغيرها والمنافسة بين الحبات الصغيرة على الغذاء المصنع في الاوراق.

يوجد نوعان من العقد وهما:

1- **العقد التام :**

يتصف هذا العقد بوجود البذور في الحبات التي يختلف عددها من 1–4 بذور ونادراً ماتصل الى ستة بذور. اعيادياً توجد في المبيض 4 بويضات ونادراً ستة بويضات (Galet 1971). منذ ان تتخصب البويضة فقد تؤدي دوراً مثبطاً على البويضات الاخرى وحسب شدة هذا التثبيط يمكن ان يحدث اجهاض كلي لجميع البويضات الاخرى او بعض منها خلال التطور او تتكون بذوراً اقل تطوراً.

هذا العقد يحتوي على عدة انواع من البذور (Galet 1970) وهي:

أ- **البذور الاعتيادية :**

التي تكون تامة التركيب، وغلافها الخارجي رقيق، والداخلي متخشب، يحتوي على الجنين والالبومين. تنتج هذه البذور من تلقيح وإخصاب إعتياديين ويكون تطور الحبات والبذور فيها طبيعياً بسبب وجود الاوكسين بدرجة كافية لتطورها. إن مركز إنتاج الجيرلينات في البذور و الإندوسبورم ونسيج الكيس الجنيني

(Nucellus) لأن البذرة تعتبر مصدر غني للهرمونات الداخلية وتشجع بذلك نمو الحبات ولهذا يمكن الاستعانة عن وجود البذور بإستعمال الهرمونات مثل الجبرلين.

ب- **البذور الفارغة :**

تكون إعتيادية الشكل ولكنها ذات البومين متحلل بدرجة كبيرة او قليلة. يمكن الإستدلال عليها من أنها تطفو على سطح الماء، كما ويمكن تمييز جنين صغير فيها احياناً بواسطة المجهر. هذه البذور الفارغة لا تنبت عادة، وإن نبتت فانها تكون شتلات هزيلة جداً. يعزى سبب هذه البذور الفارغة الى إنحطاط الالبومين نتيجة إختلال غذائي او وراثي ومن الاصناف ذات الحبات الفارغة هو صنف جاووش (Chaouch).

ح- **البذور المفقودة :**

هذه البذور تتصف بإحتوائها على جدار رخو وعلى جنين صغير الحجم وبقايا البومين. تُجهض هذه البذور بعد فترة من تكوينها، تلاحظ هذه البذور بحالة عرضية في الاصناف المؤنثة وظيفياً او الكرمات المصابة بمرض الورقة المروحية.

2- **العقد العُذري : Parthenocarpy**

ظهرت الأصناف العذرية نتيجة طفرات وراثية في الاعناب المزروعة (تتكاثر فقط بالعقل). الحبات العذرية هي الحبات الخالية تماماً من البذور او التي تحتوي على بذور بدائية ذات جدار رخو. وراثياً يمكن تمييز نوعين من العقد العذري:

أ- **العقد العُذري الناقص : Stenospermocarpy**

في هذا العقد يحدث التلقيح والاخصاب غير أن تطور البويضة المخصبة يتوقف مبكراً. يتوقف تطور الجنين في نهاية فترة من 15- 20 يوماً. عند بدء عملية الإخصاب تتكون بذور صغيرة بدائية وطرية ولاتعيق المضخ. هذا النوع من العقد اعتيادي عند بعض الأصناف وتعتبر صفة ثابتة مثل صنف سُلطانين (كشمش او ثومبسن سيدليس) وسلالاته مثل بيرليت وبلاك مونوكا وMaria pirovano وDelight وغيرها. ويمكن ان يحدث هذا العقد بحالة عرضية عند بعض الاصناف مثل مسكات الاسكندرية ومسكات

همبورغ التي يكون تطور البذور فيها رديئاً بالرغم من حبوب لقاحها الخصبة وإنباتها السهل وحدوث الإخصاب فيها. في هذا النوع من العقد يكون التلقيح ضرورياً ولابد منه للعقد وتطور الحبات. إنعدام البذور في هذا العقد يكون بسبب إجهاض البويضات ولذلك فان الذي يتحكم هنا هو البويضات وليس حبوب اللقاح. وقد يكون السبب ايضاً هو عدم إخصاب النواة الثانية في الكيس الجنيني (يوجد فقط إخصاب أُحادي Monofecondation وإن السويداء لا تتطور) اي قبل إتحاد النواة الخضرية مع النواة الثانوية في الكيس الجنيني. وتم التوصيل الى إجهاض هذه الاخيرة التي تفقد وضوحها في محيطها لكي تختفي كلياً فيما بعد. إذاً يكون السبب عدم قدرة الكيس الجنيني على الإتحاد (الإخصاب) المزدوج، وإن الحبات تكون ذات عقد عذري ناقص (Nazemille 1966). يعتبر الاوكسين عاملاً محدداً لزيادة حجم حبات الاصناف العديمة البذور، حيث يبين (Nitsch،1970) إن مبايض الأزهار غير المتفتحة لصنف ثومبسن سيدلس تحتوي على 2،74 ميكروغرام/كغم من الوزن الطري من الاوكسين القابل للإستخلاص. واما الصنف بلاك مونوكا فيحتوي على 1،30 ميكروغرام/كغم من الوزن الطري، بينما يحتوي صنف Muscat (الحاوي على البذور) على 0،34 ميكروغرام/كغم من الوزن الطري. يعتمد نمو الحبات في هذا العقد على البذور لفترة قصيرة جداً لأن البذور تموت في مراحل مبكرة جداً من نموها ثم تصبح البذور اثرية او معدومة أثناء النضج. بعد موت البذور الصغيرة تصبح الحبات قادرة على انتاج الاوكسينات اللازمة لنموها وتطورها في أنسجتها الاخرى حتى النضج وتحتاج الحبات في نموها وتطورها الى منشط هرموني ، وقد تشترك الاوكسينات والجيرلينات في ذلك، وإن مركز إنتاج الجيرلينات في الحبات العديمة البذور هو نسيج الكيس الجنيني (Nitsch 1970).

2- العقد العُذري المُحفز (التنشيطي) : Stimulative parthenocarpy

في هذا العقد تكون الحبات عديمة الحبات عديمة البذور كلياً. يحدث هذا العقد بصورة طبيعية لصنف كورنث خاصة ويكون عرضياً في أصناف اخرى.

في هذا العقد يحدث التلقيح ولكن دون إخصاب، وذلك بسبب الانحطاط المبكر للكيس الجنيني بالرغم من إن الأزهار تكون خنثى إعتيادية، وحبوب لقاحها إعتيادية ايضاً. تكون البذور بدائية جداً وهي عبارة عن بقايا البويضات. يعزي إنعدام البذور لصنف كورنث الى خلل في المبيض نتيجة لانحطاط النواة في الكيس الجنيني او نتيجة إختفاء الكيس الجنيني كلياً محدثاً بذلك عدم تحقيق الاخصاب وبهذا ينعدم وجود البذور.

إن تطور الجهاز المبيضي يعزى الى توغل وحيد للانبوب اللقاحي داخل القلم تحت التأثير الهرموني لحبوب اللقاح العقيمة الساقطة على الميسم أو تحت تأثير مختلف المواد الكيمائية المنشطة (Calo 1979) لهذا فان عقد الثمار هنا يتطلب وجود محفز لقاحي.

إن نمو الثمار هنا لا يعتمد مطلقاً على وجود البذور لان الثمار تتكون بدون إخصاب. يؤدي التحليق دوراً في زيادة كمية الاوكسين بالاضافة الى كونه محفزاً غذائياً وذلك بسبب تراكم المواد الغذائية في الاجزاء الواقعة فوق منطقة التحليق. إن مستوى الجبرلينات يكون مرتفعاً في ازهار العنب قبل تفتح الازهار بعشرين يوماً ثم ينخفض اثناء اكتمال التزهير ثم يرتفع الى اعلى مستوى اثناء نمو الحبة. إن الجبرلينات التي تضيفها حبوب اللقاح الى المبايض قد تكون السبب في انتاج الاوكسينات بعد عملية التلقيح وأن إرتفاع تركيز الجبرلينات قبل إكتمال التزهير يعقبه إرتفاع مستوى الاوكسينات في الحبة (Ito وآخرون 1969). ويبين (Nitsch 1970) ان البويضات الصغيرة قبل موتها هي المصدر الرئيسي للهرمونات، ووجد ان حبات صنف العنب الكورنث الابيض white Corinth تحتوي على بويضات نامية بصورة جيدة واكبر من بويضات الاصناف الحاوية على البذور في موعد تفتح الأزهار وإن مصدر الهرمونات هي البويضات الصغيرة التي تكون ذات قابلية على إنتاج كميات كبيرة من الاوكسينات قبل موتها تكفي لنمو انسجة الثمرة (بدء نموها) ويستمر تأثيرها حتى بعد موت البويضات وبعد ذلك تعتمد الثمرة في نموها وتطورها على الاوكسينات المُنتجة في انسجتها الأخرى. يمكن الإستعاضة عن التحليق بواسطة إستعمال الجبرلين وCPA4 والسايكوسيل التي تستعمل عند التزهير. ومن هنا يمكن الإستنتاج بأن الجبرلينات والاوكسينات والسايتوكاينيات قد تشترك في التحكم في عقد الحبات في العنب.

إنعدام البذور العرضي (الطارئ) : Accidental

يسمى إنعدام البذور العرضي بالضمور (التقفف) Shot-berries. هذا الضمور ينتج من بعض الأزهار المُلقحة غير المخصبة للأصناف ذات البذور. ويكون تطور المبيض ضعيفاً ويعطي حبة ذات أحجام قليلة ولا تملك بذوراً مطلقاً (Fougere-Rifot وآخرون 1995آ) تبقى الحبات الضامرة صغيرة وعديمة البذور وتكون مختلطة مع الحبات الاعتيادية للعنقود. إن أسباب إنعدام البذور العرضي تكون مختلفة، اما أن تكون صفة وراثية مثل صنف مسكات الاسكندرية او عرضية في حالة الاصناف ذات الازهار المؤنثة وظيفياً حيث

يكون الأُنبوب اللُقاحي قصير جداً لان حبوب اللقاح تكون عقيمة. وإن حبوب اللقاح العقيمة تكون ضعيفة الحيوية جداً نتيجة عامل وراثي. إذاً أن عدم تكوين البذور يعزى الى عدم قدرة حبوب اللقاح على القيام بوظيفتها الاساسية في عملية الإخصاب بسبب نقص في تكوينها. إن تشوه اعضاء التذكير ينتج عنه عمقاً في حبوب اللقاح بالرغم من أن حبوب اللقاح تتكون بصورة طبيعية أحياناً، واحياناً اخرى يكون إنبات حبوب اللقاح اعتيادي إلا أن الأُنبوب اللقاحي لاينمو في القلم وهذا مايحدث في بعض الاصناف الحساسة مثل صنف Merlot noir. وفي بعض الاصناف التي لا تتطور في أزهارها طبقة انفصال فالأزهار المُلقحة غير المخصبة سوف تتطور الى حبات ضامرة (مقففة) عديمة البذور. إذاً لا يظهر الضمور الا بعد العقد والذي ينتج عنه حبات صغيرة الحجم وإنعدام البذور فيها ويكون مصحوباً بعدم تطور اللب في الحبة وبتمثيل مركبات تانينية في جميع أنسجة الحبة (Bouard وآخرون 1994). اذاً بعد العقد فالحبة التي سوف تصبح ضامرة تتطور قليلاً وإنها لاتحتوي بُذوراً ولكن تحتوي دائماً على بقايا لأربعة بويضات غير نامية (ضامرة) ومجعدة نتيجة تعرضها الى إنحطاط خلوي بعد العقد. يكون توزيع التانين في خلايا الحبات الضامرة مختلف جداً عن ذلك الذي يُلاحظ في الحبات الإعتيادية. في الحبات الاعتيادية النمو ينخفض عدد الخلايا التانينية تدريجياً، أما في الحبات الضامرة على العكس من ذلك فان عدد الخلايا التانينية لا يتوقف عن الزيادة (Bouard وآخرون و Fougere-Rifot وآخرون 1996). إن تطور التانينات في فجوات الخلايا كان قد درس لاول مرة من قبل (Alsaidi، 1975) في المرستيم القمي للبرعم الساكن في العنب والذي بين أن التانينات تمر بالتدريج من حالة مبعثرة الى حالة متجمعة جداً حيث تكون كتلة تانينية موحدة ووحيدة في فجوات الخلايا، وهذا ماتم التوصل اليه في مبايض وبويضات أزهار العنب ايضاً (Fougere-Rifot وآخرون 1993). إذاً تكون الحبات الضامرة ناتجة من عدم توفر المُلقح او أن المُلقح ذو حبوب لقُاح ذات حيوية ضعيفة غير قادرة على تحقيق الإخصاب وبالتالي تتكون الحبات الضامرة في هذا النوع من إنعدام البذور لا بُد من وجود حبوب اللقاح التي تكون عاملاً مُحفزاً (مُنشطاً) (عدا صنف Chaouch ذو الأزهار المؤنثة الذي لا يتعرض لضمور الحبات؛ وذلك لان حبوب لقاحه خالية من الطاقة الاخصابية والمحفزة)، اي يحدث تلقيح وإخصاب (تلقيح خلطي) ويحدث تطوراً إعتيادياً للبويضة ولكن بدون جنين (بذور فارغة) ولهذا السبب يعطي التلقيح الخلطي نسبة اقل من الحبات الضامرة مقارنة مع التلقيح الذاتي. كما أن القوة الزائدة جداً للكرمات قد تكون من اسباب الضمور ايضاً وذلك لان المواد الغذائية المصنعة في الاوراق تكون مطلوبة

بشدة من قبل القمم النامية للفروع التي تكون بمنافسة مع العناقيد الزهرية مما ينتج عنه قلة حصة هذه العناقيد من المواد الغذائية وبالتالي ضمورها او تساقطها. تنتج القوة الزائدة للكرمات من الترب الخصبة جداً والمسمدة بالنايترجين بكثرة او في حالة التقليم القصير. ويمكن تقليل هذه القوة عن طريق زيادة الحمل من العيون عند التقليم الشتوي او بواسطة التقليم الصيفي كازالة القمم النامية للفروع بعد وصولها الى الطول الذي يضمن وحدات الاثمار في السنة التالية. كل هذا يؤدي الى زيادة في الطاقة الوظيفية لحبوب اللقاح وبالتالي الاخصاب.

اما إنخفاض قوة الكرمات (ضعفها) فيؤدي ايضاً الى الضمور وذلك لعدم كفاية الماء والمواد الغذائية للكرمات او نتيجة الاصابة بالامراض كمرض الورقة المروحية او الاصفرار او بسبب نقص البورون. لان البورون يؤثر عن طريق تحسين انبات حبوب اللقاح على الميسم وينشط الخلايا الجنسية الانثوية. كما يزيد من سرعة انتقال الانبوب اللقاحي في القلم، ويؤدي الى زيادة اتحاد حبة اللقاح مع البويضة في النواة الثانوية (Calo وآخرون 1979). الظروف غير الملائمة ذات الامطار الباردة ودرجات الحرارة المنخفضة في فترة التزهير تؤدي الى ضمور الحبات القوي او قد ينتج ضمور حبات العنب بسبب زيادة رطوبة التربة كثيراً وقت التزهير وهذا يختلف حسب الاصناف. وربما يعزى عدم التطور الاعتيادي للحبات الضامرة الى الاجهاض المبكر للجنين ايضاً والذي ربما تشجع عليه الظروف المناخية غير الملائمة مثل الرياح الجافة الحارة والمطر خلال التزهير وبعده بقليل (Winkler وآخرون 1974). ويمكن ان يكون ضمور الحبات كلياً بكميات كبيرة جداً او جزئياً بكميات قليلة.

نمو وتطور الحبات : Growth and development of berries

بعد عملية الإخصاب والعقد تذبل أعضاء التذكير وتجف وتسقط في النهاية، كما ويسقط القلم والميسم في حين يبقى الميسم على الحبات لبعض الأصناف مثل صنف Riesling Italian.

يكون نمو وتطور الحبات في العنب باتخاذ شكل منحني النمو المزدوج (double sigmoid) في أصناف العنب ذات البذور. ويلاحظ ان هناك فترتين سريعتين للنمو بينما خمول نسبي (فترة بطيئة). تتصف فترة النمو السريعة الاولى بالنمو السريع للحبات وتكون مرستيمية وتتصف بانقسام الخلايا السريع

جداً. واما فترة النمو السريعة الثانية فتكون غير مرستيمية وتنتج كلياً عن زيادة احجام (توسع) خلايا غلاف الحبة (الثمرة) pericarp. تتصف الحبات في هذه الفترة بتغيير في قوامها ولونها ومركباتها الكيمائية وهذه التغيرات تكون مرتبطة (مصحوبة) مع نضج الحبات. ان بداية هذه الفترة من النمو تبدأ **بنقطة تحول** (Veraison) التي تلاحظ بتغير سريع في لون الحبات وتغير في قوامها. ولكن عند إستعمال معايير تجميعية مثل وزن الحبة او حجمها وطولها وقطرها وذلك لأصناف العنب ذات البذور يتم تمييز ثلاثة اطوار لنمو الحبة وهي الطور الاول (يتناسب مع فترة النمو السريعة الاولى) والطور الثاني (فترة الخمول النسبي) والطول الثالث (فترة النمو الثانية). ان الطول وتمييز كل طور من الاطوار الثلاثة المذكورة وخاصة عند وسط ونهاية الطورين الاخيرين يختلف حسب الصنف والظروف البيئية (Farmahan و pandey1976). اما منحني نمو الحبات اصناف العنب العديمة البذور فيكون بصورة عامة ذات اطوار نمو وتطور اقل تمييزاً بسبب عدم وجود فترة الخمول النسبي (الطور الثاني)، اي انها تمر بطورين فقط.

مراحل نمو تطور الحبات : Stages of berries growth and development

1- **الطور الاول** : Stage 1

يسمى هذا الطور أيضاً بالطور الاخضر او طور نمو الحبات. يبدأ هذا الطور منذ العقد ويتصف بالإنقسام السريع لخلايا غلاف الحبة (الثمرة) (epicarp) واما في البذرة فيحدث نشاط مرستيمي شديد (الاغلفة tuguments والجويزة nacelle والاندوسبرم) ولكن تطور جنيني قليل. اي إن مُعظم إنقسام الخلايا يحدث في غلاف الحبة من 5-10 ايام بعد العقد ويتوفق انقسام الخلايا اولاً في المشيمة (placenta) وفي غلاف الحبة الداخلي (Inner Pericarp) من 7- 11 يوماً بعد العقد، وفيما بعد يتوقف في غلاف الحبة الخارجي (Outer pericarp) ، واخيراً يتوقف في تحت البشرة (hypodermis) والبشرة (epidermis) من 32- 38 يوماً من العقد. أما خلايا اللُب غالباً ما تنقسم محيطياً periclinall (pratt 1971) . بالحقيقة مع بداية العقد تصبح الحبات النامية مركزاً لانتاج الاوكسين. وكذلك تصبح هذه الحبات قطب ذو متطلبات قوية بالنسبة للمواد الغذائية بالمنافسة مع القمم النامية للفروع حيث أن جزءاً كبيراً من المواد المصنعة في الاوراق يبدأ بالإنتقال نحو العناقيد والحبات مما يؤدي الى نموها وتطورها. إن الإنقسام السريع جداً للخلايا في هذا الطور يستغرق عادة من 2-3 اسابيع من العقد. وبعد توقف الانقسام يستمر نمو الحبة لفترة من 4-

6 اسابيع او اكثر والذي يعزى جانب منه الى توسع الخلايا. اما جنين البذرة فيبقى صغيراً وغير متطور حيث يمر بفترة راحة كما بينا سابقاً. يبدأ هذا الطور من العقد وحتى بداية الخمول النسبي (الطور الثاني). يستغرق هذا الطور كمعدل من 30 ـ 40 يوماً للاصناف المبكرة و40–50 يوم للأصناف المتوسطة النضج و 60– 65 يوماً للاصناف المتأخرة النضج (Martin 1968). وهذا يختلف حسب الاصناف والظروف المناخية. يكون هذا الطور لصنف ديس عنز 67– 70 يوماً ولصنف كمالي 71 يوماً (سعيد 1989) ولصنف حلواني 56 يوماً (السعيدي وعلوان 1997). في هذا الطور تكون الحبات والعناقيد خضراء اللون وتحتوي على الكلوروفيل، وتقوم بعملية التركيب الضوئي جزئياً كبقية اعضاء الكرمة الخضراء ويكون للحبات اعلى مقدار (نسبة) (rate) من التنفس.

تزداد أقطار الحبات في هذا الطور (من 1– 2ملم في البداية الى 10– 20ملم واكثر عند التحول) وكذلك احجامها والتي تكون سريعة جداً خلال الاسبوعين التاليين للعقد. إن السكريات المتكونة خلال هذا الطور اكثر من 75% منها كلوكوز والذي يستهلك بكامله تقريباً لنمو الحبات. في هذا الوقت أيضاً تتأكسد السكريات وتتكون منها الحوامض العضوية الحرة وشبه المرتبطة (الاملاح الحامضية) في الحبات. ويلاحظ في هذا الطور إن حامض الماليك هو المسيطر من بين الحوامض العضوية بالدرجة الأولى، وبعده يأتي حامض التارتريك. واما الحوامض الاخرى مثل سكسنيك واوكزاليك وكليكوليك وكلوكيورونيك وتارترات البوتاسيوم الحامضية فتوجد بكميات اقل وكذلك المواد النايتروجينية (الآزوتية) والبكتينية، كذلك تتكون في الطور المواد التانينية وخاصة في لب الحبات الفجة (غير الناضجة) والتي تختفي بكاملها تقريباً نحو نهاية هذا الطور حيث تتجمع بنسبة كبيرة في البذور. في هذا الطور تكون الحبات قوية وغير مطاطية. يتناسب هذا الطور مع فترة النمو السريعة الأولى (First phase of rapid growth).

2– الطور الثاني (فترة الخُمول النسبي) : Stage 2

او يسمى Depressed period أو Plateau period توقف النمو Lag phase. يتصف هذا الطور ببطء وثبوت نسبي لنمو الحبات. في هذا الطور تستهلك البذور (في الاصناف ذات البذور) معظم المواد الغذائية المصنعة في الاوراق مما يؤدي الى ثبوت نسبي في نمو الحبات ويأخذ منحني نمو الحبات شكل خط مستقيم تقريباً خلال هذا الطور يحدث تخصص جزئي للجنين في البذرة.

يتناسب هذا الطور مع تطور البذور في الحبات حيث تأخذ البذور تركيبها النهائي وتكتسب صبغة صفراء فاتحة والتي تصبح بنية اللون فيما بعد وتكون عندئذ قابلية للانبات في نهاية هذا الطور لا نها بلغت النضج الفسجلي. في هذا الطور يحدث تحرك عابر وسريع من إحتياطي السكريات الموجودة في الجذع والاذرع الى الحبات لتطور البذور (Bouard 1966). يعتمد طول هذا الطور على الصفات الوراثية للاصناف حيث كانت للصنف حلواني 14 يوماً وقد يحدد طول هذا الطور ايضاً التبكير او التأخير في النضج (Alleweldt 1977). كذلك إن التزهير المتأخر يكون مرتبطاً مع تبكير وطول هذا الطور. كما يعتمد طول هذا الطور او قصره على عدد البذور الموجودة في الحبة، حيث يكون قصيراً في الحبات التي تحتوي على بذور قليلة وطويلاً في الحبات التي تحتوي على بذور اكثر. اما بالنسبة للاصناف العديمة البذور فلا يوجد طور خمول نسبي اي لا يوجد هذا الطور لانعدام البذور فيها . ينتهي هذا الطور **بنقطة التحول** (Veraison).

3- **الطور الثالث : Stage 3**

يُسمى هذا الطور أيضاً بطور اكتمال نمو الحبات الذي يتصف بزيادة أحجام غلاف الحبة وبالتطور النهائي للحبة. يبدأ هذا الطور منذ دخول الحبات بالتحول Veraison. تعد نقطة التحول الحد الفاصل بين الطورين الثاني والثالث. نقطة التحول يبدأ فيها التغير المفاجئ للون قشرة الحبات، حيث تكتسب قشرة الأصناف البيضاء لوناً أصفراً فاتحاً او أصفراً مخضراً وتكتسب الملونة اللون الاحمر بمختلف الصبغات.

ويتغير قوام الحبات، حيث تصبح طرية ومطاطية نتيجة لتحول البكتين غير الذائب (البروتوبكتين) الى بكتين ذائب (بكتين). تحدث اضافة مفاجئة من السكريات في فترة التحول من الخشب المتعدد السنين الى الحبات. في مرحلة التحول تصبح اوراق المنطقة السفلى للفروع (1- 10 اوراق من القاعدة) مسنة وسميكة وتتجعد كثيراً، وتقل طاقتها التصنيعية للغذاء بصورة كبيرة جداً. واما اوراق المنطقة الوسطى الاوراق من 10- 20 من القاعدة فتصل الى اقصى حجم لها، بينما تستمر اوراق المنطقة العليا للفرع بالنمو (الاوراق 20- 30 أو 35 حسب قوة الفرع) (Carbonneau 1979).

يتصف هذا الطور بالنمو السريع مجدداً (اكتمال النمو او طور النضج) وبإكتساب الحبات حجمها النهائي بصورة واضحة. يتميز هذا الطور بالتجميع السريع للسكريات والمتكونة من ال كلوكوز والفوكتوز،

حيث يسود الكلوكوز في بداية هذا الطور واما عند النضج الكامل (التام) فإن هذه السكريات (الكلوكوز و الفركتوز) تصبح بنسب متساوية تقريباً. اما محتوى الحبات من الحوامض فينخفض بواسطة التأكسد، حيث تكون هذه الحوامض قد تحولت الى سكريات، كما ينخفض مقدار التنفس في الحبات، كذلك تقل نسبة المواد الملونة الخضراء (كلوروفيل أ و ب) في الحبات، وتتكون المواد الملونة الصفراء للأصناف البيضاء او البنية او الحمراء للاصناف الملونة. إضافة الى ذلك تتكون المواد العطرية الخاصة لعديد من الاصناف وخاصة المسكية منها التي تظهر أهمية كبيرة بحيث أن هذه المواد تحدد شدة اللون والعطر والخواص المهمة للصنف. في هذا الطور تستمر الزيادة في محتوى المواد البكتينية الذائبة في الحبات وكذلك من العناصر المعدنية كالكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم وغيرها. سوية مع التغيرات الكيمياوية خلال النضج تفقد هياكل العناقيد من وزنها وحجمها. اما كمية اللب او العصير في الحبات فتزداد.

يختلف طول مدة هذا الطور حسب الاصناف، حيث حوالي 30 يوماً للاصناف المبكرة جداً، وحوالي 50 يوماً للاصناف المتأخرة النضج. يستغرق هذا الطور وحسب الظروف البيئية 30– 35 يوماً لصنف Perle de Csaba (مبكر جداً) و38– 49 يوماً لصنف Chasselas (مبكر) و37– 50 يوماً لصنف مسكات همبورغ (متأخر) و35– 52 يوماً لصنف Afuz-Ali (متأخر) (Martin 1968). اما بالنسبة لصنف ديس عنز فكان هذا الطور 41– 42 يوماً ولصنف حلواني كان 36 يوماً . يتناسب هذا الطور مع فترة النمو السريعة الثانية للحبات.

العوامل التي تؤثر على نمو ونضج الحبات :

أ– **الظروف البيئية :**

الظروف الملائمة للتركيب الضوئي تساعد على نمو وتطور الحبات ونضجها، وان كل العوامل التي تعرقل عملية التركيب الضوئي كانخفاض رطوبة التربة والاصابة بالامراض والآفات وعدم ملائمة درجات الحرارة وغيرها تنعكس بصورة سلبية على نمو الحبات ونضجها. درجة الحرارة المثلى للتركيب الضوئي للتركيب الضوئي هي من 25–30 ا مْ التي تساعد على نمو الحبات واما لنضوج الحبات 25– 30 مْ اذا إنخفضت درجة الحرارة هذه عن 20 مْ وازدادت عن 40 مْ فانها تعرقل نمو الحبات ونضوجها وبالتالي تؤثر

على الحاصل الكلي للكرمة ونوعيته. واما رطوبة التربة الملائمة فهي بين 65- 75% من السعة الحقلية لنمو الحبات واكثر من 60% لنضج الحبات. الرطوبة النسبية التي تتجاوز 60% تكون ملائمة لنمو الحبات ونضجها بصورة جيدة بجانب الضوء الكافي.

ب- **العمليات الزراعية :**

كالري على ان يتوقف من 2- 4 اسابيع قبل بداية الجنى (حسب الظروف المناخية) والتسميد وخاصة الاسمدة الفوسفاتية والبوتاسية ومكافحة الادغال والامراض والآفات. جميعها تؤدي الى زيادة نمو الحبات، كما وتؤدي ايضاً بجانب عملية التحليق عند الضرورة الى تحسين نوعية الحبات والتبكير في نضجها.

تؤثر طريقة التربية ايضاً عن طريق تعريض الجهاز الورقي لضوء الشمس وبالتالي زيادة كفاءته التصنيعية للغذاء على نمو ونضج الحبات. بصورة عامة يمكن القول ان اي عامل يؤدي الى خفض المساحة الورقية للكرمات كنقص الماء والحمل الزائد وغيرها، جميعها تؤثر على تطور الحبات لانها تؤدي الى تقليل أحجام الحبات وخفض نسبة السكريات والتلوين وغيرها.

ج- **الاصناف :**

في السنين الاعتيادية يكون نمو الحبات ونضجها حسب تبكير الاصناف وبالتعاقب (من مبكرة جداً الى متأخرة جداً). واما في السنين غير الملائمة فيتأثر نمو وتطوير الحبات ونضجها الذي يكون متقارباً او حتى متطابقاً.

4- **النضج : Ripenning**

النضج التام (Ripeness) :

يكون هذا النضج في نهاية مرحلة النمو السريعة الثانية (نهاية الطور الثالث) وفي فترة النضج هذه تصل الحبات الى اقصى وزن لها حيث لا يزداد وزنها المطلق بل يتوقف، كما وتحتوي على اقصى كمية من السكريات لأنها غير قادرة على اكتساب المزيد من السكريات الناتجة من عملية التركيب الضوئي (Galet 1970). بعد ذلك مباشرة يقل وزن السكريات المطلق ولكنها تزداد في وزنها النسبي نتيجة لتبخر

الماء من الحبات وليس عن طريق إضافة سكريات نتيجة عملية التركيب الضوئي. تعتبر هذه الفترة هي الفترة المثلى لجني عنب المائدة خاصة.

النضج التصنيعي (التكنولوجي) :

يظهر هذا النضج الفترة التي تتجمع فيها كمية من السكريات والحوامض المناسبة في العناقيد لتحضير نوع معين من العصير او النبيذ المخطط او للتجفيف. يمكن ان يكون الجني للنضج التصنيعي عندما يتجمع في الحبات حوالي 17% سكريات وهذا يتناسب مع النضج التام للاصناف المستعملة حسب اتجاه التصنيع. يتطلب احياناً الحصول على عنب حلو يتجمع في حباته 22% سكريات.

النضج الإضافي Overripe :

يبدأ هذا النضج من اللحظة التي تكون فيها الحبات قد وصلت الى اقصى وزن وحجم ومحتوى من السكريات، وان ظواهر استهلاك السكريات بواسطة التنفس لا تعوض عن طريق الانتقال من الاوراق نتيجة عملية التركيب الضوئي. ولا تستلم الحبات اي شي من الكرمة.

إن إستمرار مرحلة النضج يؤدي الى تبخر الماء من الحبات (التزبيب) والزيادة النسبية للسكريات دون مُساهمة عملية التركيب الضوئي في اضافة سكريات جديدة. عند النضج الاضافي تقل الحوامض في الحبات، وغالباً ما يتم الحصول على عصير ذي طعم باهت نتيجةً لاكسدة الحوامض هذا من جهة، وتعادلها من قبل المواد القاعدية (القلوية) الممتصة من قبل الكرمة من التربة من جهة اخرى. كما يقل في هذه المرحلة محتوى المواد الملونة الحمراء بواسطة التأكسد ولكن يزداد تركيز المواد العطرية، وهذا مايفضل للاصناف العطرية كالمسكات وغيرها. اما الاصناف النبيلة الحمراء مثل Pinot noir و Syrah و Cabernet sauvignon و Grenache وغيرها فانها تجني عند النضج التام، حيث يجب الابتعاد عن النضج الاضافي وذلك لان عملية الاكسدة تنتج مواد تقلل من محتوى الحبات من المواد الملونة (Eindine و Enine). تأخير الجني ملائم لعنب النبيذ ذي النوعية الجيدة نتيجة التركيز الطفيف في السكريات كما وان النضج الاضافي ملائم لعنب التجفيف لانه يؤدي الى زيادة تركيز السكريات.

النضج التجاري :

هو نضـج عرض العنب فـي السوق بصـورة مبكرة لغرض الاستهلاك المباشر، حيث تكون العناقيد قد تجمع فيها كمية اقل من السكريات التي تكون ذات طعم مقبول من قبل المستهلكين (عادة 14% سكريات). عادة تستعمل الاصـناف المبكرة جداً او المبكرة النضـج مثل الشدة السوداء. يكون الجنـي قبل مرحلة النضـج التام مع توفر شرط المحافظة على حموضة كافية متوازنة مع السكريات لتحقيق طعم مقبول.

المحاضرة التاسعة

المركبات الفيزيائية للعناقيد Physical compositions of the bunches

يتكون عنقود العنب من جزئين مميزين هما الهيكل (Rachis) والحبات، ويتكون الهيكل من مختلف العناصر كالحامل المُستند على الفرع المُثمر ومحور وتشعبات العنقود المتكونة من عدة تفرعات التي تسمى النهائية منها بالحويملات والتي تحمل حبات العنب المستندة على تمدد الحويملات المسماة بالوسادة. إن تطور مختلف اجزاء هيكل العنقود يعطيه هيئته وشكله وأحجامه النسبية.

1- هيكل العنقود :

يتكون هيكل العنقود من الحامل والمحور والتشعبات ويسمى بالعرموش ايضاً.

الحامل (السويقة) Peduncle أو Stem :

يستند حامل العنقود على الفرع بواسطة إتساع الأنسجة وأحياناً ظاهرة (بارزة) وتبدو كإستطالة رفيعة للعقدة. يكون حامل العنقود صلباً ومتخشباً في معظم الاصناف المزروعة عند النضج ويكون قطر الحامل بعد منطقة الاستناد على الفرع من 2- 5ملم واما طوله فيكون مختلفاً حسب الانواع والاصناف ويتراوح بين 3-5سم لمُعظم الاصناف. ولكن هناك بعض الاصناف يكون الحامل فيها قصيراً جداً يبلغ حوالي 2سم كما في الصنف Sauvignon.

المحور والحويملات :

يتفرع محور هيكل العنقود الى عدة تفرعات ثانوية، وان تركيبه التشريحي كالحامل، اي ان له نفس التركيب التشريحي. ان الطول النسبي لمختلف التفرعات الثانوية والثالثة واكثر من الدرجة الثالثة يعطي للعنقود صفاته الخاصة كهيئته وتراصه. وبهذا يمكن تمييز عناقيد مجنحة عند تطور المحور الى عنقود ثانوي ذي حجم صغير او كبير بالنسبة لموقع العناقيد البسيطة او عناقيد اسطوانية اذا كان طول التفرعات الرئيسية على المحور الرئيسي ثابتاً لجميع المستويات او عناقيد مخروطية اذا كان التفرع الجانبي اصغر شيئاً فشيئاً من القاعدة الى القمة. كما وتوجد هناك عناقيد اسطوانية مخروطية وعناقيد ثنائية التفرع ذات

محورين وعناقيد مخلخلة وعناقيد بيضوية الشكل...الخ حسب طبيعة المحور وتفرعاته. نادراً مايكون الهيكل ذو لون (عدا الاصناف الملونة) وانه غالباً مايبقى عشبي اللون (اخضر اللون) مع صبغة صفراء شاحبة، ويكون نحيفاً شيئاً فشيئاً كلما إقتربنا من القمة (النهاية السائبة). يبقى الهيكل بحالة حية نشطة كلما كانت الحبات باقية على تفرعاته الاخيرة وإلا يجف ويسقط. ان الحويملات التي هي آخر تفرعات الهيكل التي عليها تستند الحبات والتي تتمدد عند نهايتها (قمتها) الى جهة متسعة وهي الوسادة، حيث توزع داخل الحبة الحزم الوعائية التي تغذي اللب والبذور. تكون الحويملات اما قصيرة وسميكة مما يؤدي الى تراص الحبات وتكوين عناقيد مكتظة (متراصة) او تكون هذه الحويملات قليلة ونحيفة ومتطاولة فتكون العناقيد مخلخلة والحبات متباعدة عن بعضها ومتهدلة. تكون نسبة الهيكل في العنقود عند التحول بين 10– 20% وعند النضج التام لا تزيد عن 2– 8% بالنسبة للعناقيد الاعتيادية (2– 6% بالنسبة لمعظم اصناف عنب المائدة، popa 1982). تكون نسبة الهيكل منخفضة في العناقيد المتراصة الحبات ومرتفعة في العناقيد المخلخلة (pouget 1978). تكون نسبة الهيكل كبيرة في الاصناف ذات الحبات الصغيرة وقليلة في الاصناف ذات العناقيد التي تحتوي على حبات كبيرة حسب peynaud (1975) تكون نسبة الهيكل في صنف Cabernet sauvignon 9%، ولصنف Semillon 3 1%. اما لصنف ديس عنز فكانت هذه النسبة كمعدل 2،13% (السعيدي وشاكر 1987) ولصنف حلواني كانت بين 4،24– 4،35% (السعيدي وعلوان 1997). لقد بين السعيدي وعلوان (1997) ان وزن هيكل العنقود لصنف العنب الحلواني قد ازداد بصورة معنوية خلال الطور الاول من نمو الحبات، وخلال الطور الثاني (فترة الخمول النسبي) حدثت زيادة بطيئة جداً (ثبوت نسبي) ولم تظهر فروقات معنوية في وزن الهيكل، وكان اقصى وزن له في نهاية هذا الطور. بعد ذلك انخفض وزن الهيكل خلال الطور الثالث بصورة معنوية حتى النضج الكامل للحبات.

يخدم هيكل العنقود لإمساك الحبات ولإيصال المواد الغذائية المصنعة في الاوراق نحو الحبات. منذ تكوين العناقيد وحتى جنيها تعاني هياكل العناقيد عدة تغيرات وان هذه الهياكل تصل الى احجامها القصوى عند حدود مرحلة التحول. خلال نضج العناقيد لا تسجل زيادات في اوزان هياكلها ولكن قريباً من النضج التام تمر هذه الهياكل من الحالة العشبية الى الحالة المتخشبة. واما نسبة الماء فتقل بصورة تدريجية حتى تصل اقصى حد لها 60% في مرحلة النمو يحتوي هيكل العنقود على 90% ماء (80– 90%). ولكن عند النضج الاضافي للعناقيد يتخشب الحامل بكامله او جزئياً عند قاعدته بصورة خاصة (أي منطقة اتصال

العنقود بالفرع) قد ينخفض محتواها من الماء الى 35% تقريباً. أما الأُس الهيدروجيني (pH) لهيكل العنقود فيتراوح بين 4- 4،45 .عندما يكون الهيكل أخضر فانه يحتوي على اكثر من65% ماء وهذا يؤثر بصورة خاصة على تصنيع العصير او النبيذ حيث يؤدي الى تخفيف العصير بحوالي 2،1- 3،2% (Stanescu 1968). اضافة الى الطعم العشبي عند العصر. واما المحتوى من البوليفينول فيتراوح بين 1- 5% (كمعدل 2،5%) حسب الاصناف. ولهذا يجب إزالة الهياكل قبل عصر العناقيد ميكانيكياً لإنتاج العصير وذلك للابتعاد عن وجود هذه المادة الدباغية بكثرة في العصير لأنها تُعطي طعم قابض للعصير. تكون المواد الفينولية Leucocyanidol اكثر غزارة في الاصناف الحمراء مقارنة مع الاصناف البيضاء حيث تكون هذه المواد جزءاً من التانين المكثف.

2- **الحبات Berries** :

يحمل العنقود اما عشرات او بضع مئات من الحبات حسب الاصناف، وكل حبة تتصل بالعنقود بواسطة حويمل قصير يحتوي على حزم وعائية تزود الحبة بالماء والمغذيات (Pratt 1971).

تتكون الحبة من القشرة واللب والبذور، تكون نسبة الحبات في العنقود 92- 98% من وزن العنقود. تكون نسبة الحبات لصنف ديس عنز 97،87% (السعيدي وشاكر 1987) والصنف حلواني 95،65- 95،76% (السعيدي وعلوان 1997).

يمكن تمييز ثلاث اجزاء في الحبة هي:

أ- **القشرة (Skin)**

تتكون القشرة من البشرة التي تحتوي على 6- 12 طبقة من الخلايا المتطاولة عادة (ذات احجام مختلفة) حسب الاصناف. تكون القشرة مغطاة بمادة شمعية متكونة من حوامض شمعية Cerotic acid و Palmitic acid وغيرها.

تكون نسبة القشرة من 18- 11% من وزن العنقود و 5-12% (واحياناً اكثر) من وزن الحبات حسب الاصناف والظروف البيئية مثلاً (9) Aramon،5%) و (16) Cabernet sauvignon،4%) و

6) Malbec، (5% و Galet 1970) (21%) Semillon) وديس عنز (11،07%) (السعيدي وشاكر 1987). يختلف سمك القشرة حسب الأنواع والأصناف، وعلى هذا السمك وخاصة البشرة تعتمد مُقاومة الحبات لمختلف العوامل المرضية والأضرار والضغط (الصلابة). فالاصناف ذات القشرة والبشرة السميكة تظهر مقاومة كبيرة للخزن مثل Ohanese و Regina Nera و Olivette noir... الخ (Popa 1982). تتكون القشرة من مختلف المواد الجدول رقم 14

أما الأُس الهيدروجيني للقشرة (pH) فيتراوح بين 3،79– 4،30.

عند النضج التام يوجد في القشرة وهيكل العنقود عادة حوامض شبه مرتبطة (املاح حامضية) مثل تارترات البوتاسيوم الثنائية وغيرها بنسب أكبر من الحوامض الحرة في الوقت الذي تكون به الحالة معكوسة في لب الحبات، اي ان 65–75% من الحوامض تكون حرة، والبقية على هيئة املاح، وهذا ما يؤدي الى أن الأس الهيدروجيني للقشور والهيكل يكون اكبر من الأُس الهيدروجيني في اللب. اما كمية المواد الفينولية Polyphenols فتكون اقل من هيكل العنقود بمرتين، وان قشرة الاصناف الحمراء تكون اغنى بالتانين من قشرة الاصناف البيضاء. كما وتحتوي القشرة على نكهة وطعم ولون اكثر من اللب. وكذلك تكون القشرة غنية بفيتامين C. من المواد الملونة الموجودة في القشرة هي الصبغات Pigments الخضراء والصفراء والصفراء البنية والحمراء. تكون الصبغات الخضراء (الكلورفيل) موجودة بكميات كبيرة في قشرة الحبات غير الناضجة وكذلك في اللب، وتبقى بنسبة قليلة جداً عند النضج التام نتيجة لعمليات التأكسد التي تحدث في الحبة. اما الصبغات الصفراء الكاروتين والزانثوفيل والفلافونات فتوجد في القشرة وفي اللب وتبدأ بالظهور منذ التحول، وتصل نسبتها القصوى عند النضج التام.

من بين المواد الملونة الصفراء تسيطر Isoquercitroside التي توجد في قشرة العنب الابيض والاحمر. اما الصبغات الصفراء البنية فتوجد القشرة واللب بنسب مختلفة، حيث تقل عند النضج الاضافي بواسطة التأكسد. وتكون الصبغات الحمراء التي تتكون مع الصبغات الصفراء مستقرة في اول 2–3 طبقات من الخلايا الواقعة تحت بشرة القشرة وتكون لبعض الاصناف موجودة في القشرة واللب.

ب– **البذور Seeds**

تكون نسبة البذور في الحبات مختلفة حسب الاصناف، حيث تتراوح بصورة عامة بين 2–6% واحياناً 10% من وزن الحبة. حسب الاصناف (1 Aramon،7% و 4 Cabernet Sauvignon،8% و 2 Malbec،5% و 3% Semillon (Galet 1970 (وديس عنز 12،3% (السعيدي وشاكر 1978). يكون عدد البذور نظرياً اربع بذور ونادراً اكثر ولكن يمكن ملاحظة ثلاث بذور او بذرتين او بذرة واحدة، ونادراً ما يلاحظ انعدام البذور في الاصناف الحاوية على البذور (عدا في حالة الضمور). ان وزن وحجم الحبات يتوقف او يتناسب مع عدد البذور الموجودة او المتكونة في الحبات لنفس الصنف. اي ان لعدد ووزن البذور الاعتيادية علاقة مع وزن الحبات وحجمها حيث يزداد وزن الحبات بزيادة عدد البذور فيها (Peynaud 1975 و Bouard 1978 وBoselli وآخرون 1995). لان البذور تعد مصدر للهرمونات الداخلية الاساسية لتجمع المنتجات في انسجة الحبات تزداد بينما السكريات تنخفض مع زيادة عدد البذور بالحبة (Peynaud 1975) ان زيادة عدد البذور في الحبة يعني طول فترة الخمول النسبي وهذا بدوره يؤثر على نضج الحبات (Ribereau- Gayon وPeynaud، 1971).

بين Boselli وآخرون (1995) ان محتوى الحبات من الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم يزداد مع زيادة عدد البذور في الحبة عند دراستهم لصنفي العنب Croatina وBarbera. تحتوي البذور على 25–45% ماء، وعلى بقايا سكريات وحامض تارتريك وعلى 4–8% تانين و4–6% مواد نايتروجينية و1–4% مواد معدنية و10–20% دهون و1% حوامض دهنية و28% سلليلوز (Galet 1970)، كما وتكون البذور غنية بالوكوانثوسيانين الذي يكون المركبات الفينولية الرئيسية للبذرة. كما تحتوي البذور على كمية من الجبرلين. من اللبيدات السائدة في البذرة هي اللبيدات المتعادلة والتي يكون منها الحامض الدهني Linoleic بنسبة 95% في البذور من اللبيدات المتعادلة (Miele وآخرون 1993).

ج– اللب Pulp :

يعتبر اللب الجزء الأكثر أهمية في الحبة. يكون نسيج اللب اما لحمي وقاضم عنب المائدة او عصيري في اصناف العصير والنبيذ. تبلغ نسبة اللب 65– 95% من وزن الحبة وقد تصل الى 95% حسب الاصناف (88 Aramon،78 Cabernet Sauvignon 8،8% و91% Malbec و 67% Semillon (Galet 1970) والصنف ديس عنز كانت نسبة اللب 81،85% (السعيدي وشاكر 1987). يتكون اللب

من أنسجة طرية وعند حدوث اي شق في القشرة يسيل العصير منه. يكون العصير عادة كدر اللون وذلك لإحتوائه على السليلوز والمواد البكتينية وجدران الخلايا والبروتوبلازم المتجمد (المتخثر) وندائف بروتينية وكذلك على بقايا القشور. يشتمل اللب على 25- 30 طبقة من الخلايا ذات الفجوات الكبيرة التي تحتوي على العصير الخلوي (Popa 1982) والتي تكون ذات جدران رقيقة تتجمد بصورة عامة اثناء النضج. لاتظهر جدران هذه الخلايا والاوعية اللحائية- الخشبية الموجودة في اللب سوى 0،3-0،5% من الوزن الكلي من اللب. عصير الحبات عبارة عن سائل ضعيف التلوين باللون الأصفر او المائل للإخضرار او الأصفر الفاتح (الذهبي). ونادراً ما يكون العصير ملوناً باللون الاحمر في الاصناف السوداء ماعدا الاصناف ذات الصبغات التي تكون ذات عصير شديد التلوين. يتكون لب الحبة من 70-85% ماء و 15-25% سكريات (حسب درجة النضج) ومواد متحللة في العصير منها حوامض عضوية (حامض تارتريك 0،2-1% وحامض ماليك 0،1-0،8% (حسب الاصناف) ومواد نايتروجينية0،03-0،17% ومواد معدنية 0،2-0،7% وتارترات البوتاسيوم الحامضية التي تصل حتى 0،5-0،7% وقليل جداً من حامض الستريك وبقايا تانين ودهون وسليلوز قليل جداً ومواد ملونة (عند الاصناف الملونة) ومواد عطرية (عند بعض الاصناف) ومواد بكتينية ومواد مشعة وفيتامينات ... الخ (Galet 1970).

ب- **المركبات الكيميائية للحبات Chemical composition of berries**

ان المركبات الكيميائية للحبات معقدة جداً، تعتمد على الصنف وظروف المحيط ودرجة النضج للعناقيد ...الخ. إن هذه العوامل عدا الصنف تتغير من سنة الى اخرى ومن منطقة الى اخرى في نفس السنة، التي تؤدي الى إختلاف التركيب الكيماوي للحبات. ومن العوامل المؤثرة على المركبات الكيميائية للحبات هي درجات الحرارة والضوء والرطوبة التي تقرر نوعية وكمية العنب إضافة الى تأثير التربة والموقع والعناية المُعطاة للكرمات والصنف. للحصول على عنب ذي نوعية جيدة سواء لغرض المائدة او العصير او النبيذ او التجفيف، فمن الضروري معرفة التركيب الكيمياوي للعناقيد وخاصة لعناصرها التركيبية مثل هيكل العنقود والحبات. واما بالنسبة للحبات فتشمل القشور واللب والبذور لان الحبات هي الجزء الاهم من العنقود ولانها تحتوي على اللب المستعمل سواء للاكل مباشرة او التجفيف او العصير او النبيذ. كما ويؤخذ بنظر الاعتبار العناصر المكونة للحبات كالقشور واللب والبذور.

أهم المركبات الكيميائية لحبات العنب هي:

1- الماء :

إن نسبة الماء في الحبات تتراوح بين 70-85% ومصدرهُ الجذور وجزءٌ قليل ناتج من أكسدة المركبات العضوية وخاصة الحوامض العضوية. وهناك علاقة بين وجود الماء في التربة وحموضة عصير الحبات ، فالترب التي تحتفظ بالرطوبة يكون نضج الحبات فيها متأخراً وتزداد في عصير الحبات كمية حامض التارتايك والماليك ، بينما في الترب النفاذة ذات العمق الكافي يكون نضج الحبات بصورة اسرع ذات حموضة اقل بسبب نفاذية الماء الى الأعماق.

2- السكريات :

محتوى الحبات من السكريات يختلف بصؤرة عامة حسب الصنف والرطوبة والإضاءة ومرحلة النضج ، يتراوح محتوى الحبات من السكريات بين 15- 25% بصورة عامة.تكون السكريات في العنب على نوعين وهي السكريات القابلة للتخمر (المختزلة) hexoses والسكريات غير قابلة للتخمر Pentoses . تؤلف السكريات المختزلة الجزء الأعظم من سكريات العنب ، ومن أهمها الكلوكوز والفركتوز الي توجد بنسبة متساوية تقريباً في العنب الناضج. وقبل النضج التام يوجد الكلوكوز بكميات أكبر جداً من الفركتوز (80% كلوكوز و 20% فركتوز). كلما تقدم نضج الحبات تنخفض كمية الكلوكوز لأنه يكون مُستهلكاً في عمليات تنفس الكرمة، ومن جهة أُخرى يكون مُحولاً الى الفركتوز ، وبهذا تكون كميات الكلوكوز والفركتوز متساوية تقريباً. من السكريات القابلة للتخمر أيضاً السكروز الذي يتحول من سكر غير مختزل الى سكريات مختزلة كلوكوز وفركتوز بواسطة أنزيم الـ Invertase. أما السكريات غير قابلة للتخمر فإنها توجد بكميات قليلة جداً (0.03 – 0.13%) وليست لها أهمية مثل arabinose و rhamnose و pentosanes و galactose و xylose وغيرها. يختلف محتوى الحبات من السكريات حسب الصنف وان التركيب الوراثي للصنف له تأثيرات كبيرة على إنتاج السكريات خلال النضج، وكذلك الظروف المناخية (المناخ المحلي) والتربة والموقع وظروف الزراعة كالمسافات بين خطوط الزراعة وطريقة التربية والإستناد والتسميد والري. ان شدة نشاط التركيب الضوئي (الذي يُعد أهم مصدر للسكريات في العنب) لبعض الأصناف في جهازها الورقي تكون قادرة على إنتاج سكريات أكبر من

الأصناف الأُخرى في نفس ظروف المناخ والتربة. كذلك إن الحبات الخضراء قبل التحول تكون قادرة على إنتاج كمية من الكاربوهيدرات إضافةً الى الفروع والمحاليق التي تُساهم جزئياً بهذه العملية. يكون الكلوكوز والفركتوز من السكريات الرئيسية في أعناب النوع الأوربي . *Vitis vinifera* L والتي قد تصل كميتهما في العنب الناضج 150–250 غم/لتر من العصير. فالكلوكوز يسمى بسكر العنب ويكون سهل الذوبان في الماء وإن درجة حلاوة العنب تختلف حسب النسبة بين الكلوكوز والسكروز والفركتوزفي الحبات. وإن أصناف العنب الأوربي والأسيوي تكون ذات محتوى أقل في السكروز من الأصناف الأمريكية التي يكون محتواها من السكروز أعلى.

الفركتوز:

ويسمى ايضاًLevulose . يكون الفركتوز في البداية اقل من الكلوكوز بمقدار 1 / 5 ولكن الفركتوز يزداد في حدود التحول verasion حيث تزداد نسبتة في بداية النضج وتستمر هذة الزيادة خلال النضج .

تستطيع بعض الخلايا تحويل الكلوكوز الى الفركتوز وهناك بعض الاصناف تُصنف على انها عالية المحتوى من الفركتوز مثل صنف Chardonnay و Pinpt blank .

السكروز :

يعتبر السكروز اول السكريات الذي يتجمع في اوراق العنب من عملية التركيب الضوئي وتصل نسبتة الى 10 % من السكريات في الاصناف الامريكية اما في اصناف الاعناب الاوربية فيوجد السكروز بكميات أقل من 0.1 % عند النضج التام ويبقى محتوى الحبات من السكروز منخفض خلال فترة النضج .

كما تشتمل السكريات على النشا الذي يتجمع على هيئة إحتياطية غذائية في الحبات والفروع والجذور وان اكبر محتوى من النشا في الحبات يكون خلال الطور الاول من نمو الحبات (الطور الأخضر) وينخفض ابتداءً من التحول ليختفي في الحبات عند النضج التام . ومن السكريات ايضاً السليلوز والهيميسليلوز .

الحوامض العضوية في لب الحبات : Organic acid

ان حموضة الحبات وخاصة عصير الحبات يتكون جزء كبيرمنها من حامض التارتاريك والماليك بنسبة اكثر من 90 % والستريك بنسبة 0.02 – 0.03% وبنسبة قليلة من الحوامض Glycolic و Oxalic و Glucuronic و Salicilic و Formic و Glucosuccinic و Glyoxilic ...الخ.

تعتبر الحموضة بجانب السكريات كمعيار مهم للنضج وان دليل السكريات / الحموضة يبين الطاقة التكنولوجية للعناقيد والاصناف . كما ان التركيب الوراثي (الصنف) له تاثير كبير على انتاج الحوامض خلال النضج وتختلف نسبة الحموضة في الحبات حسب طور النمو ودرجة النضج . تتكون الحوامض العضوية لعناقيد العنب في الاوراق عن طريق تأكسد الكلوكوز الناتج من عملية التركيب الضوئي وكذلك بواسطة عملية التنفس والتخمر التي تحدث في الكرمات ومع تكوين الحوامض في الاوراق تنتقل الى الحبات في العناقيد . تبدأ الحوامض العضوية بالإنخفاض وبسرعة من التحول ومع دخول الحبات بالنضج حيث تنخفض شدة عمليات التنفس في الحبات ويتوقف تاكسد السكريات ولا تتكون حوامض بالحبة وكلما ازداد نضج الحبات تقل الحموضة بواسطة الاحتراق التنفسي نتيجةً لأكسدتها الى ثاني اوكسيد الكاربون والماء علاوة على تحويل حامض الماليك نحو نهاية النضج الى سكر كلوكوز بالاضافة الى تخفيف الحوامض نتيجة لزيادة حجم الحبة عن طريق تجميع السكريات . عادة تكون حموضة الاصناف البيضاء اكثر منها في الاصناف السوداء .

حامض التارتاريك: Tartaric acid

يحدث تمثيل حامض التارتاريك في الأوراق الحديثة والعناقيد الحديثة ويظهر بعد ساعتين من ظهور الأوراق الحديثة حيث يبدأ بالتكوين في الأوراق الحديثة وفي الحبات بعد العقد مباشرةً ويستمر بالنقصان حتى النضج. يقل محتوى حامض التارتاريك خلال الفترة الحارة والجافة لأنه يحترق بسرعة جداً في درجات الحرارة المرتفعة فوق الـ 30 مْ وبالتالي يؤدي الى خفض الحموضة الكلية في عصير الحبات .ينتقل حاممض التارتاريك المتجمع في الجذور الى بقية اجزاء الكرمة عن طريق السريان الصاعد للماء عند الري وبذلك يزيد محتواه في العناقيد ولهذا

السبب ينصح بالتوقف عن الري خلال 1-3 اسابيع قبل الجني وحسب الظروف المناخية للمنطقة .وان اختفاء حامض التارتاريك يمكن توضيحه بواسطة المهاجرة نحو الجذور حيث يتجمع هناك . يوجد حامض التارتاريك في جميع الاجزاء الخضرية للكرمة والحبات وهيكل العنقود والفروع والاوراق والمحاليق . يختلف محتوى حامض التارتاريك حسب الاصناف وبصورة عامة فان اصناف الاعناب الحمراء يكون تركيزه اعلى من محتوى الاعناب اللاصناف البيضاء يتكون حامض التارتاريك في العناقيد عن طريق اكسدة الكلوكوز معطياً في البداية حامض السكاريك وبعده حامض التارتاريك .

حامض التارتاريك سهل الذوبان في الماء وفي الكحول الاثيلي . تحتوي حبات العنب اثناء طور الحصرمة (نمو الحبات) على حامض تاتاريك حر بينما خلال النضج يتكون كذلك تاترات البوتاسيوم الحامضية. تؤثر عدد البذور في الحبة على المحتوى من حامض التارتريك حيث تقل كميته مع زيادة عدد البذور في الحبة .

حامض الماليك Malic acid :

يتكون حامض الماليك خلال عملية التركيب الضوئي يوجود الانزيم Malic enzymeويوجد في العنب من 1 ــ 2.5 غم / لتر عصير ويختلف حسب درجة النضج والصنف والظروف ا لمناخية والحاصل ....الخ. وان الطعم المقبول عند يكون تركيز الحامض 1.3 – 1.8 غم / لتر في عصير الحبات. وتزداد كمية حامض الماليك مع زيادة عدد البذور في الحبة . وكذلك يوجد هذا الحامض في الاوراق في العناقيد . تنخفض نسبة الماليك بواسطة تنفس الحبات سواء خلال نمو ونضج الحبات او خلال تخزين عنب المائدة يكون حامض الماليك الحامض الرئيس الذي يتاثر بواسطة تنفس الحبة وللمناخ تا ثير كبير في زيادة وانخفاض هذا الحامض في حبات العنب . يختفي حامض الماليك بصورة اسرع من حامض التارتاريك حيث يكون محتواه في الحبات العاقدة حديثاً بكميات قليلة جداً وبعد ذلك خلال الطور الاول لنمو الحبات تزداد كميته بصورة سريعة جداً لتتجاوز كمية حامض التاتاريك حيث قد يصل الى اعلى مستوى له قبل التحول varison ومنذ التحول يبدأ محتواه بالانخفاض بصورة منتظمة وبعد ذلك ينخفض بصورة حادة وسريعة حتى النضج. تتباين اصناف العنب في محتواها من حامض الماليك من 1.3- 5.1 غم/لتر للصنفين

Semillon مـن الأعنـاب البيضـاء و صـنف Saint-Macaire مـن الأعنـاب الحمـراء علـى التـوالي. بصـورة عامـة ان محتـوى اصـناف العنـب الحمـراء مـن حـامض الماليـك اكثـر مـن اصـناف العنـب البيضـاء. إن تطـور حـامض الماليـك يوضـح فقـدان حموضـة العنـب اثنـاء النضـج ويمكـن ان تتغيـر الحموضـة مـن سـنة الـى اخـرى وكلمـا كـان الصـيف حـار (درجـة الحـرارة العظمـى مسـاوية او اعلـى مـن 30 مْ) كـان المحتـوى مـن حـامض الماليـك منخفضـاً . **حـامض السـتريك :** **Citric acid**

يتكـون بكثـرة فـي الجـذور وينتقـل الـى الأعضـاء الهوائيـة للكرمـة، حيـث يجـري تمثيلـهُ حتـى حـامض الماليـك حيـث يتجمـع فـي النهايـة فـي الحبـات وبهـذا يعتبـر ناتجـاً وسـطياً للتـنفس وتقـل كميـة هـذا الحـامض مـع زيـادة عـدد البـذور فـي الحبـات وهـو سـهل الـذوبان بالمـاء والكحـول الأثيلـي ويكـون تركيـزه فـي الحبـات مـن 0.02 – 0.7 غم/لتـر وحسـب الأصـناف (بصـورة عامـة 0.02–0.03 %) حيـث فـي بعـض الأصـناف الروسـية يصـل تركيـزهُ الـى 2.8 غم/لتـر فـي الحبـات.يكون هـذا الحـامض موجـوداً فـي العنـب بكميـات قليلـة جـداً وفـي جميـع أصـناف العنـب الأخضـر والناضـج وتبقـى كميتـهُ ثابتة او يحدث إنخفاض طفيف خلال النضج.

ويوجـد أحمـاض عضـوية عديـدة فـي عصـير حبـات العنـب وبكميـات قليلـة الـى قليلـة جـداً مثـل حـامض الـــ Salicilic و الـــ Oxalic و الـــ Glycuronic و الـــ Benzoic و الـــ Formic والـــ Glyoxylic و الـ Antranilic وحامض Glucosuccinic .

الحموضة الكلية: Titratable acidity

تُشـكل الأحمـاض العضـوية جـزءاً كبيـراً مـن الحموضـة الكليـة فـي عصـير الحبـات ومـن حـوامض معدنيـة بكميـات قليلـة علـى هيئـة حُـرة او مُتحـدة ويُعبـر عـن هـذه الحموضـة بحـامض التارتاريـك بـالغرام/لتر. وتتبـاين الحموضـة الكليـة حسـب الصـنف ودرجـة النضـج للعناقيـد وظـروف المحـيط وعوامـل أُخـرى. ومعرفـة الحموضـة الكليـة ضـرورية لتحديـد درجـة نضـج العناقيـد والجنـي لحاصـل العنب.

pH عصير الحبات (الاس الهيدروجيني) :

يسمى ايضاً بالحموضة الفعالة او الحقيقية Active acidity . تتراوح pH عصير الحبات بين 3.2 – 3.8 حسب الصنف ودرجة نضج العناقيد . يزداد مستوى pH عصير الحبات بالتدريج مع تقدم النضج ويؤثر على الطعم واللون والنوعية للحبات العنب . غالباً ما تكون الزيادة في pH العصير موازية للزيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة خلال النضج ويمكن ان تكون كمؤشر لتحديد وقت الجني الامثل . ويبدو ان هناك علاقة موجبة بين pH العصير ومحتواه من البوتاسيوم .

الحوامض المعدنية في لب الحبات :

توجد هذه الحوامض بكميات قليلة في العنب مثل حوامض الفوسفوريك والكبريتيك والهيدروكلوريك على هيئة املاح حامضية .مثلا يوجد حامض الفوسفوريك على هيئة فوسفات والكبريتيك على هيئة كبريتات والهيدروكلويك على هيئة كلوريدات وتختلف حسب الأصناف والتربة.

المواد البكتينية : Pectic substance

تقع المواد البكتينية ضمن السكريات المتعددة غير المتجانسة وتكون متحدة عادة مع السليلوز لتكوين من ثم بالبروتوبكتين تنقسم المواد البكتينية الى مجموعتين الاولى Pectose او Protopectine اي البكتين غير القابل للذوبان بالماء الحار ، والثانية Pectin أي القابل للذوبان بالماء. يكون البكتين غير الذائب عبارة عن بكتين وسلليلوز. تحتوي حبات العنب الخضراء (الحصرم) على البكتين غير الذائب (الذي يمثل مرحلة وسطية بين البكتين وحامض البكتيك) الذي يجعله صلباً.وخلال النضج للحبات وعن طريق تأثير الحوامض وأنزيم Protopectinase يتحول البكتين غير الذائب الى بكتين ذائب Pectin الذييعمل علىطراوة الحبات. وان المحتوى من المواد البكتينية مرتبط بالصنف ودرجة نضج العناقيد.

المواد المعدنية :

المواد المعدنية الموجودة في حبات العنب كان قد تم إمتصاصها من قبل جذور الكرمات ومنها إنتقلت الى الحبات. أهم المواد المعدنية في العنب وعصيرهُ بالدرجة الأُلى البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم والفسفور التي تكون بكميات كبيرة ، كذلك اليود والفلور والنحس والحديد والزنك والمنغنيز...ألخ. تعاني المواد المعدنية في الحبات تغيرات عديدة خلال نمو وتطور الحبات إبتداءً

مـن العقـد وحتـى النضـج الكامـل للحبـات (الإمـام ،2014). تختلـف العناصـر المعدنيـة حسـب أعضـاء الكرمـةلا سـيما البوتاسـيوم والصـوديوم والنتـروجين والفسـفور والمغنيسـيوم والكالسـيوم والحديـد والبـورون والزنك والسليكون والمنغنيز والنحاس.

المواد النتروجينية: Nitrogenous Compounds

تعتبـر البروتينـات مـن المكونـات الأساسـية لكـل خليـة حيـة وتسـتعمل فـي تكـوين وتجديـد الأنسـجة المختلفـة، وتتكـون فـي العناقيـد مـن إتحـاد الأمونيـا والكاربوهيـدرات تحـت تـأثير أشـعة الشـمس، وتتكـون فـي البدايـة مـن مركبـات نايتروجينيـة قابلـة للـذوبان وبعـدها مركبـات نايتروجينيـة معقـدة البومينـات. إن نسـبة المـواد النايتروجينيـة فـي العناقيـد تختلـف حسـب الصـنف ودرجـة النضـج والحلـة الصـحية للعناقيـد ومحتـوى التربـة مـن النتـروجين. كلمـا تقـدم نضـج العناقيـد إزداد مُحتواهـا مـن المـواد النتروجينيـة. وتـزداد كميـة البروتينـات خـلال النضـج، وتصـل الـى أقصـى كميـة قبـل النضـج، وبعـد ذلـك تقـل حتـى الجنـي وتقـل نسـبة المـواد البروتينيـة مـع زيـادة عـدد البـذور فـي الحبـات. فـي لُـب الحبـات يوجـد عـدد كبيـر مـن الأحمـاض الأمينيـة والتـي منهـا Threonine وacid Glutamic وGlutamine و Amenobutyric –& وAlanine وProline وacid Asparatic وSerine وِArginine وAsparagine .تختلـف الحـوامض الأمينيـة حسـب الصـنف والظـروف المناخيـة (الموقـع) ودرجـة النضـج والحاصـل والعمليـات الزراعيةالمسـتعملة.لقد وجـد فـي عصـير حبـات العنـب 24 حامضـاً أمينيـاً. مـن الأحمـاض الأمينيـة البـرولين الموجـود بنسـبة أكبـر فـي السـنين الحـارة والمنـاطق الجافـة فـي عناقيـد العنـب. إن الحـوامض الأمينيـة يـزداد محتواهـا خـلال النضـج فـي الحبـات بـدون توقـف. توجـد علاقـة بـين المحتـوى مـن النتـروجين الأمينـي للعصـير وحموضـته، فالأصـناف الأكثـر حموضـة هـي التـي تكـون أغنـى بـالحوامض الأمينيـة. منـذ التحـول variason يبـدأ بتمثيـل البروتينـات أمـا الحـوامض الأمينيـة والـ Polypeptids فتتكـون فـي الأورق، بينمـا تُنـتج البروتينـات ذات الجزيئـات الكبيرة في حبة العنب نفسها.

المحاضرة العاشرة

المواد الفينولية Polyphenols أو التانين Tannins :

تشتمل على مركبات الفينولية البسيطة والحوامض الفينولية والتانينات . الفينولات التي تستخلص من القشور والبذور خلال الهرس Crushing والضغط Pressing هي المركبات التانينية Tannic components وهي التي تعطي المرارة bitterness والقبوضة astringency للعصائر وللنبيذ. تحتوي العناقيد على مواد تانينية بنسب مختلفة حسب ا لاصناف والظروف المناخية ودرجة النضج والحالة الصحية للعناقيد ...الخ. تتكون المواد الفينولية في الحبات وهيكل العنقود والفروع نتيجةً لعملية التركيب الضوئي. بعد العقد يتحول المبيض الى حبة ويبدأ تجميع التانينات في فجوات خلايا حبة العنب وبصورة خاصة في خلايا القشرة . يزداد محتوى قشرة حبات العنب من التانين بنفس المقدار (معدل) الذي يزداد فية تلوين الحبات . تتمركز المواد التانينية في طبقات الخلايا العميقة للقشرة كما وتوجد في اللب وهيكل العنقود اضافة الى البذور حيث تكون نسبها كالاتي : 22% في هيكل العنقود و12 % في القشرة و 1 % في اللب و 65 % في البذور . وكذلك توجد المواد الفينولية حوالي مرتين في الاصناف الحمراء اكثر من الاصناف البيضاء. ومن هذا يتضح ان العصير للاصناف الحمراء يكون أغنى في التانين من الاصناف البيضاء وذلك لارتفاع نسبتة في قشرة الاصناف الحمراء وان مدى الفينولات الموجودة في العصير وتراكيزها تكون مُحددة للنكهة . البوليفينولات تكون عديمة اللون وتشتمل على الحوامض الفينولية. إن تكوين البوليفينول يكون مُرتبط جداً بالظروف المناخية وتؤدي السنين ذات الصيف الحار الى الحصول على عنب ذو عصير أكثر تانيناً. إن الجفاف له تأثير قوي جداً على المحتوى من التانينات حيث وجد خلال سنين الجفاف محتوى من التانينات في الحبات ثلاث مرات أكبر مقارنة مع السنين غير الجافة. كما ان عصير عنب الكرمات غير المروية يحتوي على تانينات أكثر مما هو موجود في عصير حبات الكرمات المروية وتنخفض التانينات في الاصناف الحمراء خلال فترة النضج . وان الأنثوسيانينات Anthocyanins تظهر حوالي 50% من المركبات الفينولية في حبات الصنف الاحمر وأن Diphenois و Catechins

(Flavonols) تنخفض بصورة حادة في حبات الصنف الاحمر خلال اول 40 يوماً بعد التحول، وتنخفض ببطء في حبات الصنف الابيض خلال هذة الفترة. أما Proanthocyanins فتبقى ثابتة في حبات الصنف الاحمر خلال النضج وتزداد عند النضج التام، بينما في حبات الصنف الابيض تزداد خلال الاطوار المبكرة للنضج وتنخفض كلما اقتربت الحبات من النضج التام . تحتوي حبات العنب على حوامض فينولية phenolic acids اخرى مثل Chlorogenic وP-Coumaric.المواد التانينية تُحدد اللون والخواص التذوقية للعصير او النبيذ وتؤدي ايضاً الى الحصول على طعم قابض. إن إستعمال الاسمدة والحاصل المرتفع تؤدي الى الحصول على عنب اقل محتوى من التانين كذلك إن حبات العنقود المعرضة لاشعة الشمس تكون ذات فينولات عالية مقارنة مغ الحبات الموجودة في الجانب المُظلل من العنقود .

المواد المُلونة (الصبغات) Pigments

المواد المُلونة لها دور مهم من وجهة النظر التصنيعية. تكون الحبات غير الناضجة خضراء اللون وحتوي على كمية من الكلوروفيل في قشرة الحبات. عند التحول تفقد حبات العنب الخضراء الكلوروفيل وتتلون تدريجياً ويصبح لونها أعمق خلال فترة النضج. يتجمع الأنثوسيانين Anthocyanin في خلايا قشرة العنب للأصناف الحمراء حيث تتلون القشرة بالعمق وخاصةً في العنب الملون جداً، وبذلك تحتوي الخلايا الواقعة تحت البشرة على الأنثوسيانين أيضاً. وبهذا فإن الأنثوسيانينات هي المسؤللة عن الألوان الحمراء أوالزرقاء او السوداء في العنب. يكون تلون العصير نتيجة إنتشار الأنثوسيانين من القشور الى العصير. كذلك بنفس الطريقة يكون تلون قشرة العنب الأبيض حيث يصبح أصفر- مخضر وبعدهُ يصبح أعمق وذو لون ذهبي عند بعض الأصناف. تعتمد شدة المواد الملونة على الصنف والظروف البيئية ونمو الكرمات والعمليات البستانية المستعملة في البستان . إن ضوء الشمس يُنشط تجميع المواد الملونة في العنب، كما أن جهة العنقود المعرضة للظل والعناقيد المتراصة الحبات تكون أقل تلويناً. إن شدة التلوين تعتمد مباشرةً على شدة درجة الحرارة خلال فترة النضج.وأن درجة الحرارة المُثلى لتمثيل الأنثوسيانين تكون محصورة بين 17-26 مْ وبصورة عامة يكتسب العنب الأسود لونهُ الجيد في المناخ الحار. يلاحظ أحياناً إنخفاض شدة اللون في الأصناف الحمراء ناتج بصورة أساسية من الأضافة الكبيرة للسماد النتروجيني والري الكثير التكرار قبل الجني والحمل الزائد للكرمات والتي تؤدي الى تخفيض تجميع

الأنثوسيانينات في الحبات. وإن الأنثوسيانينات وشدة اللون تزداد معنوياً بواسطة خف العناقيد من الكرمات المروية. تزداد شدة اللون عادةً مع تقدم النضج للحبات خلال الطور الثالث من نمو وتطور الحبات وحتى النضج التام التي تتجمع فيه أقصى كمية من الصبغات الحمراء في حبات الأصناف الملونة. يختلف لون الحبات حسب محتواها من السكريات ففي المحتوى 22% سكريات كانت الحبات أشد تلويناً بينما في 10% سكريات كان معظم الحبات قد بدأ تواً بالتلوين . من الممكن زيادة شدة اللون بإستعمال اسمدة بوتاسية وفوسفاتية التي تسمح بتكوين الأنثوسيانين في الحبات. وإن بعض الأصناف تمتلك جين gene قابل للحث على تكوين أنزيم خاص يسمح بتمثيل الإنثوسيانين. ومن أهم الصبغات الموجودة في الحبات هي الخضراء والصفراء والصفراء- البنية والحمراء والتي تكون متمركزة في قشرة الحبات واحياناً في اللب. إن الصبغات الصفراء توجد في القشرة واللب وتبدأ بالظهور منذ التحول وتصل الى نسبتها القصوى عند النضج وهي عبارة عن Xanthophylls وCarotenes وFlavons.

المواد العطرية : Aromatic Constitents

تعتبر المواد العطرية من الخواص الرئيسية المهمة لصنف العنب ولنوعية المنتوج سواء كان عنب مائدة او عصير او نبيذ وحتى عنب التجفيف. تتكون المواد العطرية في القشرة واللب بحبات العنب بنسب مختلفة حسب الصنف ودرجة النضج والظروف المناخية (سطوع الشمس ولأمطار) والتربة (يبدو ان العطر يتطور بوجود الكلس في التربة). يبدأ تكوين المواد العطرية في الحبات بعد دخول الحبات بالتحول وذلك عن طريق تحويل المواد البروتينية والأحماض الأمينية ، ويزداد المحتوى من المواد العطرية لجميع الأصناف العطرية خلال مراحل نمو وتطور الحبات ويكون أقصى مُحتوى عند النضج التاموبعد ذلك ينخفض في الحبات الناضجة جداً. تؤدي التربنتينات الأحادية في الأصناف العالية النكهة الى الخواص المميزة للنكهة والعطر. من الأصناف العطرية هي المسكات مثل مسكات الأسكندرية ومسكات الأسود و Muscat cottonel و Muscat Humburg .

الدهون والشموع :

تحتوي بذور حبات العنب على دهون بمعدل 12-20%. تغطي الحبات بمادة مشابهة للشمع تسمى Bloom ، والتي تقي الحبات من التبخر الشديد.

كما تحتوي الحبات على العديد من الإنزيمات مثل أنزيم الـ Invertase الذي يقوم بتحويل السكروز الى الكلوكوز والفركتوز وأنزيم الـ Polyphenol oxydase و Catalase و Peroxidase و Protease و Lipase الذي يوجد في البذور وغيرها.

كما تحتوي الحبات على الهرمونات مثل الأكسينات التي تتركز في البذور على هيئة حامض إندول أسيتيك IAA والتي ينخفض محتواها في فترة نهاية النمو والنضج، وكذلك الجبرلينات والسايتوكينات.
وتحتوي الحبات أيضاً على الفيتأميناتوالتي تزداد عند النضج التام للحبات التي لا تتجاوز عن 5 ماغم / لتر مثل الـ B_1 Thiamine و B_2 Riboflavine و Pantothenic acid و Nicothinamide pp و B_6 Pyridoxine و Biotin و H و P-aminobenzoic acid و Folic acid و Mesoinositol و Choline و فيتأمين A الكاروتين (Provitamin) و فيتأمين C (حوالي 6 ملغم/لتر) وفيتأمين E (Tocopherol) الذي يوجد في زيت البذور. ويحتوي العنب الطازج وعصيرهُ على مواد مشعة كالبوتاسيوم والراديوم.

نضوج الخشب :

يبدأ طور نضوج الخشب منذ نهاية نضج العناقيد ويستمر حتى سقوط آخر ورقة للكرمة او للصنف المزروع . تغير لون قشرة القصبات من اللون الاخضر الى اللون الأصفر او البني المحمر يعتبر دليلاً لبداية طور نضوج الخشب ، يبدأ نضوج الخشب من قاعدة الفرع ويتقدم نحو قمته تدريجياً ويستمر نضوج الخشب من 30 ــ 40 يوم تقريباً وفي أصناف اخرى تكون هذه الفترة اطول حتى 60 يوماً . لنضوج الخشب بصورة اعتيادية وخاصة للأصناف المبكرة النضج ، يتاثر نضوج الخشب بقوة الكرمات والحمل المتروك عليها وعلى الاصابة بالامراض والافات والجفاف وملوحة التربة . إن اي سبب يقضي على الجهاز الورقي مبكراً يؤدي الى اعاقة تخزين النشأ في جسم الكرمة في هذا الطور ينخفض محتوى القصبات من الماء حتى 45 ــ 55 % . نضوج الخشب ضروري للتكاثر بالعقل ولمقاومة إنخفاض درجات الحرارة شتاءاً ولتفتح البراعم وللنمو التدريجي للفروع وللتحول variason وللنضج عند عدم ملائمة الظروف المناخية أحياناً . هناك عدة معاير يستعمل لتحديد درجة نضوج الخشب منها مظهرية كلون القشرة الذي يشتدد مع نضوج الخشب وعلى مقاومة القصبات للكسر وجفاف قمم الفروع السنوية لطول معين وزيادة أحجام جدران الخلايا نتيجةً لتشبعها باللكنين والسيليلوزوالهيميسليلوزوغيرها . كلما كان محتوى القصبات من الكاربوهيدرات مرتفعاً كلما كان الخشب أحسن نضجاً وبذلك تكون المقاومة للصقيع مضمونة.
يختلف درجة نضوج الخشب حسب النوع والصنف والظروف المناخية وحسب تبكير الصنف بالنضج حيث يكون نضوج الخشب مبكراً جداً للأصناف المبكرة النضج جداً وهكذا يكون نضج الخشب مُتأخراً جداً للأصناف المتأخرة جداًفي نضجها.

تساقط الأوراق:

مع بداية برودة الجو ونحو نهاية الخريف تكون كفاءة الاوراق لتصنيع الغذاء في انخفاض مستمر الى ان تصبح الاوراق صفراء اللون في الاصناف البيضاء وحمراء اللون في الاصناف الحمراء ويبدأ سقوط الاوراق من قاعدة الفرع نحو القمة وحسب تبيكر الاصناف في النضج. من أحد أسباب تساقط الأوراق ظهور حامض الأبسيسيك ABA وتكوين طبقة عازلة من خلايا بارانكيمية (منطقة الأنفصال) وإنسداد الأنابيب المنخلية في اللحاء وترسب الكالس فيها. يؤثر الصنف والظروف المناخية على بداية وفترة وسرعة تساقط الأوراق. بعد سقوط آخر ورقة من الكرمة تبدأ الحياة الساكنة وتنتهي بذلك الفترة الخضرية في كرمة العنب.

عندما لا يظهر العنب اي نشاط خضري الى جانب غياب تفتح البراعم بعد سقوط الاوراق فهذا يسمى بالسكون Rest period .تتكون البراعم تحت آبا ط الأوراق على الفروع السنوية خلال أشهر اذار او نيسان او مايس او حزيران حسب المناطق والاصناف . العيون الساكنة التي تتطور على الفروع السنوية عند آباط الاوراق وبالاختلاف عن البراعم الجانبية (الصيفية) التي تتفتح وتنمو منذُ ظهورها في نفس الموسم . إن هذه العيون الساكنة تبقى في حالة راحة Rest على الفرع اولاً ثم بالتالي على القصبة ، وحالماً تصل الى درجتها النهائية من التكوين يُقال حينئذ أنها ساكنة . يجري خلال نيسان ومايس ــ حزيران وينتهي في تموز وحتى منتصف آب أحياناً حسب الاصناف والمناطق ظاهرة فسلوجية وحيوية مهمة جداً داخل البرعم الرئيسي للعين الساكنة ألا وهي تكوين مبادئ العناقيد الزهرية initiation كذلك إن تمثيل الـ DNA يزداد بسرعة جداً عند تخليق مبادئ العناقيد الزهرية داخل البرعم الرئيسي للعين الساكنة .

إن العيون الساكنة تكتسب قدرتها على التفتح والنمو بسرعة وبطريقة متجانسة على أثر تعرضها للبرد chilling أثناء فترة مستمرة 7 ــ 15 يوم على درجة حرارة اقل من 10 مْ (7.2 – صفر مْ) حيث تتعرض البراعم لتغييرات فسلجية وحيوية مهمة تجعلها قابلة للتفتح في بداية الربيع .

المحاضرة الحادية عشر

تربية وتقليم العنب

Training and Grape Pruning

تُعد عملية التقليم في الاعناب من العمليات المهمة من بين جميع العمليات البستنية الاساسية التي تقرر مستوى الانتاج ونوعيته وتعطي كرمة العنب بعد التقليم عناقيد او حبات كبيرة الحجم وذات مواصفات عالية كما يسهل من اجراء الخدمة البستانية المختلفة في البستان .

في مناطق إنتاج العنب تتوقف كمية المحصول ونوعيته والعائد الاقتصادي من زراعته على الاختيار الصحيح لطريقة تربية الكرمات . وعند اختيار طريقة التربية يجب الاخذ بالحسبان الظروف الجوية للمنطقة (الحرارة والرطوبة) . والطريقة الصحيحة لتربية كرمات العنب توفر الظروف الجوية الملائمة حول الكرمات . كما يجب ان تتلائم طريقة التربية من ناحية الاجزاء الرئيسية لهيكلها وكمية الخشب المُسن والافرع بعمر سنة (القصبات) المتكونة والخواص الحيوية للصنف .

ومن أهم **أهداف التقليم** هو :

1. لتربية الكرمات اولا حسب الهيئات المستعملة لإستناد الكرمات عليها .
2. المحافظة على كثافتها وقوتها وإطالة فترة إثمارها وحياتها للحصول على إنتاج مرتفع وبنوعية جيدة عن طريق إزالة بعض القصبات وتقصير الباقي منها في الشتاء .
3. النمو الجيد والمتوازن للقصبات عند الحمل المثالي للكرمات والنضج الكامل للافرع وتكوين العدد الكافي من بداءات العناقيد الزهرية في العيون الشتوية .
4. القدرة على إستبدال الاذرع المُسنة ووحدات الإثمار بدون تقليل الحاصل .
5. التوزيع الجيد المُنتظم للافرخ الحديثة والمُسطح الورقي والعناقيد الثمرية في حدود المساحة المُخصصة للكرمة .
6. تكوين إحتياطي كاف من المواد الغذائية اللازمة لنمو أعضاء النبات في بداية النمو الخضري في العام التالي .
7. مقاومة الاشجار لظروف البيئة غير الملائمة كالإصابة بالأمراض والحشرات والصقيع والتجمد خلال فترة الشتاء.

وعند التقليم يؤخذ بنظر الاعتبار قوة الكرمات وخصوبة التربة . كما أن الصنف المزروع وعمر الكرمات والظروف المناخية تُحدد طبيعة التقليم ، فالأصناف القوية المزروعة في تُرب خصبة يُترك عليها حمل أكبر (وحدات إثمارية) عند التقليم مقارنة مع الاصناف الاقل قوة والمزروعة في ترب قليلة الخصوبة. وإن أطوال القصبات او الدوابر الإثمارية وعددها تكون حسب الاصناف .

يُجري تقليم التربية خلال السنين الاولى من عمر الكرمات ولا سيما في اول ثلاث سنوات من الزراعة وذلك لتكوين هيكل الكرمات حسب طريقة التربية المقترحة . وذلك للحصول على حاصل مرتفع وبنوعية جيدة ولتسهيل العمليات البستنية .

يُربى العنب بطرق تربية عديدة والتي تتوقف على عوامل عديدة وهي :

1. الظروف المناخية في المنطقة وخاصة درجات الحرارة والإضاءة والرياح ....الخ ..
2. نوع وصنف العنب من حيث طبيعة النمو وقوته وإثمارية الصنف .
3. طريقة الري المستعملة .
4. التكاليف وتفضل ذات التكاليف الاقل على ان تتناسب مع طبيعة الحمل للصنف .
5. الهدف من الانتاج كعنب مائدة او عنب تجفيف او عنب عصير ... الخ .

ومن اهم الطرق المتبعة لتربية العنب .

اولا : **التربية الرأسية Head system او Forming head_trained vines**

في هذه الطريقة تتجمع الافرع في الجزء العلوي من الجذع لتشكيل رأساً للشجرة وتكون هذه الطريقة من التربية على شكل شجيرة قائمة على جذعها والتي تتكون من الجذع والرأس والأذرع المتكونة عليه ، التي يكون عددها من 3-5 أذرع قصيرة حسب قوة الكرمات والظروف البيئية ويكون توزيع هذه الاذرع بصورة مُنتظمة وبابعاد متساوية حول محيط الكرمة .

تستعمل هذه الطريقة للاصناف التي **تُثمر من العيون الواقعة في قواعد القصبات** وفي الترب ذات الماء الارضي القريب من سطح التربة التي تؤدي الى تطور ضعيف للكرمات.

عناصر الإثمار في هذه التربية تكون عبارة عن دوابر إثمارية ذات 1-4 عيون (براعم) او قُصيبات إثمارية 5-6 عيون مع دوابر تجديدية في المناطق الاروائية ذات الجذع العالي وذلك لضمان الإثمار في السنة الجارية وعناصر تجديد للسنة القادمة .

يكون عدد العناصر الإثمارية المتروكة بين 3-8 دوابر إثمارية حسب قوة الكرمات وعمرها والظروف المناحية . أما إرتفاع الجذع عن سطح التربة فيختلف حسب الأصناف والظروف المناخية للمنطقة . فقد يتراوح إرتفاع الجذر 15-30 سم في المناطق الشمالية او 90-120 سم في المناطق المروية والحارة كما في وسط العراق.

مميزات التربية الرأسية :

1. تُعد من أسهل الطرق عند تربية وتقليم الاثمار ، واقل الطرق كلفة .
2. يسهل القيام ببعض العمليات الزراعية حسب إرتفاح الجذع عن سطح التربة ، ويعييق الإبتعاد السريع للأعضاء الخضرية والثمرية عند سطح التربة .
3. الإسراع من نضج العناقيد بسبب الحرارة التي يعكسها سطح التربة .
4. تقليل نسبة العيون غير المتفتحة .
5. يؤدي الى زيادة كثافة الكرمات بوحدة المساحة وإعادة إصلاح طاقة نمو الفروع للكرمات عيوب التربية الراسية :

1. التقليم في هذه الطريقة جائر يؤدي الى ضعف النمو ولا يسمح بترك الحمل المناسب من البراعم. إذ ينتقل 5-10 من الطاقة الكلية لخشب الإثمار ويعطي إنتاجا قليلاً .
2. يقلل من نشاط الكرمات ويؤدي الى تضخم راس الكرمة وإزدحامه بالنموات ويقلل من عمر الكرمات بسبب الجروح الكبيرة التي تحدث خلال التقليم .

3. إزالة كمية كبيرة من المواد الإحتياطية المخزونة في السنة الماضية في الخشب الذي يُزال بكثرة عند التقليم مما ينعكس بصورة سلبية على قوة وإنتاج الكرمات .
4. يُقلل من تعرض الثمار للضوء والتهوية مما يُقلل من جودتها وتعرضها للامراض الفطرية والعفن كما يعمل على تعفن العناقيد القريبة من سطح التربة احيانا وهذا يعتمد على إرتفاع الجذع عن سطح التربة .
5. تستعمل فقط للأصناف ذات العيون القاعدية المُثمرة مثل رش ميو وسرقولة وشدة بيضاء.

ثانيا : **التربية القصبية : Cane system**

تعرف هذه الطريقة ايضا **بالتربية السلكية** . تكون عناصر الاثمار عبارة عن قصبات إثمارية وأما عناصر التجديد فهي دوابر تجديدية (تقليم مختلط بحلقات اثمارية) تتكون الكرمات من جذوع اما واطئة جدا 40-60 سم عن سطح التربة او واطئة 70-90 سم او شبه عالية 90-120 سم او عالية 120-150 سم .

يتراوح عدد الاسلاك االمستعملة 2-3 اسلاك ، يترك عليها 4-6 قصبات مع دوابر تجديدية (6-8 دوابر تجديدية).

محاسن التربية القصبية :

1. الحصول على حاصل مرتفع وذلك نتيجة لترك عدد كبير من العيون على القصبات الاثمارية .
2. يزال خشب قليل عند التقليم مما يؤدي الى زيادة نمو وقوة الكرمات وتكون الكرمات ذات فترة إستغلال إقتصادية كبيرة .
3. تزداد قوة الفروع وأن كفاءة الاوراق للتمثيل الضوئي تكون عالية لان الكتلة الورقية المعرضة للشمس تكون اكبر .
4. قلة تساقط الازهار وقلة الحبات الضامرة نتيجة للتغذية الجيدة للكرمات والتبيكير في تفتح البراعم مما يزيد من مساحة المسطح الورقي في المراحل المبكرة من النمو وهذا كله يشجع على زيادة نسبة العقد وزيادة المحصول.
5. نتيجة للإستناد المنطقي للفروع على الاسلاك تكون ظروف التعرض لضوء الشمس وللتهوية جيدة علاوة على سهولة عملية التقليم في هذا النوع من التربية .
6. تُستعمل لأصناف عنب المائدة او الكشمش ذات العيون القاعدية غير المثمرة مثل صنف Thompson Seedless وديس العنز والكمالي والحلواني وبيض الحمام .

عيوب التربة القصبية :

1. زيادة عدد العيون غير المتفتحة على القصبات مع زيادة اطوالها مقارنة مع طول التربية الرأسية والكوردونية .
2 . التظليل الشديد داخل الكرمات قد تؤدي الى زيادة الإصابة بالأمراض والآفات وخاصة الفطرية منها .
3. قد يُفقد جزء مهم من الحاصل عند فقدان إحدى القصبات .

4. قد يكون نُضوج العناقيد متاخراً وحسب إرتفاع الجذع عن سطح التربة .
5. تكون ذات تكاليف عالية (مرتفعة) عند الإنشاء لما تحتاجه من اعمدة واسلاك .
6. على القائم بالتربية والتقليم ضرورة الإلمام الكافي بهذا النوع من التربية .

ثالثا : **التربية الكوردونية : Cordon system**

في هذه الطريقة تتوزع الاذرع بانتظام على الجذع فلا يتشكل رأس للكرمة .

اشكال التربية الكوردونية :

أ- الكردون الافقي المفرد .

ب- الكردون الافقي المزدوج .

ت- الكردون العمودي .

تعتمد الاشكال السابقة في الإثمار على الدوابر الثمرية (تقليم قصير) او الدوابر والقصبات معا (تقليم مختلط).

تمتاز التربية الكردونية بجذعها الطويل الذي ينثني ويمتد افقيا (جسور إثمارية) الذي توجد عليه أذرع إثمارية تحمل المحصول وقد يكون الجذع قصير او متوسط الطول التي تترك عليه حلقات إثمارية (قُصيبات إثمارية مع دوابر) لضمان الحاصل في السنة الجارية وخشب التجديد للسنة القادمة .

يكون طول الجذع في المناطق الديمية 70-100 سم وفي المناطق الاروائية 120-180 سم وحسب المناطق . وتحمل الاذرع على السطح العلوي لها دوابر او قصبات على مسافة 20-25 سم .

مزايا التربية الكردونية :

1. تكون ملائمة للأصناف ذات البراعم القاعدية او الوسطية الخصبة .
2. يتم الحصول على حاصل جيد في السنين الاعتيادية بسبب تفتح جميع البراعم على القصبات المتروكة عند التقليم تقريبا.
3. زيادة عمر الكرمات بسبب قلة الخشب المُزال عند التقليم .
4. تُؤدي الى إيجاد أحسن الظروف من حيث الإضاءة والتهوية مما يؤدي الى النضج المتساوي والحصول على عناقيد ذات احجام جيدة وجيدة التلوين ومحتوى من السكريات وذلك لابتعاد العناقيد عن سطح التربة اضافة الى قلة الاصابة بالامراض والافات والاضرار الناجمة من الصقيع .
5. سُهولة التقليم وقلة التكاليف وتسهيل عمليات مكننة الاعمال الرئيسية .

عيوب التربية الكردونية :

1. صعوبة تنفيذ هذه الطريقة من التربية لأنها تحتاج الى خبرة ودراية .
2. قلة الحاصل لإنخفاض عدد العناصر الإثمارية مقارنة مع طريقة التربية القصبية والقمريات .
3. هذه الطريقة مكلفة بسبب حاجتها الى الاعمدة والاسلاك .

4. التظليل داخل الكرمة الذي يشجع على الإصابة بالأمراض الفطرية بصورة خاصة ويؤدي تظليل الاذرع العليا للأذرع التي تحتها الى إختلاف نضج العناقيد وأحجامها .

رابعا : **التربية على القمريات (عرائش او تكاعيب) Arbor training**:

تعتبر طريقة التربية على القمريات المُغلقة من الطرق القديمة جداً في تربية العنب وتتصف هذه الطريقة بوجود اعمدة خشبية او كونكريتية التي تثبت عليها اسلاك بسمك 2 ملم وتبعد بمسافة 50 سم بعضها عن البعض لتكون قمريات مغلقة افقيا (على هيئة سطح) مستندة على شبكة اسلاك ممتدة على الاعمدة حيث تمتد عليها القصبات الإثمارية وفي هذه التربية تتدلى العناقيد تحت سقف القمرية . وبهذه الطريقة يكون إستغلال الضوء بصورة جيدة على السطح من قبل الجهاز الورقي إضافة الى تقليل تبخر الماء من التربة . يوصى بهذه الطريقة في المناطق الحارة والجافة بصورة خاصة . تزرع الكرمات في هذه الطريقة من التربية على مسافة 3.5 x 3.5 م أو 4 x 4 م بين الكرمات وبين خطوط الزراعة اما إرتفاع الجذع حتى بداية سطح القمرية فيكون 2 – 2.25 م. وتوزع الأذرع القصيرة جداً التي تحمل عناصر الإثمار بصورة شعاعية عند قمة الجذع بمسافات متساوية .

يكون عدد الحلقات الاثمارية (قصبات إثمارية ودوابر تجديدية) من 4-8 حلقات إثمارية او اكثر حسب قوة الكرمات .

مميزات وعيوب التربية على القمريات :

إرتفاع الحاصل في الكرمات والعناقيد تكون ذات نوعية جيدة من حيث النضج واللون لتعرضها الى ضوء الشمس والتهوية بصورة جيدة .الى جانب ذلك تكون مساؤ هذه التربية ذات تكاليف مرتفعة وان عدم التقليم يؤدي الى قلة الحمل وإنتشار الامراض والافات إضافة الى صعوبة إجراء عملية التقليم نسبيا علاوة على عدم امكانية استخدام الالات بين الكرمات .

تقليم الاثمار (الكرمات المثمرة) : Pruning for fruiting :

بعد الانتهاء من تشكيل الكرمة حسب طريقة التربية المستعملة يستمر التقليم سنويا للمحافظة على الشكل المحدد لها والحصول على انتاج وفير ذو نوعية جيدة . إن تقليم الإثمار لكرمات العنب من الامور المهمة التي تتوقف عليها كمية وجودة الثمار ونمو الكرمات المحصول للعام القادم . والتقليم الإثماري عبارة عن إزالة عدد معين من العيون من القصبات وترك الباقي عليها بعد تقصيرها وإزالة جزء منها و**بهدف** :

1. تنظيم عمليتي النمو والإثمار للعنب حسب الحمل المُخطط والظروف المناخية والصنف والعمليات البستانية المستعملة .
2. يؤدي الى توازن بين الإثمار والنمو الخضري حسب عمر الكرمات وقوتها في المحيط المعني .
3. تنظيم حجم الحاصل عن طريق موازنة المساحة السطحية الورقية للكرمة مع طاقة الكرمة لإنتاج حاصل ناضج .
4. تنظيم الإنتاج وتحسين نوعية العناقيد وأحجامها والحبات ومحتواها من السكريات وشكلها ودرجة تراصها في العناقيد .

من هذا يتضح أن تقليم الاثمار هو العملية الأساسية التي تقرر مستوى الانتاج من العنب دون ان تتغير الصفات المثبتة وراثيا . اي ان الاستجابة الرئيسية للتقليم هو التأثير على الحاصل . وللتوصل الى تحديد نوع التقليم المناسب يجب الاخذ بالحسبان الخواص الحيوية للصنف ذات العلاقة بالتقليم وتتلخص هذه الخصائص :

1. طبيعة الإثمار وجد أن أكثر البراعم الشتوية خصوبة تلك التي توجد على قصبات ثمرية بعمر سنة والمحمولة على خشب عمره سنتان . اما القصبات الناتجة عن الخشب المسن فغالبا تكون قليلة الثمر .
2. تختلف قدرة العيون الشتوية على إنتاج الثمار تبعا لموقعها على القصبة ، فتتميز بعض الاصناف بان براعمها القاعدية خصبة وهناك اصناف عيونها القاعدية عقيمة وإن أكثر العيون إنتاجا هي الواقعة بين العين الرابعة الى الرابعة عشرة على القصبة .

التقليم الصيفي (العمليات الخضراء) : Summer Pruning

تجري على العنب في اثناء النمو الخضري **لأهداف** عديدة منها:

1. تنظيم النمو والإثمار وهذا يؤدي الى زيادة وتحسين نوعية الانتاج عن طريق تقليل تساقط الازهار وإستبعاد ظاهرة ضمور الحبات وزيادة العقد وبالتالي زيادة الحاصل وتحسين نوعيته ولون الحبات .
2. تسهيل إجراء العمليات الزراعية ومقاومة الامراض بواسطة ازالة أجزاء من الكتلة الخضرية للكرمة التي لا تؤثر على الانتاج (الفروع الزائدة).
3. تصحيح حمل الكرمة في حالة وجود حمل كثير بتحديد عدد العناقيد لتحقيق توازن طبيعي واعتيادي بين عناصر الاثمار والنمو للكرمة .

تكون العمليات الخضراء على نوعين وهي :

اولا : **العمليات الخضراء المطبقة بصورة جارية :**

1. **إستئصال الفروع** :

تُستعمل هذه العملية للأصناف القوية النمو والمعرضة لتساقط الازهار او ضمور الحبات Shot-berries إذ تستبعد عادة الفروع الزائدة عديمة الإثمار ونامية على خشب عمره سنتان او متعدد السنين بعيدة عن راس الكرمة الذي لا يمكن إستعماله كعناصر إستبدالية لخشب الاثمار وكذلك الفروع النامية وسط الكرمة بهدف تحسين نمو واثمار الفروع الخصبة والتي تؤدي الى زيادة الانتاج ونضوج العناقيد بصورة منتظمة .ويجب اجراؤها قبل تخشب الفروع لانه يُسهل إزالتها بالضغط بالاصابع على قواعدها .

وكقاعدة عامة يوصى بترك الفروع الضرورية لتحقيق الانتاج للسنة الجارية وضمان خشب إثمار للسنة القادمة .

ومن الامور المهمة هنا عدم إزالة الفروع النامية غير المثمرة للكرمات الضعيفة لانها تساعد على إعادة تثبيت قوة هذه الكرمات .

يوصى بترك 25-75 % من الفروع غير الخصبة على الكرمة لزيادة قوتها . تزال الفروع الضعيفة وذات الموقع غير المناسب والمظللة .

2. **ازالة قمم الفروع : Tipping (Shoot tips removing)**

ان الهدف من العملية هو لايقاف نمو الفروع الرئيسية المثمرة وذلك لتحسين تغذية الازهار وزيادة عقد الحبات وتجري للاصناف القوية النمو ، كما يهدف إجراؤها الى تنظيم النمو الخضري وإبقاء الفروع منتصبة وتسهيل إختراق الهواء والضوء داخل الكرمة وبالتالي تحسين ظروف تغذية العناقيد الزهرية او الثمرية خلال اطوار النمو المختلفة وذلك لان المواد التي كانت مخصصة للقمة النامية سوف توضع تحت تصرف العناقيد الزهرية والثمرية وزيادة إنتقال منتجات التمثيل الضوئي الى الحبات. إن إزالة قمم الفروع تكون بإزالة قمم الفروع الرئيسية المثمرة (الحاملة للعناقيد) فقط . تجري إزالة القمم النامية قبل التزهير بـ 10-15 يوم بهدف خفض ظاهرة تساقط الازهار وزيادة عقد الحبات وتقلل من ظاهرة ضمور الحبات ويزداد الحاصل . وقد تجرى عند التحويل Veriason بهدف تحسين لون الحبات وزيادة شدته وقد تجري بعد إنتهاء التزهير لزيادة نمو وتطوير الحبات ومنع تساقطها .

لا تُزال قمم الفروع الناتجة من الدوابر التجديدية لان هذه الفرع تكون كخشب إثماري للسنة القادمة وكذلك تكون كخشب تجديد .

إن هناك عملية تكون بازالة 2-5 سم من طرف الفرع تسمى **بالتطويش Pinching** .

ثانيا : **العمليات الخضراء الخاصة :**

التلقيح الصناعي :

تؤدي هذه العملية الى زيادة الحاصل وخاصة للأصناف ذات الازهار الخنثى المونثة وظيفيا بهدف إستبعاد ظاهرة ضمور الحبات وزيادة الإنتاج بنسبة 30-60 % ويمكن إجراءها بواسطة إتصال العناقيد الزهرية (تماسها) وان تقطع العناقيد الزهرية ويستعمل للتلقيح الصناعي . او تحريك (هز) الاسلاك مما يؤدي الى إزالة حبوب اللقاح بكميات كبيرة او التلقيح بواسطة تُصنع من فرو الأرانب.

التحليق Ringing او Girdling :

عبارة عن عملية مطبقة بصورة جارية خاصة لعنب المائدة والتجفيف (عديمة البذور) بهدف الحصول على عناقيد كبيرة الحجم وجذابة والإسراع من نضج الحبات بحوالي 7-15 يوم وزياة الحاصل . وتجرى العملية لعدد قليل من القصبات او الفروع على الكرمة بحدود 2-4 فرع لان قوة الكرمة تتأثر بذلك بحيث لا يمكنه إستخدام القصبات المحلقة في السنة القادمة للإنتاج.

يكون التحليق بإخراج حلقة من قشرة (لحاء) الفرع المثمر او القصبة او الذراع او الجذع بعرض 2-7 ملم حيث يكون عرض الحلقة المزالة من الفروع المثمرة بعرض 2-3 ملم او 4-5 ملم. ويوصى بإجراؤها تحت العنقود السفلي للفرع . أما إذا أُجريت عملية التحليق في بداية التزهير فان ظاهرة الضمور للحبات Shot- berries لا تحدث وتنتظم عملية التزهير .

اما اذا اجريت بعد التزهير قبل نضوج العناقيد تؤدي الى زيادة حجم الحبات والاسراع من نضجها . كذلك لا تجرى عملية التحليق على الفروع النامية من الدوابر التجديدية والاستبدالية .

إزالة الاوراق : Leave removal

إن عمليـة إزالـة الاوراق تسـتند علـى إزالـة الاوراق مـن حـول العناقيـد للاصـناف المتـأخرة النضـج . إن إزالـــة الاوراق القاعديـــة للفـــروع تهـــدف الـــى زيـــادة الســـكريات وتخفـــيض الماليـــت malate والامـراض وخاصـة الفطريـة منهـا والحشـرات مـن خـلال زيـادة التهويـة حـول العناقيـد وعـدم إصـابتها بـالعفن خـلال النضـج . لا يُنصـح بإزالـة الاوراق بصـورة مبكـرة جـدا لكونهـا تسـبب توقـف نمـو العناقيد وتقلل من تجمع السكريات فيها وعدم النضج الجيد للخشب.

إن إزالـــة الاوراق القاعديـــة تـــؤدي الـــى خفـــض الحموضـــة الكليـــة و pH العصـــير فـــي الحبـــات والبوتاسيوم والى زيادة العطر والنكهة في الحبات.

إن إزالـة الاوراق بعـد 3-4 أسـابيع مـن التزهيـر الكامـل أعطـت أحسـن نضـج ونوعيـة للحبـات . حيـث أن إزالـة الأوراق خـلال الصـيف قـد تـؤدي الـى زيـادة توغـل الضـوء الـى الاوراق داخـل الكرمـة والعناقيد والى تقليل الرطوبة داخل الكرمات للابتعاد عن خطر التعفن .

خف العناقيد الزهرية والحبات : Thinning of culsters and berries

يجـرى لغـرض الحصـول علـى عناقيـد كبيـرة الحجـم وجذابـة وذات حبـات كبيـرة ومنتظمـة التـي تنضـج مبكـرا وكـذلك زيـادة الإنتـاج وتحسـين نوعيتـه . تُجـرى لأصـناف عنـب المائـدة ذات الانتاجيـة الكبيـرة وتجرى هذه العملية أثناء الصيف وكذلك يستخدم مع أعناب التجفيف .

المحاضرة الثانية عشر

أعناب المائدة والتجفيف والعصير:

أعناب المائدة : Table grapes

اولا : عنب المائدة هو العنب المخصص للاستهلاك الطازج والناتج من زراعة أصناف خاصة لهذا الغرض مثل دس العنز والكمالي والحلواني والطائفي ... الخ .ويجب ان يمتاز عنب المائدة بالعديد من الخواص والتي من اهمها :

1. أن تكون العناقيد والحبات كبيرة الحجم ذات جمالية تعجب وتحفز مشاعر مقبولة للعين وأن تكون جميلة .
2. أن تكون العناقيد ذات هيئة (شكل) أكثر قبولاً وأكثر جمالاً ومن بين هذه الهيئات الإسطوانية - المخروطية وحتى المخروطية ومتشعبة .
3. العناقيد متوسطة التراص غير مكتضة أي متخلخلة . وتعتبر الحبات مخلخلة على العنقود اذا تماست فيما بينها بدون أن تتشوه .
4. أن تكون عناقيد العنب ذات حبات ذات لون ونضج منتظمين . ومن بين الألوان التي يمكن ان تمتلكها الحبات هي الالوان البيضاء ذات مختلف الصبغات (صفراء مائلة للبياض ، صفراء ذهبية وأصناف سوداء غنية بالصبغات لألوان الوردية والرمادية وأن تكون الألوان واضحة وبصورة جيدة .
5. أن تكون قشرة عنب المائدة رقيقة ومطاطية ومقاومة للتشقق عند النقل او الخزن وغير قابلة للإنفصال من اللب وسهلة المضغ عند الاكل . وأن اللب اللحمي والقاضم يكون الوصيد المرغوب من قبل المستهلكين .
6. عنب المائدة يجب أن يكون ذا طعم ونكهة عالية ونوعية جيدة وتحتوي على كميات معينة من السكريات والحموضة وذو طعم متناسق ويمكن أن تكون حبات العنب عطرية او غير عطرية قليلة البذور او عديمة البذور .
7. أصناف عنب المائدة يجب أن تكون منتجة وتعطي إنتاجا عاليا يفضل زراعة مجموعة من الأصناف تختلف في مواعيد نضجها من المبكر والمبكر جدا والمتوسطة النضج والمتاخرة والمتاخرة جداً لضمان تحديد فترة إستخدام العنب الطازج لأطول فترة في الأسواق .

ثانيا : يعتبر تجفيف العنب من إحدى طرق حفظه التي مارسها الانسان منذ قديم الزمان حيث أن العنب المجفف يحتفظ بمكونات العنب الغذائية ويمكن حفظه لمدة طويلة ونتيجة لهذه الطريقة من التجفيف يزداد تركيز السكريات وتنخفض نسبة الرطوبة . إن العنب المجفف يكون سهل التداول والخزن والنقل . ويشترط في عنب التجفيف الزبيب والكشمش مايلي :

1. ان يكون اللب صلبا لحميا .
2. ان يكون كبير وعديم البذور.

3. ان يتوفر محتوى عال من السكريات في الحبات وأهم أصناف الزبيب السلطاني وموسكات الاسكندرية واهم صفات الكشمش : الكشمش الابيض Thompson Seedless وبيدنك .

ويمكن تجفيف العنب بطرق متعددة منها :

1. التجفيف بالشمس
2. التجفيف بالظل
3. طريقة التبيض الذهبي dehydration
4. طريقة الغمس في محلول الصودا بالزيت .
5. طريقة التبيض بالكبريت Sulfer bleached

ومن اهم العوامل المؤثرة على نوعية العنب المجفف :

1. حجم الحبات .
2. اللون .
3. سطح الحبات .
4. قوام القشرة واللب .
5. المحتوى من الرطوبة .
6. المركبات الكيميائية .
7. الإصابة بالتعفن والخمائر والحشرات .

تمتاز اصناف عنب العصير أن تكون ثمارها عالية العصير الذي يعتبر مادة غذائية سهلة الهضم لاحتوائه على مواد غذائية مفيدة للجسم كالعناصر المعدنية والسكريات والفيتامينات وغيرها . يجب ان يحتفظ العصير بنكهة العنب الطازج خلال عمليات حفظه وبسترته وتعقيمه بإستخدام المرشحات المضادة للميكروبات وأهم الأصناف المُستحدمة لهذا الغرض صنف موسكات الاحمر والابيض والشدة السوداء وره ش ميو ورشميري والبيسفكي .

رابعا: **عنب التعليب Coinned grape**

يستخدم الاصناف عديمة البذور اذ يحضر العصير بصورة شراب كثيف (مركز) او عصير عادي طازج ويصنع عنب التعليب بشكل مربيات او بشكل كمبوت (منقوع الفواكه).

خامسا : **عنب النبيذ Wine grapes**

تمتاز أصناف هذا النوع بان ثماره صغيرة الحجم وتحتوي على كمية قليلة من السكر وعالية من الحموضة ويقسم عنب النبيذ الى نبيذ مائدة ونبيذ.

إكثار العنب : Grape Propagation

كرمات العنب عبارة عن متسلقات معمرة التي تتكاثر إعتيادياً بصورة عملية بالطريقة الخضرية (اللاجنسية) كالعقل والترقيد والتطعيم، وحديثاً بزراعة الأنسجة. ويتكاثر العنب في الطبيعة بالطريقة الجنسية (بالبذور).

التكاثر الجنسي (بالبذور) :

يتم تكاثر العنب بالبذور في حالة الأعناب البرية ، أما التهجين فيكون من اجل إيجاد أصناف جديدة او لتثبيت أصل صنف ما تم إكثارهُ بالتهجين. إعتيادياً لا يتكاثر العنب بالبذور لأغراض الإنتاج لأن الأصناف الناتجة لا تشبه الآباء التي أُخذت منها دائماً وهذا يرجع الى الإنعزالات الوراثية، أي يتم الحصول على سلالات جديدة مختلفة. وتثمر الشتلات المحصل عليها من الإكثار بالبذور بصورة إعتيادية على الأقل بع 5-10 سنوات من الزراعة.

التكاثر الخضري (اللاجنسي) :

يكون التكاثر الخضري بإستعمال أجزاء من القصبات او الفروع وذلك عن طريق تجذيرها وتطور ساقها وذلك إما مباشرةً دون فصلها من الكرمة الأُم (الترقيد) او بعد فصلها على هيئة عقل (أقلام) cuttings التي تزرع إما في المشتل او في المكان المستديم مباشرةً بإستعمال عقل أطول من المستعملة في المشتل او مطعمة.

بصورة عامة تتطور الجذور عند مسوى العقد وذلك لوجود الماء والمواد الأحتياطية والهرمونات في هذه المنطقة. ومن العومل التي تؤثر على تكوين الجذور هي النوع والصنف فمثلاً تحت الجنس Euvitis فتوجد فروقات خاصة بين أنواعه فقسم منها يعطي جذوراً بسهولة واخر يعطي جذوراً بصعوبة وببطء. واما درجة الحرارة المثلى للتجذير فهي 24-28 مْ حسب الأصناف المصحوبة برطوبة تربة كافية وان المواد الأحتياطية في العقل لها دور مهم في تكوين الجذور لنفس الصنف. الكرمات المتكاثرة بالطريقة الخضرية يمكن أن تدخل بالإثمار وبنسبة 100% في السنة الثالثة من زراعتها في البستان.

التكاثر بالعقل : Propagation by cuttings

العقلة عبارة عن جزء من قصبة تحتوي على 2-3 عيون وهي الأكثر إستعمالاً وممكن أن تحتوي العقلة على عين واحدة على الأقل، الذي يعطي عند تهيئة ظروف ملائمة له جذوراً وفروعاً مكواً بذلك نباتاً جديداً مشابهاً للصنف الذي اخذت منه العقل. تستعمل هذه الطريقة في الناطق غير الوبوءة بحشرة الفيلوكسيرا للتكاث الإعتيادي للعنب ولنكاثر الأصول للتطعيم عليها عند وجود هذه الحشرة في المنطقة. ويمكن تصنيف العقل الى:

العقل الخضراء:

تستعمل هذه الطريقة في حالة صعوبة إخراج الجذور من العقل الخشبية وفي حالة الإكثار السيع لصنف قيم. تحتوي العقل الخضراء الحديثة العمر على 1-2 عين مع الأوراقوعند الزراعة يُزال ثلث من كل ورقةوتوضع قواعد العقل بعمق 2سم في الرمل النظيف والرطب لتسهيل عملية إخراج الجذورويفضل الزراعة تحت الري الرذاذي (الضبابي) ويمكن إستخدام طريقة تغطيس قواعد العقل في محلول حامض

إندول بيوتريك IBA بتراكيز لحد 200 جزء بالمليون ولمدة 24 ساعة للأسراع من تجذير العقل.

العقل الخشبية :

عبارة عن أجزاء من قصبات سنوية لضمان المادة الضرورية للإكثار. يجرى أخذ القصبات من الكرمات المثمرة التي يكون عمرها أكثر من 5 سنوات ومعروفة كنباتات مُجهزة للقصبات ومطابقة لشروط إنتخاب القصبات وللصنف المراد إكثارهُ. ويمكن أخذ العقل عند التقليم في نهاية الشتاء او في بداية الربيع حسب المناطق وتؤخذ العقل التي تمتلك الشروط التالية:

- من القصبات الجيدة النضج.
- من القصبات السليمة وغير المعرضة للإصابات المختلفة والضرار.
- أن تكو ن القصبات خالية من الفروع الثانوية (الصيفية) والمحاليق.
- أن تكون القصبات ذات سمك 6-12 ملم وتفضل المتوسطة السمك.
- يؤخذ من كل كرمة كمعدل 2-6 قصبات حسب قوة الكرمة وعدد القصبات التي تُزال عند التقليم .
- تؤخذ القصبات البعيدة عن رأس الكرمة في حالة وجودها ،التي لا تؤثر على التقليم او الحمل المتروك للكرمة.
-

الترقيد :

إن الغرض من عملية الترقيد هو ملئ الفراغات للكرمات الميتة في بستان العنب. وأحسن وقت لإجراء العملية إما في الخريف قبل حلول الصقيع او حتى في بداية الربيع.

التطعيم : Budding

يهدف التطعيم في العنب بالاساس الى مقاومة حشرة الفيلوكسيرا ، حيث تطعم الاصناف العديمة المقاومة على اصول مقاومة لهذه الحشرة . كما ويهدف التطعيم ايضاً الى تغيير صنف غير مرغوب فية الى صنف آخر و لمقاومة ظروف بعض انواع الترب او للحصول على كرمات مبكرة في الانتاج .

يستند التطعيم على خاصية الكامبيوم (الخلايا الفتية للنسيج المتوسط) للالتحام عند ملامسة الاصل والطعم ، حيث ينقسم الى انسجة متخصصة يتحقق التحام الطعوم بواسطة الكالس الذي هو عبارة عن نسيج بارانكيمي التئامي يتكون عند قاعدة العقل ايضاً . وعندما تكون ظروف الانقسام ملائمة تنتج انسجة حديثة التكوين من انقسام خلايا الكامبيوم . يكون الالتحام بتداخل كالس الطعم والاصل والتصاقهما بمواد بكتينية بين الخلايا . وبعد ذلك يتم تخصص الكتل الخلوية للطعم والاصل . من العوامل المؤثرة على الالتحام هو الاوكسجين

الضـروري لتـنفس الانسـجة ولانقسـام الخلايـا وكـذلك درجـة الحـرارة الملائمـة المثلـى (23ـــ 30 مْ) حسـب الاصـناف . يبـدأ تكـوين الكـالس بدرجـة 15 م والجـد الاعلـى لتكوينـة هـو درجـة حـرارة 35 مْ ، حيـث يكـون ضـعيف القـوام . كمـا ويجـب تـوفير الرطوبـة الكافيـة (حـوالي 90 %) . وان زيـادة الرطوبـة عـن الحـد المقـرر تسـبب ظهـور العفـن الرمـادي خاصـة . لـذلك يوصـي بتشـميع منطقـة التطعـيم وعـدم اجـراء عمليـة التركيـب الا بعـد توقـف الادمـاع فـي حالـة تـأخر الوقـت . كمـا ويجـب المحافظـة علـى رطوبـة العقـل المسـتعملة فـي التركيـب او التطعـيم ولهـذا يوصـى بوضـعها بالمـاء قبـل التطعـيم وحفظهـا فـي درجـات حـرارة واطئـة قبـل الاسـتعمال (صـفر ـــ 4 مْ) وان لا تكـون الرطوبـة المفقـودة أكثـر مـن 20 % . ان الاختلافـات التشـريحية والسـايتولوجية هـي التـي تجعـل التطعـيم غيـر ممكـن بـين بعـض انـواع الاجنـاس . يمكـن تطعـيم اصـناف النـوع الاوربـي بصـورة جيـدة لانهـا تعطـي كالوسـاً بسـهولة وبغـزارة . ومـن اسـباب نجـاح التطعـيم ايضـاً التغذيـة الجيـدة بالغـذاء والمـاء للطعـم وتوافـق قـوتي الاصـل والطعـم . ان مقاومـة الاصـناف للامـراض لا تنتقـل بواسـطة التطعـيم . يـؤثر التطعـيم علـى قـوة الكرمـة المطعمـة وخاصـة اذا كـان الاصـل قويـاً فـان الكرمـة المسـتعملة كطعـم تكـون اكثـر قـوة . امـا الاصـل الضـعيف فانـة يكـون ذا مجمـوع جـذري محـدود النمـو لا يسـتطيع ان يمـد بالمـاء والغـذاء الكـافيين كمـا يفعـل الاصـل القـوي النمـو وخاصـة فـي منتصـف الصـيف ، وهـذا مـا يلائـم المنطقـة الشـمالية خاصـة . الاصـل الضـعيف يجعـل الكرمـات افضـل تزهيـراً واثمـاراُ ونضـجاً وتبكيـراً فـي النضـج ومحتـوى فـي السـكريات . ومـن اسـباب نجـاح التطعـيم فـي العنـب هـو التوافـق التشـريحي والفسـلجي للاصـل والطعـم وتقـارب كثافـة الخشـب بينهـا ونضـوجة وسـمك الاصـل والطعـم المتشـابهة وتجـانس المقـاطع وقصـر مـدة العمليـة ودرجـة اسـتواء القطـع لكـل مـن الاصـل والطعـم لتحقيـق الاتصـال المكـم بينهـا . يفضـل ان يجـري القطـع فـي جهـة العـين السـاكنة ، وان تكـون المسـافة بـين مقطـع الطعـم والعـين قصـيرة (1.5 – 2 سم) .

التركيب :

التركيب الاخضر :

الهـدف مـن هـذه العمليـة هـو نفـس هـدف التطعـيم الجـاف، يجـري التركيـب الاخضـرمن بدايـة نيسـان وحتـى النصـف الثـاني مـن مـايس . اسـتعمال ثلاثـة طـرق للتركيـب ، الغـض (الاخضـر) Softwood وهـي التركيـب الشـقي Wedge والتركيـب الجـانبي (للقشـرة) rind والتركيـب (السـوطي). وتبـين ان افضـل وقـت للطريقـة الاولـى مـن نهايـة مـايس ـــ وسـط حزيـران وللطـريقتين الثانيـة والثالثـة بفتـرة اسـبوع متـاخراً عـن ذلـك وهـذا يعتمـد علـى المنطقـة.يجري التركيـب صـباحاً بـين السادسـة والعاشـرة ، وبعـد الظهـر بـين السـاعة الخامسـة والثامنـة لان درجـة

الحرارة المرتفعة والرطوبة المنخفضة تعرقل نجاح التركيب (الالتحام بين الاصل والطعم) . في الايام الغائمة يمكن عملة طوال النهار . ان الفترة المثلى لاجراء العملية هي عندما تظهر قطرات العصارة على المقطع الذي تم عملة على الفرع . وبعد اسبوع من اجراء العملية يجري فحص نجاحها ، حيث يلاحظ بداية نمو عين الطعم وذلك بتفتحها واعطائها فرعاً جديداً . اما التركيب غير الناجح فيؤدي الى ذبول الطعم وكذلك بقايا عنق الورقة لاينفصل من مكانة . وعند عدم نجاح العملية يمكن اعادتها على نفس الاصل وذلك بتطعيمه ثانية .

التركيب الجاف :

يجرى التركيب الجاف عند بدء جريان العصارة قبل وعند بدء تفتح البراعم ويكون بخشب عمره سنةومن اهم طرق التركيب الجاف التركيب اللساني والذي يجب ان يكون الأصل والطعم بنفس السمك ويمكن إجراؤهُ بواسطة مكائن خاصة لهذا الغرض. والتركيب السوطي والتركيب الشقي والتركيب بالرقعة والتركيب الشقي الجانبي. **أهم الأصول المستخدمة في العنب :**

هناك العديد من الأصول المستعملة في العنب منها اصول نقية للأنواع الأمريكية مثل Riparia، Rupestris، Canadicans وغيرها وهناك اصول هجينية بين الأنواع الأمريكية والنوع الأوربي ولكل منها استعمالاته ومميزاته منها :

1- أصول مقاومة لطبيعة التربة وللكلس النشط في التربة منها 110 Richard للترب الجافة جداً ونسبة الكلس حتى 16%. وأصلي B 41 و 333 EM للترب متوسطة الجفاف ونسبة الكلس 30 40% على التوالي.
2- أصول مقاومة للملوحة مثل أصل 5BB و اصل couderc 1616 .
3- أصول مقاومة للجفاف بصورة مرتفعة مثل اصل 110R او متوسطة مثل أصل 41B او ضعيفة مثل أصل 420 A .
4- أصول مقاومة للنيماتودا (الديدان الثعبانية) مثل أصل 5BB و99R .
5- أصول مقاومة لحشرة الفيلوكسيرا وهي الأصول الأمريكية مثل 44R ،57R ، 110R، 99R .
6- أصول قوية مثل أصل 110R و 99R و 140Ru .وأصول متوسطة القوة مثل اصل 49C-161 و 3309C . واصول ضعيفة مثل اصل 14B و Riparia Gloire .

المشتل :

المشتل عبارة عن وحدة متكاملة مخصصة لأنتاج مادة الإكثار في العنب. يهدف إنشاء المشاتل الى إنشاء المزارع الجديدة وإعادة زراعة المزارع

القديمة والمزالة وإكمال الفراغات في المزارع القائمة ونشر الأصناف القيمة. ويمكن إنشاء مشاتل ديمية إذا كان مجموع الأمطار السنوية 550-600 ملم والتي منها على الأقل 350 ملم خلال الفترة الخضرية والجيدة التوزيع. يجب أن تكون تربة المشتل خفيفة وعميقة على الأقل 1،5 – 2،0 م عن سطح التربة وخصبة ونفاذة للماء والهواء وقليلة المحتوى جداً من الأملاح الضارة. يفضل ان تكون ارض المشتل مستوية او ذات إنحدار خفيف ويجب إنشاء مصدات الرياح حول المشتل وضمان مصدر مائي للسقي أيضاً.

تنتخب النباتات المجهزة للعقل حسب الأصناف المراد تكثيرها كما يمكن إستعمال كرمات المزارع الإنتاجية لهذا الغرض على ان تكون نقية الاصناف وقوية النمو وسليمة من الإصابات المختلفة وذات اعمار متوسطة وذات خشب جيد النضج ومقاومة للظروف البيئية. ومن شروط العقل الجيدة علاوةً على المذكورة سابقاً هي:

1- تُمثل الصنف المُراد إكثاره بصورة تامة ونقية 100%.
2- ذات طول طبيعي وسمك بين 10-12 ملم عند القاعدة .
3- ذات خشب جيد النضج وسليمة غير متضررة لمختلف الحوادث.
4- ذات عيون جيدة التكوين وكبيرة الحجم وسليمة.
5- ذات قشرة ملساء.

يكون القطع أفقياً عند قاعدة العقلة وبمسافة لا تقل عن 2 سم اسفل العين، وأما عند القمة فيكون القطع مائلاً وبمسافة لا تقل عن عن 2-3 سم تحت العين من العقلة التالية. أما عند الزراعة في المكان الستديم مباشرةً فيكون طول العقل 60-65 سم.

حفظ العقل:

عند أخذ العقل خلال فصل السكون يجب خزنها حتى يحين زراعتها بداية موسم النمو التالي. من أول شروط نجاح زراعة العقل هو حفظها بحالة تامة وطرية. وان تظهر لونها الأصلي تحت القشرة، وان تكون ذات نخاع مائي وبحالة سليمة.

الزراعة في اكياس بلاستيكية :

يمكن زراعة العقل في اكياس بلاستيكية بدلاً من زراعتها في أرض المشتل مباشرةً. وبهذه الطريقة يمكن الحصول على على أعداد كبيرة من الشتلات

المزروعة في الأكياس البلاستيكية. يكون للشتلات المزروعة بالأكياس البلاستيكية جهاز جذري كثيف مقارنةً مع الطرق الأخرى. إضافةً الى النجاح الأحسن للشتلات عند الزراعة، وعند إكمال الفراغات في حالة عدم نجاح بعض الشتلات يمكن إحلال شتلات أخرى محلها بسهولة. كما ويمكن الزراعة على مدار السنة لملئ الفراغات (الترقيع في البستان) كذلك تكون الشتلات ذات ضمان صحي أفضل لأنها مرباة في تربة محايدة وعدم إصابتها بالفايروسات.

قلع وفرز الشتلات :

يجب القيام بقلع الشتلات بكل حذر وعناية عندما تكون التربة رطبة نسبياً للمحافظة عل الجذور. يكون القلع إما يدوياً بالمشاتل الصغيرة او ميكانيكياً بالمشاتل الكبيرة. بعد ذلك تفرز الشتلات المطابقة للصنف والنقية الصفات. تكون الشتلات من الدرجة الأولى بطول 30-45 سم ، أما الشتلات الإعتيادية فتكون بطول 22 سم على الأقل. بعد فرز الشتلات حسب النوعية والأصناف تحزم كل 100 شتلة سويةً، وتربط جيداً ويثبت عليها قطعة تبين إسم الصنف ثم ترسل الى المزارع لزراعتها على أن يراعى عدم جفافها خلال النقل.