- مراحل فترة النمو الخضري :

تقسم مراحل فترة النمو الخضري حسب آراء معظم العاملين في مجال الأعناب الى تسعة مراحل مختلفة وهذه مجموعة في ثلاث مجموعات رئيسية وكما يلي :

1- مرحلة المرور من الحياة الساكنة الى الحياة النشطة وتشتمل على الإدماء Bleeding ، ومن الحياة النشطة الى الحياة الساكنة وتعرف بتساقط الأوراق Leaf fall .

2- مرحلة النمو الخضري وتشمل على :

أ- تفتح البراعم Bud break .

ب- نمو الأفرع الخضرية Shoot growth .

ت- نضج القصبات (الخشب) Wood maturity .

3- مرحلة الإثمار Fruiting وتشمل على :

أ- تكون وتطور العناقيد الزهرية Flower cluster initiation and development .

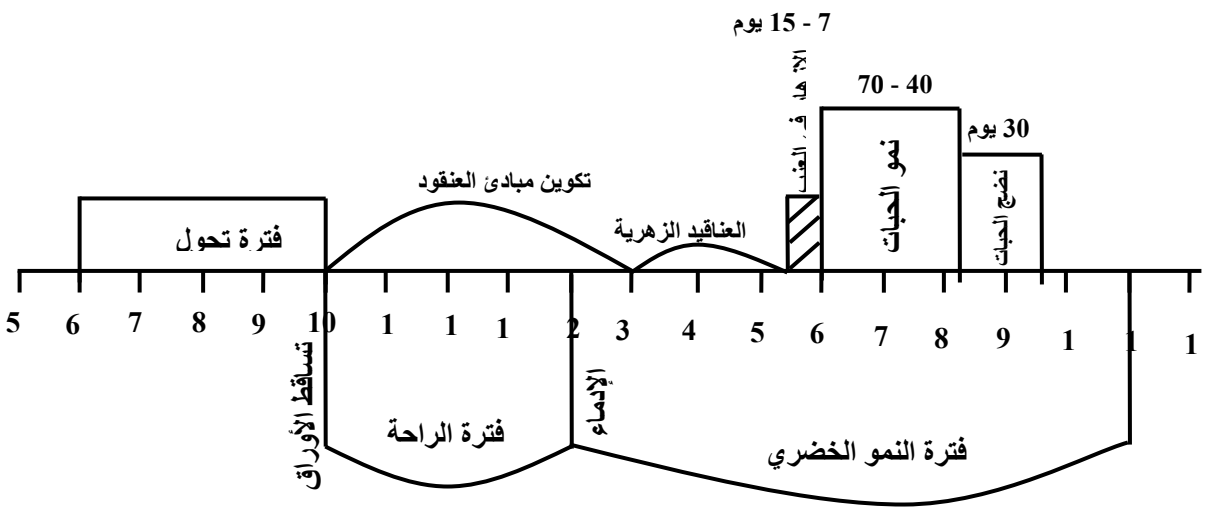
ب- الإزهار Flowering .

ت-نمو الحبات Green stage of berry growth .

ث- نضج الحبات Ripe stage of berry .

ويمكن القول أن للعنب دورتين مختلفتين هما دورة النمو الخضري والإثمار وتحصل هاتين الدورتين في سنتين مختلفتين هما السنة الجارية (Current year) ويرمز لها (س) والسنة التي بعدها أو السنة اللاحقة (Following year) ويرمز لها (س+1) ، وبينهما ارتباط وثيق بالرغم من اختلافاتهما البايولوجية .

ويمكن القول بأن الكرمة تمتلك فترة نمو خضري وثمري تنحصر بين تفتح البراعم الى نضج الخشب تكون مراحلها متعاقبة وكما يلي : الإدماء ، تفتح البراعم ، نمو الأفرع الخضرية ، الإزهار ، نمو الحبات (ثم يستمر تكون وتطور العناقيد الزهرية للسنة اللاحقة) ، نضج الثمار ، نضج الخشب ، تساقط الأوراق ثم تعاد الدورة من جديد بعد طور الراحة .



شكل يوضح مراحل الإثمار في دورة النمو السنوية للكرمة في ظروف المناخ المعتدل

– **الإدماء Bleeding** : هو عبارة عن ظهور قطرات من الماء الصافي من الجروح أو من أماكن القطع الموجودة على الكرمة وهو علامة بداية نشاط الجذور وقيامها بعملية الامتصاص نتيجة لتمتع الجذور بضغط ازموزي داخلي عالي وكذلك عند ارتفاع درجة حرارة التربة بين (7–8 م°) عندها يبدأ الامتصاص من الشعيرات الجذرية الجديدة ومن الجذور الحديثة المتكونة من العام السابق . وعادة يبدأ الإدماء في نهاية شهر شباط وبداية آذار ويستمر عدة أيام وهذه المدة تعتمد على درجة حرارة التربة ورطوبة التربة ونوع وصنف العنب . وعادة يتوقف الإدماء إما نتيجة لتكثف هذه العصارة وزيادة تركيزها عند ملامستها للهواء أو عند امتزاجها ببعض البكتريا أو الفطريات إذ تتكون مادة جيلاتينية صمغية في الأوعية الخشبية تمنع خروج هذه القطرات أو عند تكون أول ورقة على النبات فتستهلك هذا الماء بواسطة عملية التبخر وهذا هو الأرجح ، وفي الأحوال الاعتيادية فان كمية السائل الذي يخرج من الكرمة بعملية الإدماء يتراوح بين (0.2–0.3 الى 2–3 لتر/كرمة) وهذا معناه فقد كميات كبيرة من الماء ، وعادة تزداد مرونة القصبات أثناء جريان الماء في الأوعية . يساعد خروج الماء بعملية الإدماء على إزالة المواد المترسبة في الأوعية أثناء طور الراحة ويسهم أيضا" في انتظام تفتح البراعم على القصبة .

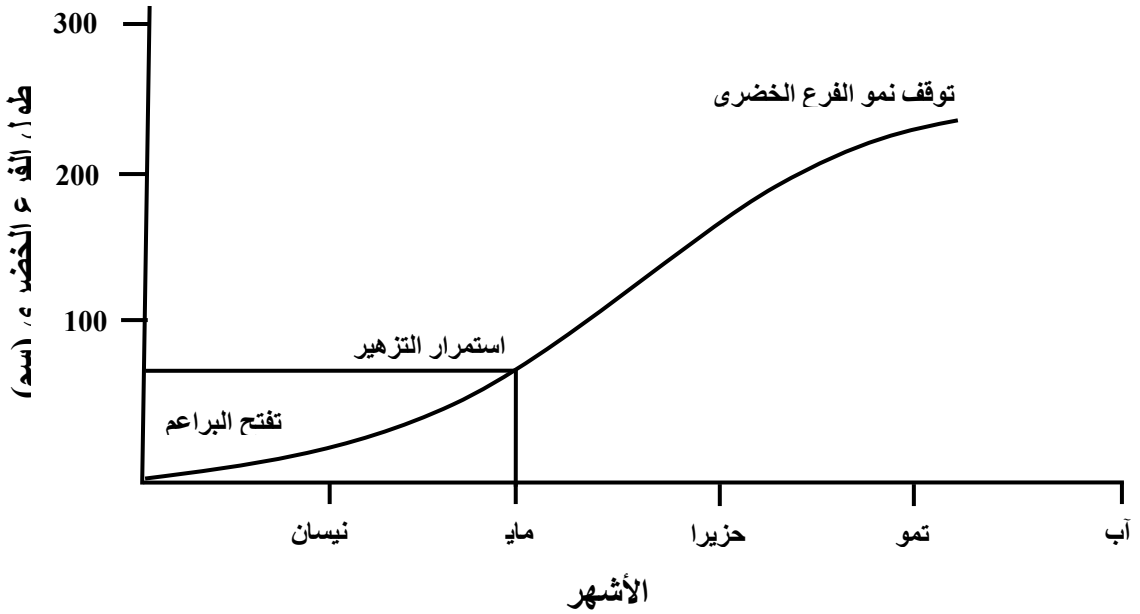
- **تفتح البراعم Bud break** : يسبق هذه المرحلة مرحلة (انتفاخ العيون Eyes swell) والتي تبدأ في نهاية فترة الإدماء إذ يزداد نمو الخلايا داخل العين مما يؤدي الى زيادة حجم العين ، وفي هذه المرحلة يكون من السهل انفصال العين عن القصبة أو الدابرة بمجرد ملامستها باليد لذا يجب توخي الحذر عند العمل في حقل العنب في هذه المرحلة ، أما مرحلة تفتح العيون فتبدأ بانتفاخ الحرشفتين المحيطة بالبرعم الرئيسي وظهور ورقة قمة النمو للبرعم الرئيسي وتنتهي هذه المرحلة بتفتح آخر برعم على الكرمة وقد تستغرق عملية تفتح البرعم (7–10 أيام) وان درجة الحرارة الملائمة لتفتح البراعم (25–30 ^{o}م) .

- **نمو الأفرع Shoot growth** : يبدأ نمو الأفرع بظهور أول ورقة واستطالة الفرع الخضري النامي من البرعم الرئيسي في العين الساكنة بعد تفتح البراعم إذ يزداد بالطول والسمك وتظهر عليه الأوراق والمحاليق والعناقيد وبعبارة أخرى فان نمو الأفرع يشكل المساحة الورقية للكرمة . ويمر الفرع خلال نموه بثلاث مراحل متعاقبة من بداية ظهوره وحتى تساقط الأوراق منه وهذه المراحل هي :

1- **مرحلة النمو البطيء:** وهي مرحلة النمو الأولى البطيئة وفيها تعتمد العيون المتفتحة على الغذاء المخزون في الكرمة في العام الماضي وتكون سرعة النمو في هذه المرحلة بحدود (1–3 سم/يوم) وتقريبا وتستغرق هذه الفترة (2–3 أسبوع) وفيها يصل طول الفرع (25–30) سم .

2- **مرحلة النمو السريع** : وهي تلي المرحلة الأولى وفيها تكون سرعة نمو الفرع كبيرة وتستغرق هذه المرحلة (30–35 يوم) ، ويصل الفرع الى قمة نموه عند مرحلة الإزهار إذ يحقق 60% من طوله حتى مرحلة الإزهار ويعتمد نمو الفرع على المواد الغذائية المصنعة بعملية التركيب الضوئي .

3- مرحلة انخفاض النمو وتوقفه : وهنا تبدأ سرعة نمو الفرع الخضري تقل بصورة تدريجية حتى يتوقف نمو الفرع إذ تكون هناك منافسة بين العناقيد الثمرية والأفرع الخضرية على المواد الغذائية المصنعة في الأوراق لذا يقل النمو تدريجيا ثم يتوقف نتيجة لتوجه المواد الغذائية المصنعة الى العناقيد على هيئة سكريات بسيطة ثم يزداد تجمع النشأ في قواعد الأفرع ويتغير لونها وتبدأ بالنضج .



شكل يوضح مراحل نمو الفرع الخضري

- أهم العمليات الواجب القيام بها أثناء مراحل نمو الفرع :

في المرحلة الأولى والثانية من نمو الفرع الخضري تستعمل العمليات التي تساعد على زيادة سرعة نمو الفرع مثل استعمال الأسمدة الكيميائية والتعشيب والري المنتظم بحيث تتوفر في التربة رطوبة ملائمة تقدر بحوالي (80%) من السعة الحقلية ورطوبة نسبية في الجو تقدر بين (40-80%) ، أما عند مرحلة الإزهار فيجب إجراء التطويش أو قطع نهايات الأفرع لإيقاف النمو الخضري والمساعدة على توجه المواد الغذائية المصنعة في الأوراق الى العناقيد الزهرية

لكي تساعد على زيادة العقد كما ينبغي إجراء التقليم الصيفي للعنب كما ينبغي مكافحة الأمراض والحشرات التي تضر كثيرا في النمو الخضري .

- نضج الخشب :

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

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

1- تغير لون غلاف القصبات الى اللون الداكن الناعم .

2- مقاومة القصبات للانكسار أثناء الثني أو الانحناء .

3- مقدار الضرر في نهاية الأفرع عند التعرض لأول انخفاض في درجات الحرارة تحت الصفر .

4- ملاحظة المقطع العرضي للقصبات الحولية فكلما كان شكله غير منتظم دل ذلك على نضج القصبة .

5- مقدار النسبة بين النخاع الى الخشب فكلما كانت هذه النسبة قليلة دل ذلك على نضج الخشب .

- **مراحل الإثمار في دورة النمو السنو**

إن مراحل الإثمار لا تبدأ بالإزهار بل تبدأ بتغير البراعم وتكوين مبادئ العنقود الزهري من السنة الجارية (س) Current year وحتى السنة التالية أو اللاحقة Following year (س+1) وكما موضوح في الجدول أدناه :

المرحلة	السنة	التحديد ظاهريا"		التحديد بالتاريخ	
		بداية	نهاية	بداية	نهاية
1- تحول البراعم وتكوين مبادئ الأزهار	س	تبدأ عند الإزهار في السنة السابقة س	عند تساقط الأوراق في السنة السابقة س	**10-15** حزيران	**15** تشرين الأول
2- الإزهار	س+1	عند تساقط أول بتلة	عند تساقط كل البتلات	**1** حزيران	**15** حزيران
3- نمو الحبات	س+1	عند تساقط آخر بتلة	عند اكتمال النمو	**15** حزيران	**15** أب
4- نضج الحبات	س+1	عند اكتمال النمو	النضج الكامل	**15** أب	**15** أيلول

وهذا الجدول للمناطق المعتدلة وعادة يبدأ النمو والإثمار في الربيع وينتهي في الخريف ويكون في سنتين متعاقبتين ، في السنة الأولى تتكون مبادئ الإثمار ، وفي السنة الثانية تتكون العناقيد الزهرية والثمرية . أما في المناطق الاستوائية الرطبة والتي لا تهبط درجة الحرارة فيها تحت الصفر البايولوجي للعنب فان النمو والإثمار يستمران في العنب لذا نجد على الكرمة عناقيد زهرية في مرحلة النمو والإزهار والعقد كما نجد عناقيد ثمرية في مرحلة النمو والنضج .

إن وقت حدوث تحول البراعم داخل العين يختلف باختلاف الأصناف ، وبشكل عام يمكن القول إن التحول في البراعم يبدأ عند العقدة (5–10) في شهر حزيران وينتهي في بداية آب ، وبعض الباحثين يرى أن نهاية تحول البراعم هو عند نضج القصبات وتغير لونها الأخضر الى اللون البني .

58

– تحول البراعم وتكوين مبادئ الأزهار :

إن خطوات تحول البراعم غير معروفة بصورة واضحة لحد الآن وهناك عدة آراء وفرضيات بهذا الخصوص منها :

1– فرضية الهرمونات : وهذه الفرضية قديمة وتنص على انه داخل أعضاء النبات تتكون مواد خاصة تعرف بالهرمونات وهذه تتكون في الأوراق وتقود عمليات النبات نحو تكوين مبادئ الأزهار وعند عدم كفايتها في الخلايا المرستيمية لا تتكون مبادئ الأزهار ويكون النمو الخضري هو السائد ويجب توفر (18–21 ورقة) فوق البرعم لكي تحصل بها عملية تكوين مبادئ العنقود الزهري ، ولوحظ انه عند نزع الأوراق من الأفرع فانه يؤثر على تكوين مبادئ الأزهار وان هذه المواد المتكونة في الأوراق عبارة عن هرمون خاص بالإزهار ، وقد أوضح الباحثين أن هناك نوعين من الهرمونات داخل النبات احدهما خاص بالنمو ويعرف بالجبرلين والآخر خاص بالإزهار يعرف بالفلورجين .

2– فرضية المواد الغذائية : بين عدد من الباحثين أن للمواد الغذائية المتكونة في الأوراق تأثير كبير على تكوين مبادئ الأزهار وان عدم كفايتها أثناء عملية التحول تتكون المحاليق بدلا" من العناقيد الزهرية ، وعندما يبطئ نمو الفرع الخضري يبدأ تجمع المواد النشوية في الفرع وتبدأ عملية التحول ، وأوضح بعض الباحثين أن للكربوهيدرات تأثير على تحول البراعم إذ اثبتوا انه

عند إجراء التحليق في بعض الأفرع يلاحظ زيادة تكون البراعم الزهرية وقد استنتجوا أن أفضل علاقة بين نسبة (C/N) هي (0.7–0.8) والتي عندها يحصل تحول في البراعم وتتكون مبادئ الأزهار وعندما تنخفض هذه النسبة الي (0.5) يكون النمو الخضري هو السائد .

3- فرضية التطور : تفترض هذه النظرية حول البرعم يجب أن تكون البراعم ناضجة بايولوجيا" وحسب هذه النظرية يجب أن تكون الخلايا المرستيمية في مخروط النمو متحضرة بايولوجيا" لعمليه التحول لذا يجب أن تمر بمرحلة التطور وان الخلايا المرستيمية في مخروط النمو مسيطر عليها بفعل مواد مثبطة لتكوين الأزهار وعندما تتوفر بعض المواد التي تزيل هذه المواد المثبطة يحصل التحول وأطلق على هذه المواد التي تتحكم في عملية التحول بالفلورجين.

- ميكانيكية عملية تحول البراعم :

إن المرستيم القمي في البرعم الرئيسي لعين الشتاء الساكنة وبفعل بعض الهرمونات والانزيمات يخرج من حالة الإعاقة المسيطر عليه ويبدأ عمليات انقسام نشطة معطيا" المبادئ الأولية للعناقيد الزهرية التي تبدأ خطوة بعد خطوة بزيادة الحجم والتفرع ، وتنقسم قمتها الى محورين احدهما ينمو بسرعة معطيا" العنقود الزهري الأول ، أما الثاني فيبدأ بعمليه التفرع مكوناً العنقود الزهري الثاني ومن الحالات النادرة أن يتكون عنقود زهري ثالث وفي حالة الأصناف التي يبدأ بها تحول البراعم بصورة مبكرة فان لديها الفرصة لتكوين عنقودين زهريين بينما الأصناف التي يبدأ بها تحول البراعم بصورة متأخرة فان عدد العناقيد الزهرية يكون غير ثابت وان العوامل الوراثية وعوامل البيئة وعمليات الخدمة تؤثر على تحول البراعم .

- التزهير Flowering :

يستدل على التزهير عادة بانفتاح الأزهار إذ يتكون العنقود على الفرع الخضري ويستغرق نموه وتكوينه (6–8 أسابيع) من بداية نموه ، ولكن الأزهار تبقى مغلقة والعنقود يستطيل حتى

يكتمل نموه وبعد ذلك يحصل الإزهار بانفتاح البتلات كلها في فترة واحدة وهناك نوعين من التفتح في الأعناب المزروعة فإما أن تتفتح الأزهار بانفصال البتلات من الأسفل وتبقى متحدة من القمة مكونة مايشبه القبعة أو القلنسوة وهي الحالة الشائعة في العنب أو تنفصل البتلات من الأعلى الى الأسفل وتبقى لوقت قصير مكونة شكل النجمة .

إن سرعة تفتح الزهرة في العنقود الزهري تستغرق من بضع دقائق الى عدة ساعات ، ويستغرق تفتح أزهار العنقود الواحد بين (1–2 يوم) ، أما تفتح أزهار عناقيد الكرمة الواحدة فيستغرق تفتحها (7–10 أيام) تحت الظروف الملائمة ولا سيما درجة الحرارة والرطوبة إذ أن تفتح الأزهار يكون سريع عند درجة حرارة (25–30 ^{o}م).

– **طرق حساب وقت الإزهار** : يمكن حساب أو تحديد فترة الإزهار في العنب بواسطة الدوال المورفولوجية والدوال الحرارية والتي تشمل :

1– الدوال المورفولوجية : وتحدد عادة بحساب عدد الأوراق الموجودة على النمو الخضري عند بداية الإزهار وهي تختلف باختلاف النوع والصنف إذ يتراوح عدد الأوراق الموجودة على النمو الخضري عند بداية الإزهار بين (15–21 ورقة) ، وقد تحسب على أساس طول النمو الخضري عند بداية الإزهار أو حجم البرعم الزهري في العنقود وتغير لونه الى الأخضر الفاتح أو المصفر وانتفاخ البرعم .

2– الدوال الحرارية : وتعتمد على مجموع درجات الحرارة المفيدة التي تفوق درجة بدء النمو من فترة تفتح البراعم وحتى الإزهار وهي أكثر دقة من الطريقة السابقة واقرب للواقع بفارق (2–3 يوم) ، وتقسم الأصناف على أساس مجموع درجات الحرارة المفيدة المتجمعة قبل الإزهار الى ثلاث مجموعات رئيسية وهي :

1– مجموعة الأصناف مبكرة الإزهار والتي تحتاج الى 300 وحدة حرارية .

2– مجموعة الأصناف متوسطة الإزهار والتي تحتاج الى 350 وحدة حرارية .

3– مجموعة الأصناف متأخرة الإزهار والتي تحتاج الى 380 وحدة حرارية .

ويمكن حساب ذلك على ضوء معادلة Blunck وهي : $\mathbf{K = X (t - c)}$

إذ أن :

K = مجموع درجات الحرارة المفيدة المتجمعة قبل الإزهار (أكثر من 10 ^{o}م) .

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

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

c = درجة الحرارة التي تتفتح عندها الأزهار .

– **التلقيح Pollination** : هو عبارة عن نقل حبوب اللقاح من أسدية زهرة الى مياسم نفس الزهرة أو زهرة أخرى إذ انه عند انفتاح البتلات فان الاسدية تكون متجهة نحو الميسم لبضع دقائق وتسقط حبوب اللقاح على الميسم وتتم عملية التلقيح . وفي حالة الأصناف التي تكون أزهارها ذات وظيفة أنثوية فان التلقيح يتم بواسطة الرياح ونسبة قليلة بواسطة الحشرات والنحل ، وهناك بعض أصناف العنب تكون عقيمة لأنها تحمل حبوب لقاح ضعيفة الحيوية لا تنبت عند سقوطها على الميسم ولكن معظم أصناف العنب المزروع في العالم تحتوي أزهاره حبوب لقاح عالية الحيوية فيحدث تلقيح وإخصاب ذاتي ، وهناك أصناف قليلة تكون عقيمة ذاتيا" بسبب ضعف حيوية حبوب اللقاح وهذه عادة تحمل أزهارها أسدية منحنية (Reflex) كما في صنفي العنب (الكمالي والعباسي) .

– **الإخصاب Fertilization** : عندما تسقط حبه اللقاح على ميسم الزهرة ويبدأ الميسم بإفراز مادة سكرية سائلة ومغذية فتتكون الأنبوبة اللقاحية وتبدأ بالنمو داخل نسيج القلم وعند توفر الظروف الملائمة تصل هذه الأنبوبة الى المبيض وتدخل من النقير وهي فتحة صغيرة في جدار المبيض ، أما إذا لم يحصل الإخصاب فان الميسم يبقى مستعد لاستقبال حبة اللقاح لمدة (7–14 يوم) حسب الصنف ودرجة الحرارة والرطوبة ، وان الوقت الذي تستغرقه الأنبوبة اللقاحية لكي تصل الى الكيس الجنيني هي بحدود (15 يوم) في العنب الأوربي ، وهناك بعض الأصناف التي يحدث بها العقد بدون إخصاب وتسمى الثمار الناتجة بالثمار البكرية (Parthenocarpy) كما في عنب الكورنت الأسود (*Black Corinth*) ، وهناك بعض الأصناف مثل صنف (Perlette

و *Thompson seedless* و *Black monukka*) يحدث بها إخصاب لكن الجنين يجهض فيما بعد وتعرف هذه الحالة (Stenospermocarpy) ، وهناك أصناف تنتج بذور خالية من الجنين أو ناقصة مثل صنف (Chaouch) . إن الحبات التي تبقى بالعنقود ولا تسقط تعرف بالحبات العاقدة وهذه المرحلة تسمى مرحلة عقد الثمار .

- **نمو الحبات Berry growth** : بعد الإزهار وحصول التلقيح والإخصاب يحدث عقد الحبات وهو بداية مرحلة نمو الحبات إذ أنها ستزداد بالحجم وتتطور بسرعة ، وهذا النمو والتطور يحدث من خلال ثلاث مراحل متميزة ويتبع منحنى النمو السيني المزودج (Double Sigmoid Growth Curve) وهذه المراحل الثلاثة هي :

1- **مرحلة النمو السريع** : وهذه تبدأ بعد العقد مباشرة وحتى بداية مرحلة التحولات في أندوسبيرم الجنين وتحصل زيادة سريعة في نمو جدار المبيض ، والزيادة في وزن وحجم الثمرة تعود نتيجة لانقسام الخلايا ، وتبقى الحبات خضراء صلبة مرتفعة الحموضة والسكريات قليلة وتستغرق هذه المرحلة بحدود (5-7 أسابيع).

2- **مرحلة الخمول النسبي** : وتبدأ من بداية توقف أو تباطئ نمو الحبات وحتى بداية النمو السريع للحبة في المرحلة الثالثة ، ويحصل فيها نمو سريع للجنين والاندوسبيرم ويتصلب الجدار الداخلي ويصل الجنين الى حجمه النهائي ، كما وتصل الحموضة في الحبات الى أعلى مستوى لها ، وفي نهاية هذه المرحلة تبدأ الحبات بفقد صبغة الكلوروفيل ويظهر بداية اللون المميز للحبة وكما يبدأ تجميع السكريات وتستغرق هذه المرحلة (2-4 أسابيع) وحسب الصنف.

3- **مرحلة النمو السريع** : يحدث خلال هذه المرحلة نمو السريع للحبات نتيجة استطالة الخلايا وكبر حجمها بسبب تجمع الماء والمواد الغذائية في الخلايا ، وفي هذه المرحلة تزداد ليونة الحبات ويرتفع مستوى السكريات في الحبات مع نقصان الحموضة وتغير لون الجلد في الأصناف الملونة ، وقد تستغرق هذه المرحلة بحوالي (5-8 أسابيع) .

- **نضج حبات العنب** : تمر حبات العنب عند نضجها بعدة مراحل من العقد وحتى النضج التام ويمكن تقسيم هذه المراحل الى :

1- **مرحلة نمو الحبات الخضراء** : الحبات تكون خضراء نتيجة احتوائها على الكلوروفيل إذ تقوم بعملية التركيب الضوئي ، وفي هذه المرحلة تستمر الحبات بالزيادة السريعة وتكون الحموضة عالية نتيجة لارتفاع مستوى حامضي الماليك والتارتايك فيها لأعلى مستوى لهما ، والسكريات تكون قليلة وبمستوى ثابت خلال هذه المرحلة ويكون الكلوكوز بكمية اكبر من الفركتوز (85% كلوكوز – 15% فركتوز) والحبات تكون صلبة .

2- **مرحلة بداية النضج** : ينخفض مستوى الأخضر في الحبات في هذه المرحلة ويبدأ ظهور اللون المميز لها ويزداد ليونة الحبات ومستوى السكريات فيها وتقل الحموضة ويزداد حجم الثمار بشكل سريع خلال هذه الفترة .

3- **مرحلة اكتمال النضج** : في هذه المرحلة يتوقف تجميع السكريات في الثمار وتقل الحموضة ويتوقف زيادة الحبات في الحجم والوزن وتنتفخ الحبات نتيجة زيادة السكريات والماء فيها ، وفي هذه المرحلة تتساوى نسبة الكلوكوز والفركتوز في الحبات ، كما يتفوق حامض التارتاريك على حامض الماليك في الحبات الناضجة ويظهر اللون والمواد العطرية بشكل جيد وتصل الحبات الى مستوى النضج التجاري في هذه المرحلة .

4- **مرحلة مابعد النضج** : في هذه المرحلة تزداد السكريات ولكن الزيادة ليست ناتجة من تجميعها في الحبات بل بسبب فقد الماء من الحبات نتيجة عمليات التبخر ، ويبدأ جلد الحبات في هذه المرحلة بالتجعد وتقل الحموضة .

المراجع :

1- انتاج الأعناب 2000. ابراهيم حسن محمد السعيدي. كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.
2- زراعة وانتاج الكروم 1982 . ابراهيم حسن محمد السعيدي كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.
3- انتـاج الأعنـاب 1989 . جبـار عبـاس حسـن و محمـد عبـاس سـلمان . كليـة علـوم الهندسـة الزراعية – جامعة بغداد.
4- دليل انتاج العنب 2019 . مهندس النوبي حفني سالم . مكتبة النور.
5- العنب زراعته – رعايته – انتاجه 1991 . محمد نظيف حجاج خليف . مكتبة النور.
6- السعيدي ، إبراهيم حسن محمد 2000. إنتاج الثمار الصغيرة. دار الكتب والنشر، جامعة الموصل ، العراق.
7- السعيدي ، ابراهيم حسن محمد 2015. انتاج الشليك (الفراولة - الفريز) . مكتبة دجلة . ساحة التحرير- مدخل شارع السعدون ، العراق .