الجمهوريـــــــــة الجزائريـــــــــة الديمقراطيـــــــــة الشعبيـــــــــة
وزارة التعليـــــــــم العـــــــــالي والبـــــــــحث العلـــــــمي
جامعـــــــــة الإخـــــــــوة منتـــــــــوري قسنطينـــــــــة1

كليـــــــــة علـــــــــوم الطبيعـــــــــة والحـــــــــياة
قســـــــم البيولوجـــــــيا وعلـــــــم البيئـــــــة النباتيـــة

مستوى الماستر

ميدان علوم الطبيعة والحياة

فرع العلوم البيولوجية

إختصاص التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

محاضرات مادة

تقنيات المشاتل

2022/2021

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

- مدخل

عرفت فاتورة استيراد المواد الغذائية ومنها المنتجات الفلاحية ارتفاعا كبيرا بعد الحرب العالمية الأولى ثم الحرب العالمية الثانية وهذا بالنسبة للعديد من دول العالم حيث نقص الانتاج الزراعي وعدم التحكم في تقنياته كان له أثر سلبي على الاكتفاء الذاتي من المتطلبات الغذائية.

كذلك ارتفاع النمو الديمغرافي المفاجئ, التقنيات الزراعية غير المأقلمة والتي أدت إلى فقد التنوعية، التلوث خاصة تلوث المياه الجوفية بفعل استعمال المبيدات الحيوية, تآكل التربة و الاختلافات المناخية التي شهدتها الكرة الأرضية في السنوات الأخيرة بعد الثورة الصناعية خاصة عام1970 م مما نتج عنه اختلاف توزيع التساقط وارتفاع درجات الحرارة أدى بالمختصين والحكومات للتفكير ووضع منهجية تهدف لحماية النظم البيئية، تفعيل الاقتصاد وزيادة الإنتاج الزراعي وتوفير المتطلبات الغذائية للمجتمعات عبر ما يعرف بالتسيير المستدام والذي يهدف لتوفير المتطلبات الحالية للشعوب والحفاظ على الموارد الطبيعية التي تعتبر من حق الأجيال المستقبلية.

كان ذلك عبر طرح ما يعرف بالتسيير الزراعي والذي يعتمد على تحسين تقنيات الإنتاج للحصول على إنتاج عالي ذو نوعية جيدة مع الحفاظ على توازن الأنظمة البيئية والحفاظ على الموارد الطبيعية فتسمح هذه التقنيات بمواجهة الإشكالات الزراعية ومنها :اختلاف المناخ، العوائل الممرضة، تسيير الري، التسميد....

هنا طرحت فكرة المشاتل والتقنيات الزراعية وتكوين تقنيين زراعيين قادرين على الوصول للأهداف المسطرة، وهو الهدف من المادة محل التساؤل.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

المشتل وأهدافه

1- تعريف : هو مساحة محدودة من الأرض محمية تخصص لعمليات إكثار النباتات, متابعتها ورعايتها، بهدف إنتاج شتلات موافقة للطلب ومن ثم نقلها إلى الحقل المستديم.

2- أهداف المشاتل والغرض من إنشائها

تتمثل الأهداف الرئيسية للمشتل في:

- توفير الظروف البيئية الملائمة لعمليات إكثار الشتلات لمختلف الأنواع سواءا بالبذور أو بالأجزاء الخضرية.
- إنتاج شتلات جيدة خالية من الأمراض لأصناف مرغوبة بالنسبة لخصائصها الإنتاجية و التأقلمية أو حتى لحفظ الصنف.
- التحكم في مواعيد الإنتاج وتقليص الفترة الزمنية لذلك.
- توفير الظروف البيئية الملائمة لإجراء التجارب والأبحاث لزيادة الإنتاج وتحسين النوعية.

3- مكونات المشتل

تختلف مكونات المشاتل حسب طبيعة إنتاجها، وعلى العموم يتكون المشتل من:

- شبكة للري موصلة بمنبع مائي.
- شبكة الطرقات.
- حيز لخلط وحفظ البيئات.
- المناشر لتجفيف البذور.
- حقل الأمهات.
- حقل الإنتاج.
- المراقد الدافئة والباردة.
- الأنفاق البلاستيكية.
- الصوب (بلاستيكية أو الزجاجية أو الخشبية).
- المظلات أو المعارش المغطاة بالبولي إيثيلان.
- مخزن أدوات ومستلزمات المشتل.
- أماكن إعداد الشتلات للبيع والتوزيع.
- مبنى الإدارة.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

الزراعة بالحقل

1- تهيئة الأرضية

لإختيار موقع المشتل لابد من دراسة مفصلة وأخد بعين الإعتبار النقاط الآتية:

- خطر المناخ (جليد، برد، فياضانات....)
- الوسط الديمغرافي (تقدير السوق المحلية).
- المحل الجغرافي (البنية التحتية و خاصة الطرقات).

1.1- مكان المشتل ووضعيته

بداية لابد من الحصول على مخطط لمكان المشتل حيث قد يكون في شكل خريطة مساحة والتي يمكن أن تكون حديثة مقدمة من طرف مختص يتم من خلالها تحديد الإرتفاعات أو على الأقل الميل مما يسمح بتحديد خطر التآكل بفعل الجريان السطحي للمياه ومنه تحديد أماكن وكيفية الزرع وأقلمتها.

بعد ذلك يتم وضع مخطط للمشتل يرسم باليد وهذا حسب المتطلبات حيث يراعى في ذلك:

-مدخل المشتل والطرقات بداخله و التي تخصص للخدمة, متابعة ونقل الشتلات.

-المباني.

-مصدات الرياح.

-حفر الآبار او أي منبع للمياه

-التزويد بالكهرباء...

و لابد من مراعاة كل مايعيق من:

-زراعات دائمة متوضعة بالمساحة والتي لابد من قلعها.

-المياه الضحلة.

-مصدات الرياح غير المناسبة...

كذلك لابد من ملاحظة عامل إضافي ممثل في التربة وذلك عن طريق العين المجردة واللمس والخبرة.

فموقع المشتل لابد أن يستجيب ويسمح بالآتي:

-ضمان الزرع بأوساط ملائمة وهذا بتوفير حماية من الرياح، السقي والصرف الجيد...

-سهولة التدخل وذلك بتيسير الولوج للمزروعات ومتابعتهاوالعمل عليها.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

-تثمين التربة وإختيار الملائمة منها للزرع ومجانستها بقدر الإمكان للقيام بعمليات التسميد وغيرها.

إذا فيتم العمل على جمع المعلومات حول مختلف أجزاء القطعة الأرضية للمشتل من تحديد لون الأراض, طبيعة التربة من العمق ودلك بالقيام بعمليات حفر في عدة نقاط مع تحديد آفاقها، قوام التربة ودلك باللمس،بناء التربة وتقييم الحصى بها عن طريق العين المجردة بقطاع التربة، معلومات عن المزروعات السابقة حيث يمكن أن تؤدي لعدم تجانس نقاط الزرع.

كل هدا يهدف أخيرا لوضع بطاقة خاصة بتربة المشتل.

1. 2- بطاقة تربة المشتل

إن تشكيل التربة يخضع للتفاعل بين الصخر الأم، المناخ ، النباتات والكائنات الحية الدقيقة حيث تكون التربة في تطور دائم وتظهر في شكل طبقات.

ملاحظة آفاق التربة بالعين المجردة يسمح بتحديد مدى تجانس تربة المشتل وكذلك تحديد نسبة الحصى المنتشرة و خاصة آفاق إنتشار الجذور مما يسمح بتحديد النقاط التي يتم فيها الزرع بالتربة مباشرة والنقاط التي يتم فيها الزرع بالحاويات.

- قوام التربة: ويحدد بمثلث القوام على أساس نسبة كل من الرمل ,الطمي و الطين و التي تحدد حسب قطر حبيبات كل منها حيث:

قطر حبيبات الرمل من 0.05 إلى2 ملم.

قطر حبيبات الطمي من0.002 إلى0.05 ملم.

قطر حبيبات الطين أقل من0.002 ملم.

وبصفة أولية يمكن تحديد القوام عن طريق اللَّمس حيث :

الرمَّل يطحن بين الأصابع وله نفاذية كبيرة مع عدم الاحتفاظ بالماء والأملاح المعدنية.

الطمي يترك بقايا بيضاء وهو حساس لعمليات خدمة التربة فيكون عالي الرطوبة مما يؤثر سلبا على الجذور كما أنه عالي التماسك.

التربة الطينية بتدويرها بالكف تشكل كرة ملساء حيث يمكن مثلا تشكيلها دون أن تتكسر عكس الطمي الذي يكون قابل للتفتيت.

كذلك معرفة بنية التربة (طريقة تجمع العناصر الصلبة المكونة للتربة خلال وقت معين) يعطي فكرة عن الخصوبة المحتملة فنجذ :

-بنية مدمجة متماسكة تؤدي لتربة خانقة، صعبة الخدمة وصعبة النفاذية من طرف الجذور.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

–بنية عقدية وعلى العكس محفزة لتطور الجهاز الجذري فيكون قادر على استغلال منابع التربة.

– بنية جد حبيبية تجعل تشكيل كتل التربة صعب جدًا عند عملية القلع مثلا.

إذا من خلال الخصائص المدروسة من عمق, قوام و بنية التربة يتم تحديد نقاط التجانس و الإختلاف و وضع بطاقة لأماكن الزرع المباشر بالتربة و نقاط الزرع بالحاويات.

1. 3– شبكة صدّ الرياح

تهدف شبكة صد الرّياح لحماية الانتاج بتوفير مناخ خاص داخل المشتل أو داخل القطع الأرضية المحمية حيث توفر حماية من التأثير السلبي للرياح على مورفولوجية النبات من اختزال المساحة الورقية، اختزال طول الساق مع زيادة في القطر وعلى فيزيولوجية النبات من غلق للثغور، اختزال سيرورة الماء داخل النبات مما يؤثر سلبا على عملية التركيب الضوئي ومنه النمو.

كذلك تؤدي الرياح إلى عدم تجانس الماء على المساحة المسقية ويمكن تبخر الماء حتى قبل وصوله للتربة وبالتالي تغيير المكان الموجه إليه.

–إنشاء وتوجيه مصدات الرَّياح

تهدف هذه العملية لتقليل سرعة الرياح داخل المناطق المزروعة ومنه حماية المزروعات ويستعمل في ذلك حواجز، أشجار ساترة، جدران أو شبابيك منتجة من مواد اصطناعية.

المصد يفصل بين منطقتين منطقة الرياح وهي المنطقة التي تأتي منها الرياح ومنطقة تحت الرياح وهي المنطقة المحمية.

توجد ثلاث مقاييس لتحديد كفاءة مصد الرياح و هي: درجة النفاذية للرياح، إرتفاع المصد و تجانسه.

فالمصد الفعال لابد أن يسمح بنفادية تقدر ب30 إلى 50 % موزعة على كل الارتفاع كما أنَّ المصد لابد أن يكبح سرعة الرياح مما لا يسمح بدوران الهواء داخل المشتل.

و للحماية الفعالة للمزروعات بالمشتل مصد الرياح لابد أن يكون متناسق في جزئه العلوي والسفلي ومنه ضرورة زرع النباتات مختلفة الطول تكون مكملة لبعضها البعض في بناء المصد و تجنب النوع الواحد، ولابد من الإشارة أنَّ فعالية المصد لا تكون إلا إذا كان جزءه السفلي نفوذ

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

للرياح وعليه لابد من أخد ذلك بعين الاعتبار عند الإنشاء, حيث نتجنب غرس الأشجار ذات الأوراق الكثيفة و المستديمة في النطاق الأول.

إنَّ عرض المصد يكون حسب ارتفاعه فمثلا لنفادية مقدرة ب 40 % لابد أن يكون العرض 15إلى 20 مرة من الارتفاع في حالة أنَّ المنطقة تعرف رياح معتدلة السرعة، أما في حالة الرياح القوية فيكون عرض المصد 6 إلى 8 مرات من ارتفاعه.

كما تجدر الإشارة إلى أن المنطقة المحمية بالمصد داخل المشتل تكون على مساحة مثلثة الشكل

1. 4- المخطط العام

أخيرا لابد من وضع مخطط عام للمشتل يخضع لنتائج الدراسات المسبقة حيث تتم مراعاة :

-نقاط المشتل وتخصص كل منها ومجال استغلالها.

-مصدات الرياح المتوفرة و الأخرى التي يجب وضعها.

-نقاط التزويد بالمياه والكهرباء ونقاط التخزين الموجودة من قبل والتي يجب انجازها.

-الهياكل الموجودة والتي يجب بناؤها.

-الطرقات ومناطق السير، المعالجة والركن....

2 - تذكير ببعض الأساسيات الزراعية

2. 1- التركيب المعدني للنبات

يعتبر الماء المكون الأساسي للنبات فيمثل 95 % من الجذور الفتية،60 إلى 85 %من الوزن الطازج للأوراق و 50 % من الوزن الطازج للخشب (Callot et *al.*, 1982 ; Heller, 1989)

كما نجد المادة الجافة لأنسجة النبات وتتكون أساسا من 10عناصر معدنية كبرى حيث المحتوى هو أكثر من 1 % وتمثل 99 % من المادة الجافة الكلية وتتمثل حسب أهميتها في :

الكربون 40 إلى 50 %

الأوكسجين42 إلى 45 %

الهيدروجين6 إلى 7 %

البوتاسيوم2 إلى 4 %

الآزوت1 إلى 3 %

الكالسيوم0,1 إلى 0,5 %

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

المغنزيوم0,1 إلى 0,5 %

الفوسفور 0,1 إلى 0,5 %

الكبريت40 إلى 50 %

الكلور والصوديوم حوالي 0,1 %

كما تتكون المادة الجافة من عناصر معدنية صغرى تمثل 1 % أين المحتوى أقل من 500 جزء بالمليون وتتمثل في الحديد ، البور, المغنزيوم بمحتوى من 10 إلى 500 جزء بالمليون, الزنك و النحاس بعض العشرات من الجزء بالمليون والموليبدان بمحتوى 1 جزء بالمليون.

-الكربون الهيدروجين والأوكسجين توفر للنبات عن طريق الماء والهواء أما باقي العناصر فتوفر من طرف التربة وعليه لابد من تعويض النقص في التربة بهذه العناصر وتعويض ما يستهلكه النبات خلال دورته التطورية لتفادي الافتقار من المخزون المغذي.

2.2- دور العناصر المعدنية بالنبات

-الآزوت :يدخل في تركيب الأحماض الأمنية مع مشاركة الكبريت أحيانا ليتم تشكيل فيما بعد البروتينات والأنزيمات، ويدخل في تركيب النبات، فيدخل في تركيب بعض المركبات الحيوية كالكلورفيل إذا عملية التركيب الضوئي كما يظهر عند بعض القلويدات النباتية

-الفوسفور :يدخل في تركيبة عدة جزيئات أساسية لحياة الخلايا مثل الفوسفولبيدات والأحماض العضوية، يدخل في كل ميكانيزمات التبادل ونقل الطاقة بالنبات فيدخل في تركيب ADP وATP فيدخل في بعض التفاعلات حيث يعتبر كمنشط تحت شكل فوسفات معدني, يدخل في تركيب النشاء والسكروز ويلعب دور أساسي في نقل نواتج التركيب الضوئي.

البوتاسيوم :يبقى داخل النبات في مستوى كل المحاليل, سهل الحركة في شكل k^+ ، يوفر ضغط أسموزي بالخلايا مما يسمح بانتباجها ، يشارك في حركية بعض الأعضاء المرتبطة بالضغط الأسموزي (غلق وفتح الثغور مثلا), له دور كبير في التغدية المائية ومنه الأيظ يؤمن التوازن القاعدي الحامضي للمحلول الخلوي ويشارك إذا في هجرة الأنيونات بالنبات.

له دور كيميائي (catalyseur) في تخليق البروتينات و (polysides) ويدخل في ميكانيزمات استعمال الفوسفات عن طريق النبات.كذلك يحفز التركيب الضوئي، يساهم في صلابة الأنسجة ويختزل تعرضها لآكلات العشب, أساسي للإكثار الخضري ,اختزال خطر الذبول، ورفع المقاومة للجفاف والبرد وتحسين الازهار.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

-الكالسيوم :عكس البوتاسيوم أيون الكالسيوم أقل حركية حيث يثبت بالأغشية الخلوية ليعطي لها تماسك وصلابة ، يلعب دور في نفاذية بعض الأيونات حيث يبطئ نفاذيتها مثل البوتاسيوم والحديد، عامل مساعد لبعض الأنزيمات، له دور في تمثيل النترات وفي آليات تحويل الطاقة داخل النبات.

-المغنيزيوم :هو من مكوّنات الكلورفيل مما يجعله يلعب مع الأزوت دور أساسي في عملية التركيب الضوئي، عامل مساعد لعدة أنزيمات ويدخل في عدة تفاعلات مسؤولة عن تحويل الطاقة بالنبات وهذا مع الكالسيوم.

-الكبريت :مكون لبعض اللأحماض الآمنية، يدخل في تركيب عدة أنزيمات وبروتينات كما يدخل في عدة وظائف خاصة بالبناء الحيوي مثل الكلوروفيل.

-العناصر الصغرى :أساسية لأيض النبات، تدخل في عدة تفاعلات أنزيمية للتركيب الضوئي، تركيب البروتينات، اختزال النترات، أيض الأوكسين، نقل السكريات وبعض الأيونات المعدنية....

2. 3- الامتصاص المعدني والنظام الجذري

عند النباتات الخشبية للجذور ثلاثة أدوار ممثلة في:

-تثبيث النبات أو الشجرة بالتربة ويؤمن ذلك بالجذور المتخشبة والتي يختلف شكلها حسب النوع النباتي والوسط.

-تخزين المواد الكاربونية في شكل سكريات ذائبة، نشاء أو لبيدات، كذلك تخزين المواد الآزوتية في شكل بروتينات وهي مواد ضرورية للبقاء شتاءا وعودة النشاط بالربيع.

عملية التخزين تكون بالخشب وكذلك بأنسجة القشرة للجذور الرقيقة غير المتخشبة.

- التغدية المعدنية والمائية و تؤمن عن طريق الجذور الرقيقة (قطر1 ملم) غير المتخشبة انطلاقا من الخزان الممثل في التربة ، أما الجذور الكبيرة المتخشبة فتلعب دور نقل المياه والأملاح المعدنية نحو الجذع.

الجذور الرقيقة هي جذور عابرة تعيش لفصل نباتي فقط وبتركيبة أولية حيث تتطاول بفضل مرستيم محمي بقلنسوة وتحمل أوبار ماصة التي تموت بسرعة (أسبوع صيفا وبعد شهر شتاءًا) لتصبح القشرة بنية , البراعم بالمحيط الدائر الذي يحيط بالأوعية الناقلة تعطي بدائيات جديدة مما يضمن التفرع واحتلال مساحة أكبر والحصول على المغذيات, بالمتر المربع الواحد وبعمق 30سم بالنسبة لشجرة الزان توجد5 ملايين نقطة نشطة للجذورهي النقاط البيضاء المسؤولة عن

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

الامتصاص تمثل 1 % من مساحة الجذور الكلية و5 % من الكتلة الكلية للجذور ولكن هي تمثل 90% من الطول فتنتشر إذا على طول الجذور.

-تأثير الفصول وتواتر النمو

النمو الطولي للجذور لا يظهر أنه يمر بالكمون الشتوي فيبقى مستمر والذي يمكن تفسيره من جهة بقدرة التربة على توفير الحماية خاصة للجذور العميقة ومن جهة أخرى المتطلبات الحرارية للنمو للجذور التي تكون منخفضة نسبيا.

وعليه بالشتاء سنلاحظ نمو بطئ للجذور العميقة خاصة وهذا بصفة مستقلة عن الجهاز الهوائي، والعكس نمو الجذور الثانويةيظهر أنه مرتبط بالجهاز الهوائي فيتناقص بشدة كما يتوقف نمو الجذور الثالثة خلال فترة انتشار الأوراق وانبساطها في حين التفرع الجذري يظهر أنه يزداد , تواتر النمو الملاحظ يخضع للتوازن الهرموني داخل النبات وربما انتاج الأوكسين من طرف الأوراق هو العامل المسؤول هنا، كذلك موت النقاط البيضاء وتجديدها كما لاحظنا سابقا يتم بصفة فصلية.

-وتلعب الطبقة الفزيائية للتربة من قوام وبنية دورا هاما في مورفولوجيا النظام الجذري حيث تسمح التربة الرملية أو الغضارية الغنية بالمواد العضوية بالحصول على جذور متفرعة بشعيرات هامة أما التربة غير المنتظمة المدمجة والمتماسكة فتؤدي لجذور قليلة ومفتولة حيث النقاط البيضاء تصبح بنية بسرعة فتدمر مما يقود لنمو على شكل حربة مع منطقة تطاول غير متفرعة وقصيرة بشكل غير طبيعي.

-تاثير التربة الغنية بالأملاح

كلما زادت الأملاح بالتربة زاد النمو الجذري لحد معين ليصبح التأثير عكسي، ويختلف تأثير الأملاح على الجذور حسب نوعها. تأثير الأملاح المعدنية يتمركز حول تحفيز تطور الجذور في اتجاه وبالقرب من المنطقة الغنية بالمغذيات.

- تأثير التغدية المائية للنبات

إمتصاص الأملاح عند النابات المسقية هو أكبر عنه بالنسبة للنباتات المزروعةبوسط جاف ويرجع ذلك إلى أن:

- نمو الجزء الهوائي بشكل جيد يتطلب متطلبات إضافية
- تطور جيد للجهاز الجذري الذي يحتل حجم أكبر من التربة
- تطور سطحي للجذور أين الوسط رطب بفضل الري والذي يكون غني كذلك بالمغذيات

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

- ذوبان وحركة الأملاح المعدنية تكون أفضل بالتربة مما يسمح بإعادة تغذية الريزوسفار.

2. 4- المادة العضوية

- دور الذبال بالتربة

بتربة الزرع، الذبال الثابت الناتج من تحول المادة العضوية الطازجة يمثل أكثر 90 % من المادة العضوية المكشوف عنها عن طريق التحليل.

و عليه فيمايلي سنستعرض دور الذبال الثابت (Soltner, 1979).

- دور فيزيائي: يتمثل في ربط الجزيئات المعدنية للتربة والمساهمة في تماسكها والحصول على بيئة عقدية مما يسمح بتطور جيد للنظام الجدري تساعد في حفظ الماء واختزال خطر التآكل

- دور بيولوجي: توفير دعامة وغذاء للحيوانات الدقيقة بالتربة ومنه النشاط الحيوي وبالمقابل تعمل الكائنات الدقيقة على تحويل، إذابة ومعدنة الذبال نفسه، التحويل البكتيري للسيليلوز الموجود بالمادة العضوية الطازجة والذبال يوفر مادة تؤمن التلاصق بين الحبيبات المعدنية للتربة وتسمح بهيكلتها(دور بيولوجي وفيزيائي متداخل).

- دور كميائي: تحلل المادة العضوية والذبال يحرر بالتربة مواد معدنية تساهم قي تغذية النبات.

- تجمع المادة العضوية والغضار وتشكيل المعقد الذبالي الغضاري أين تخزن الكاتيونات (بوتاسيوم، مغنيزيوم، كالسيوم...)

-المادة العضوية تساهم في تخزين المخصبات (السماد) وحمايتها من خطر الرشح.

- تطور المادة العضوية

- تحلل المادة العضوية الطازجة:

تتكون المادة العضوية من مواد هيدروكربونية (أو سكريات) معقدة نسبيا :سكريات ذائبة، نشاء سليلوز، لجنين..، مواد آزوتية تحت شكل بروتينات، مواد ذهنية، أملاح معدنية مذابة بالنسغ النباتي أو متحدة بالمحاليل العضوية.

إنَّ تحلل السكريات ينتج عنه طاقة تستغل من طرف الكائنات الدقيقة بالتربة فتلبي متطلبتها، تحلل السيليلوز يتم حسب الترب عن طريق البكتيريا بالترب ذات PH المعتدل والقاعدي وعن طريق الفطريات بالترب ذاتPH الحامضي وينتج عنه سكريات بسيطة ومواد معقدة تدخل في تكوين الذبال(أحماض ذبالية رمادية).

أما تدهور اللجنين فيكون بطيئ وبفعل الفطريات فقط ويكون بالتذبل (HUMIFICATION) حيث تنتج أحماض ذبالية بنية و HUMINES .

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

إذا الذبال هو نتاج تحلل كل من السيليلوز واللجنين .

إن تدهور المواد الأزوتية والمواد الذهنية توفر للكائنات الدقيقة الأزوت والطاقة ويحرر بالتربة الأمونياك والنترات وهي منابع التغذية الأزوتية للنبات.

– التذبل :

يقصد بها مختلف مراحل التحلل التي تؤدي للوصول إلى جزئيات عضوية ثابتة (أحماض ذبالية و فلفينية) ابتداء من مكونات المادة العضوية.

المراحل ممثلة حسب الترتيب الفيزيائي الكيميائي في تثبيث الأزوت، الأكسدة، التبلور...وحسب الترتيب البيولوجي في إلتحام المواد العضوية المحللة والغضار في الأنبوب الاطراحي لديدان الأرض، تركيب الكائنات الدقيقة لهلام خلوي يكون مادة لاصقة و تلعب دور في الثباث البنيوي للتربة.

– المعدنة:

كما ذكر سابقا جزء من المادة العضوية الطازجة تحرر بالتربة مواد معدنية ذائبة عن طريق التحلل حيث يمكن للنبات أن يتغذى عليها و جزء آخر يعطي الذبال الذي يعطي تدريجيا بفعل تأثير الكائنات الدقيقة للتربة مواد مغدية للنبات بالتمعدن.

عملية التمعدن للذبال الثابت بالتربة هي جد بطيئة حيث تقدر ب1 إلى2 % سنويا من مجمل الذبال الكلي وهذا تحت الشروط المناخية.

شروط التطور:

كل العوامل المحفزة للنشاط البولوجي هي محفزة لتحلل المادة العضوية حيث تحلل المادة العضوية الطازجة ثم التذبل فالتمعدن تعطي فكرة عن العمل الوظيفي الجيد للتربة ومنه المزروعات التي عليها، وتتمثل هذه العوامل في:

– عدم حامضية PH بشكل كبير.

–وفرة الكالسيوم.

–رطوبة كافية.

–تهوهية جيدة.

–درجة حرارة من10 إلى°30 م.

–وفرة المادة العضوية الطازجة والتي تحرر السكريات الذائبة والمواد الأزوتية بالتربة.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

إن هدم الذبال بالتربة يسمح بالعمل الوظيفي الجيد و عليه لضمان الخصوبة لابد من تعويض تحلل الذبال بواسطة تعديلات عضوية و هذا لضمان استمرارية الجودة.

خصائص التعديلات العضوية

المادة العضوية ذات الأصل الحيواني تتركب من بروتينات، لبيدات وسكريات بسيطة وهي مركبات سهلة التدهور بواسطة الكائنات الدقيقة في مستوى التربة وذلك بعملية معدنة بسيطة حيث تنتج مواد معدنية ذائبة مرتبطة أو غير مرتبطة بالمعقد الذبالي الغضاري.

المادة العضوية النباتية تحوي حسب النبات سيليلوز، لجنيين، الهيمسيليلوز، النشاء والسكريات البسيطة, و كلما كان النبات مسن كما كانت نسبة اللجنين به أكبر و تدهور هذه المواد ينتج عنه أحماض ذبالية و فلفينية (مثلا بالخشب نجد 70 %سيليلوز و20 % لجنين), إذا التعديل العضوي الهادف للحصول على الذبال الثابت يجب أن في معظمه يكون ذو أصل نباتي غني بالسيليلوز و اللجنين, و المنتوج العضوي ذو الأصل الحيواني أو النباتي غير المتخشب (غير الغني باللجنين والسيليلوز) لا يستطيع أن يلعب دور المعدل العضوي و يستعمل كسماد عضوي مخصص لتحرير مواد معدنية بصفة سريعة بالتربة.

– الإضرار بالتربة والمحاصيل:

استعمال مواد عضوية غير موافقة تقود لتسمم المحاصيل لثلاث أسباب:

–وجود مواد سامة للنبات (كوجود الطانينات التي تتطلب معالجة حرارية لمدة زمنية كافية للتحلل).

–ملوحة زائدة.

–عدم النضج الكافي حيث تدهور المادة العضوية يتم بالكائنات الدقيقة وتؤدي في البداية لاستهلاك الآزوت، فإذا كانت المادة العضوية ليست ناضجة كفاية سيؤدي إلى استنفاذ الآزوت من طرف الكائنات الدقيقة وهذا ما يعرف ب" جوع الآزوت"

–محصلات زراعية:

إذا أول خطوة في اختيار المادة العضوية هي معرفة أصلها لتحديد هل تستعمل للتسميد على المدى القصير (سماد حيواني) أو على المدى الطويل (سماد نباتي).

في حال الاشتباه في المادة المرغوب استعمالها يفضل القيام ببعض التحاليل كالناقلية الالكترونية، PH والمعامل C/N الذي يساعد في تحديد مدى النضج حيث إذا كان:

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

– C/N أكبر من 20 لإلى 25 معناه المادة قليلة النضج ومنه خطر حجب الأزوت ومنه ظاهرة الإفتقار من الأزوت.

– C/N بين10 و 20معناه مادة ثابتة.

– C/N أقل من 10 إما المادة العضوية جد متطورة جد ممعدنة أو المتحوى من الأزوت مرتفع، وفي الحالتيين يجب الحذر من خط الملوحة.

2. 5– بيولوجيا وميكرولوجيا التربة

تتمثل الكائنات الحية بالتربة في الطحالب، الفطريات، البكتيريا، الأوليات الحيوانية، الديدان، الحشرات، القشريات والثدييات، ويمكن أن تمثل1 إلى 5 طن من المادة الحية بالهكتار، وتمثل الجذور النباتية نسبة قليلة إذا من أحياء التربة.

أهمية هذه الكائنات تتمثل في تحويل المادة العضوية الطازجة إلى ذبال، معدنة الذبال و هيكلة التربة, ويخضع نشاطها للخصائص الفيزيائية للتربة نفسها (الرطوبة والتهوية).

الخصائص الكميائية (الحموضة)، الوسط المناخي (الرطوبة و الحراة)، المحتوى من المادة العضوية التي تمثل منبع غذاء لهذه الكائنات.

2. 6– علاقات تطبيقية لتسيير التخصيب

للتسيير الصحيح لعملية التخصيب لا بد من:

احترام القوانين الأساسية للزراعة وهي ثلاث:

–كل جهاز نباتي ينتج بتربة يؤدي إلى فقد معدني وعليه وضع قانون التعويض حيث لا بد من تعويض الفقد.

–قانون الحد الأدنى حيث كل العناصر المعدنية لها دور في نمو النبات، فالتخصيب يتم بمجموعة عناصر حيث نقص العنصر الواحد يؤدي إلى الافتقار وتوقف النمو.

–قانون المودود:كلما زاد التخصيب زاد النمو إلى حد معين ثم يثبث هذا الأخير بزيادة التخصيب ليصبح التأثير سلبي حيث بزيادة التخصيب عن حد ممعين ينقص النمو وعليه تخضع عملية التخصيب للمخزون المعدني للتربة، قدرة التربة على التخزين ومتطلبات المزروعات.

–عوامل تؤثر على نمو الجذور:

–لابد أن تكون المادة العضوية بكمية كافية بالتربة لتحسين وظائفها الفزيائية، الحيوية والكميائية.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

-معرفة درجة حرارة التربة بالربيع يسمح بتحديد وقت وضع السماد (10°م بعمق10 سم يكون كافي).

- ري المزروع لابد أن يكون منتظم وكافي لتطور الجذور ولامتصاص المغديات.

-توزيع متجانس عند التخصيب يحفز التطور النسقي للجذور فالتوزيع يكون بصفة متساوية حول النبات أو التسميد على جهتي النبات وذلك بتجنب وضع السماد على جهة واحدة.

2. 7- حالة خاصة (تعب التربة) بمشتل الأشجار المثمرة

يقصد بتعب التربة اختزال التطور لبعض المحاصيل بعد زرع المكان مرتين أو عدة مرات دون وجود تفسير؟(Scotto la masses, 1970) ، أو هو اضطراب في خصوبة التربة يرجع لعدة أسباب (Bouhot 1983) ومعالجة هذه الاشكالية لابد من ترك التربة للراحة من 12إلى 15 سنة؟ أو تغيير التربة بإحضار أخرى من مكان آخر؟ وهو ما يواجه بصعوبة إيجاد تربة لم تزرع من قبل، أخطار صحية، خطر التسمم وصعوبة تسيير التخصيب.

وعليه من الأفضل معالجة الاشكالية داخل المشتل.

تبعا لذلك أقترحت عدة نظريات لتفسير ظاهرة تعب التربة فنجد :

-النظرية الزراعية وترجع السبب لإشكالية انضغاط التربة، التسميد الكميائي أو العضوي، الإجهاد المائي...

-نظرية العوائل الممرضة الكلاسيكة وترجع السبب لوجود كائنات ممرضة بالتربة، ديدان...

النظرية الكيميائية الحيوية، وترجع ذلك لسميت بقايا المزروعات بعد القلع.

النظرية الإحيائية :وترجع ذلك لعدم التوازن الحيوي بالريزوسفار، حيث تغير التوازن الحيوي يؤدي لاضطراب النمو الجذري، ومنه اختزال التغذية المائية والتطور الهوائي للنبات ومنه اختزال التركيب الضوئي ومنه المنابع الكربونية.

فقد لاحظ الباحثون أن غرس طعم مع جذور فطرية وسلالة بكترية من نوع PGPR (بكتريا نافعة) تؤدي لارتفاع النمو بالتربة المتعبة و التي تم تطهيرها مسبقا وعليه يمكن أن تكون النظرية الحيوية أقرب لتفسير الإشكالية حيث توضع بكتريا غير نافعة مكان البكتريا النافعة بعد عمليات خدمة التربة قد يكون السبب.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

3- تهيئة التربة:

3. 1- تحليل التربة

تهدف عملية تحليل التربة إلى معرفة خصائصها الفزيائية والكميائية و متابعة التطور مع الزمن ومنه القيام بتسميد فعال.

أول خطوة تتمثل في أخد عينات من القطع المعنية و أخد العينات يكون من قطع متجانسة وإذا كانت مساحة القطعة أكثر من هكتارين ينصح بتجزأتها لمنطقتيين والقيام بأخذ عينتين، كما أنه عند أخذ العينات نتجنب المناطق الشاذة غير المقبولة.

-المخبر يستقبل 1 كلغ من التربة 4200 طن ما يقابل 1 هكتار من مساحة الأرض, و عليه يجب أخذ العينة بطريقة سليمة حيث يجب تجنب أخذ العينات من:

-حدود القطعة الأرضية، القنوات، الخنادق، الطرقات و المسارات.

-أماكن المسارات القديمة أو سياج قديم.

-أماكن تخزين الذبال أو حتى المواد العضوية بالأكياس.

-الأماكن التي عرفت صناعات نحاسية.

-أي نقطة تعرف خاصية تميزها عن باقي نقاط القطعة الأرضية.

-وحدات قطع الأرض الصغيرة جدا.

ومنه لا بد من تتبع بعض القواعد لتكون العملية فعالة, فأخد العينات يكون بالمثقب أوبالمجرفة حسب الطريقة التالية:

- عينة لكل 2 هكتار على الأكثر.

- نأخد من 12 إلى15 عينة إبتدائية، وهذا بتصفح القطعة بشكل متعرج مع عزل 5 سم الأولى من التربة (لا تأخذ بعين الإعتبار).

-خلط العينات الابتدائية في دلو نظيف، نزع الحجارة و البقايا النباتية و كسر التلال.

-نأخذ من الخليط العينة الخاصة بالمخبر حيث نضعها بكيس بلاستيكي نظيف

-نضع على الكيس الروابط الخاصة بصاحب المشتل و بالقطعة الأرضية.

و الجدول التالي يبرز ملخص لزمن و عمق أخذ العينات من التربة.

جدول1: متى و من أين نأخذ العينات للتحليل؟

-متى و من أين نأخد العينات؟		
أي دورية ؟	في أي وقت؟	على أي عمق؟

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

قبل كل زرع فالتحليل يكون لأجل كل فترة تناوب	-بعد4 أشهر من نشر المادة العضوية. -على الأقل1 شهر بعد وضع السماد. - على الأقل شهرين قبل تهيئة التربة للزرع و ذلك للوقت الذي تتطلبه عملية التحليل و تسليم النتائج من طرف المخابر.	-سليل الفاكهة5 – 30سم -أشجار التصفيف-10 40سم - إعادة الغرس 20 – 50سم.

-اختيار التحليل:

العناصر المعدنية تكون إما في حالة ذائبة تستهلك بشكل مباشر أو تكون قابلة للتبادل مرتبطة بالمعقد الذبالي الغضاري وهو ما يمثل المخزون الميسر على المدى البعيد.

فالتحليل إما يكون للمواد الذائبة ويستعمل خاصة لمتابعة عملية التخصيب بالزراعات المكثفة أو يكون للمواد القابلة للتبادل ويسمح بالتعرف على معامل الخصوبة الكيميائي للتربة و الافتقار المتوقع، اختلال التوازن ومنه السماح بتحسين خصوبة التربة بمساهمات حكيمة من المادة العضوية أو المخصبات، هذا نوع من التحاليل يستعمل لتسيير عملية التخصيب بالحقل داخل المشتل.

-القياسات المطلوبة : عند إرسال العينة للمخبر لابد من تحديد نوع التحليل و القياسات المطلوبة.

التحليل الكلاسيكي يشمل:

تحليل فيزيائي متمثل في:

-حجم الحبيبات(قوام التربة) ويحدد بطريقتين إما تحديد حجم الحبيبات دون نزع الكلس أو مع وجود الكلس ويجرى هذا التحليل مرة واحدة فقط عند تحديد الموقع.

- قدرة إحتفاظ التربة بالماء.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

– الكربون والمادة العضوية حيث يتم تحديد قدرة التربة على تثبيث السماد،فوجود المادة العضوية يساهم في تحسين بنية التربة، و هو هام للعمل الوظيفي البيولوجي الجيد وحتى الكيميائي.

– PH التربة أو PH محلول التربة و الذي يحدد تركيز الأيونات. نقول تربة حامضية لما PHيكون أقل من 7 وتربة قاعدية لما PH يكون أكبر من 7.

–الكلس الكلي والنشط ويساعد في تحديد نوع السماد المستعمل وتجنب خطر التكلس (إصفرار المحاصيل) ويجرى هذا التحليل مرة واحدة فقط عند تحديد الموقع.

– تحليل كميائي يشمل:

–الفوسفور (P_2O_5)

–قدرة التبادل الكاتيوني (CEC) وتحدد القدرة على تثبيث الكاتيونات.

–البوتاسيوم القابل للتبادل (K_2O/K^+) و المغنيزيوم القابل للتبادل(Mgo/ Mg^{++}) و الذي يجب أن يتوفر بشكل كافي في مقابل CEC بتوازن معين.

–الكالسيوم القابل للتبادل (Cao/Ca^{++}) ويجري هذا التحليل خاصة عندما يكون PH التربة أقل من 7 أين يمكن أن تعرف هذه الترب إفتقار من العنصر.

3. 2– مناقشة النتائج

–حبيبات التربة: تحدد نسبة كل من الرمل، الطمي والغضار نوع التربة (رملية، غضارية, طينية أم هي خليط لمكونيين مثلا رملية طينية ...) وهذا حسب مثلث قوام التربة.

فتحديد قوام التربة يدعم الملاحظات بالعين المجردة واللمس. يساعد في تسيير مدخلات الأسمدة (تجزأتها) و إعطاء معلومات حول حساسية التربة للإنضغاط الناتج عن آلات خدمة الأرض.

فمثلا لا بد من تجنب خدمة التربة الغضارية عندما تكون جد رطبة حيث ستتحول إلىتربة إسمنتية.

–قدرة الاحتفاظ بالماء:

يقصد بها كمية الماء القابلة للتخزين من طرف التربة (RU)والميسرة للنبات وهي بين قيمتين ممثلتين في كمية الماء عند تشبع التربة بعد عملية الرشح من جهة وتعرف بالسعة الحقلية وكمية الماء الموجودة بعد استهلاك النبات لجميع الماء الميسر من جهة أخرى ويمثل نقطة الذبول الدائم، بالنسبة للزراعيين لا بد من تجنب الوصول لنقطة الذبول الدائم وعليه حددت

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

نقطة أخرى تعرف بحالة الراحة المائية حيث كمية الماء بين السعة الحقلية والنقطة الجديدة تمثل المخزون سهل الاستعمال بالتربة RFU وهي تتغير بتغير القوام حيث بالنسبة ل20 سم من التربة:

- تربة رملية (أكثر من 60% من الرمل) RFU توافق20 ملم.
- تربة طينية (أكثر من 40% الطين) RFU توافق 35 ملم.
- خليط(30رمل+ 50%غضار+20%طين) RFU توافق50 ملم.
- كذلك تختلف RFU حسب البنية, فتربة مضغوطة نتاج مرور الآلات تكون بها RFU ضعيفة مقارنة بنفس التربة جيدة الخدمة و ذات بنية حبيبية جيدة وتختلف كذلك حسب المزروعات ،إذا RFUتستعمل لتسيير الري.

– الكلس الكلي والنشط :

بالترب الكلسية يختلف الكلس الكلي والنشط من نقطة إلى أخرى حتى ولو كان PHنفسه.

معرفة محتوى التربة من الكلس النشط يسمح بمعالجة مشكل الإصفرار النباتي عند النباتات الحساسة (CHLOROSE), فنعالج الترب الكلسية بسماد فوسفاتي ذائب بالماء وهو الحل الوحيد هنا لتوفير الفوسفور للنبات (نظرا لوجود عائق إمتصاصه الممثل في الكلس).

– المادة العضوية

نقوم بتحليل الكاربون العضوي في مستوى المخابر لنطبق بعدها بعض المعاملات لتحديد المحتوى من المادة العضوية.

المادة العضوية = 1.72 x الكاربون العضوي.

– نسبة المادة العضوية بتربة المشتل من الأفضل أن تكون من2 إلى2.5%

وتختلف النسبة حسب قوام التربة فمثلا يفضل رفعها في التربة الرملية لتحسين الاحتفاظ بالماء وبالتربة الطينية لتحسين بنيتها.

– يفضل أن يتم تدهور من 0.8 إلى 2.5 %من المادة العضوية سنويا ولتعويض الفقد لا بد من تعديل و تسميد عضوي بإضافة الأسمدة مثلا.

ولسهولة العمل بالتربة غير المزروعة يفضل إضافة الأسمدة قبل الزرع ومن أجل كل دورة إنتاجية.

–الفوسفور:

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

هام لحياة النباتات ويتواجد بكميات قليلة في شكل أيوني ($H_2PO_4^-$/ $H_2PO_4^{--}$) و هو قليل الحركة، بالترب الكلسية يتحد الفوسفور مع الكالسيوم ليشكل الفوسفات ثلاثي الكلس.

أما بالترب الجد حامضية فيشكل فوسفات الحديد أو الألمنيوم غير قابل للإستيعاب من طرف النبات,

إذا لا بد من التسيير الجيد للتسميد الفوسفاتي بوضع الكميات المناسبة والحد من مخلفات عدم الذوبان.

-القدرة على التبادل الكاتتيوني (CEC)

تمثل كمية الكاتيونات (Ca^{++}/ k^+ / Mg^{++} / H^+/ Na^+...) المحتفظة بها التربة والممسكة بها والتي تكون في خدمة النبات، وتختلف بالترب حسب محتواها من المادة العضوية ومن الطين والطبيعة المعدنية لها, وحدتها ($Cmol^+/kg$) أو(meq/100g).

إذا كانت CEC ضعيفة(10 meq/100g) لابد أن نأخذ بعين الإعتبار أن التربة لا تستطيع تثبيت كمية كبيرة من السماد، إذا يجب تجزئة عملية التسميد لتجنب فقد الأسمدة بالترشيح.

CECمرتفعة (15$cmol^+/kg$ </ 15maq/100g>) على العكس يمكن استقبال كميات كبيرة من السماد دون الرشح.

-البوتاسيوم:

تيسير البوتاسيوم يخضع لدرجة تشبع CEC التربة منه, حيث بالنسبة لترب المشتل لابد أن تحجز نسبة البوتاسيوم 2 إلى 5% من CEC

-المغنيزيوم:

بفعل التضاد بين المغنيزيوم والبوتاسيوم عمليات التخصيب لا بد أن يأخذ بعين الاعتبار قيمة CECو المحتوى من البوتاسيوم, فزيادة البوتاسيوم يمكن أن تؤدى للإفتقار من المغنيزيومو العكس, إذا لابد من التوازان.

عامة بتربة المشتل6 إلى10% من CEC تحجز من طرف البوتاسيوم وعليه تكون النسبة Mg/Kهي2

الكالسيوم :بالترب الكلسية لا داعي للتحليل أما بالترب الحمضية لا بد من التأكد من توفر الكالسيوم بنسب مرضية.

عامة يحجز الكالسيوم بتوبة المشتل تكون مقبولة بين 60 إلى 85% من CEC حيث يكون ذلك مقبول.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

- عامل التحويل بين الوحدات

-مقارنة نتائج التحليل ذات الوحدات الكيميائية بالمقاييس المعمول بها.

-حساب التخصيب اللازم لتعويض الافتقار.

-وضع مخطط للتخصيب حسب النقاط والمزروعات التي تحويها حيث تكون الوحدة بالكيلوغرام ذبال.

- نحو تسيير حسن للتخصيب الكيميائي للتربة

التطبيق الكلاسيكي للقوانين الأساسية للزراعة يقود لتطبيق تخصيب على أساس ما أفرزته نتائج التحاليل المذكورة أعلاه, إلا أن الهدف من عمليات التخصيب اليوم هو تحسين المردود بتطبيقات زراعية تحترم المحيط فتأخذ بعين الاعتبار العوامل المتدخلة في تطوير المردود ممثلة في التربة وخصوبتها ولكن كذلك المناخ المحلي، المنابع المائية والعوامل الوراثية للمزروعات... لذلك فإنَّ تسيير التسميد الأساسي (Fummure de fonds) حاليا يتطلب معرفة بالنقص من المعادن بالتربة عن طريق نتائج التحليل ولكن دون البحث بصفة آلية عن ملئ هذا النقص بمساهمات كبيرة.

مثلا بالتربة الكلسية الفوسفور يتحد مع الكالسيوم و يكون غير ميسر للنبات, إذا لا داعي لإضافة كميات كبيرة منه في مستوى التربة حيث تكون العملية غير فعالة, فيضاف إذا كسماد صيانة حسب متطلبات المزروعات الفصلية.

كذلك تثبيث البوتاس بالتربة يرتبط بالطين وطبيعته المعدنية, فبالترب الجد طينية لا نضيف كميات كبيرة منه لضعف تثبيته ولكن مساهمات الصيانة فقط.

فلابد إذا من تحليل دوري للتربة لأقلمة التسميد وأقلمة استراتيجية التقويم والإصلاح لكل تربة.

-تسيير دقيق للتخصيب البيولوجي للترب:

تحليل التربة يعطي معلومات عن محتوى العينة من المادة العضوية لكن هذه المعلومات تبقى غير كافية حيث لا تعطي فكرة عن كيفية تطور المادة العضوية مع الوقت تحت تأثير عوامل متداخلة فيزيائية وحيوية (microflore et microfaune) وعليه لا بد من تدعيم التحاليل التقليدية بأخرى تعطي فكرة عن النشاط الحيوي للتربة كما هو موضح أسفله:

- تجزأة حبيبية المادة العضوية:

المادة العضوية المقاسة كميا بصفة عامة بعد التحليل يمكن تقسيمها إلى قسمين:

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

-مادة عضوية حرة ويكون حجم الحبيبات بها ما بين0.05 و2ملم وتشمل غذاء الكائنات الدقيقة بالتربة فتحرر الكربون الذي يعتبر أساسي للفطريات والبكتيريا والتي بدورها تساهم في تكوين وسط إسفنجي مما يحسن الاحتفاظ بالماء لتتم بعدها عملية المعدنة وتحرير سريع للمواد المعدنية بالتربة وجعلها ميسرة للنباتات.

-مادة عضوية مرتبطة بالجزء المعدني للتربة ويكون حجم الحبيبات بها أقل من0.05 ملم وهو يمثل الذبال الثابث بالتربة وهو ما يؤمن الالتصاق بين الحبيبات المعدنية ويساهم في بنية التربة في وجود الغضار مما يشكل المعقد الذبالي الغضاري الذي يتحكم في قدرة التربة على تثبيث العناصر المعدنية مثل البوتاسيوم والمغنيزيوم.

معرفة نسب ونوعية المادة العضوية يسمح بالتدخل لإحداث التوازن ويقود نحو استعمال حسن للمخصبات باختيار نوعيتها.

إذا كانت المادة العضوية الحرة أكبر من 40% إذا لابد من استعمال أسمدة ثابثة.

إذا كانت المادة العضوية المرتبطة أكبر من 80% إذا لابد من استعمال أسمدة متحللة نسبيا.

القدرة على معدنة الأزوت والكربون

إذا كانت كمية الكربون المعدني ضعيفة, أقل من (200mg c-co_2/Kg de terre)هذا يعني أن الحيوانات والكائنات الدقيقة تعرف صعوبة في التغذية ومنه نقص نشاطها، إذا لا بد من أسمدة متحللة نسبيا لمعالجة الإشكالية.

-معرفة كمية الأزوت التي يمكن أن تفرز من طرف المادة العضوية عن طريق التمعدن يسمح بوضع مخطط للتسميد وإختزال حصص التسميد.

-تقدير الآزوت الممعدن تحت شكل ammoniacale و nitrique وكذلك تقدير الكربون الممعدن تحت شكل co_2 يسمح بتقدير قدرة التحول للمادة العضوية.

- تقدر الكتلة الحيوية للكائنات الدقيقة

لا بد للمادة العضوية أن تكون في حالة من التحلل المستمر ويتم ذلك بالكائنات الحية من فطريات، بكتريا وديدان وعليه تقدير هذه الكتلة الحيوية يعتبر هام.

يتم ذلك بتقدير كمية الكربون المنبعثة من هذه الكائنات بالتربة (كربون الأحياء)(ملغ cكائنات دقيقة أو كلغ كربون تربة أو نسبة الكربون الحيوي بالنسبة لكربون المادة العضوية الكلي).

- تمثل الكتلة الحيوية بالترب التي تعتبر ذات نشاط حيوي كبير 1 إلى 2 % من الكربون العضوي الكلي.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

نسبة أكبر من 2% توحي بوجود مادة عضوية طازجة ومنه التسميد القادم يكون بسماد ثابث.
نسبة أقل من 1% يعني على العكس النشاط بالتربة ضعيف إذا لو أن التحليل يظهر أن محتوي المادة العضوية مرضى فهذا يعني أن هذه المادة العضوية هي جد ثابتة وصعبة الاستعمال من طرف الكائنات الدقيقة إذا نضيف مادة عضوية طازجة.
هذا النشاط الضعيف يمكن أن يرجع لمحتوى ضعيف من المادة العضوية أو لPH جد حامضي.
كذلك يمكن أن يكون مرتبط بوسط فيزيائي غير ملائم (مثلا تربة متماسكة) إذا نتائج التحليل لا بد أن تدعم بتحاليل أخرى.
-قياس التنفس الخاص للكائنات الدقيقة بالتربة:
العمل الوظيفي الجيد للتربة لا يرتبط بعدد الكائنات الحية فقط بل كذلك بدرجة نشاطها، و لتحديد ذلك نقدر الكربون الممعدن اليومي من طرف مجموع الكائنات الدقيقة(كربون ممعدن / الكتلة الحيوية /اليوم) .التنفس الخاص بالتربة الزراعية يحرر بالحالة العادية بين 40-60 mg $c-co_2$/gc. Microbien/ jour ,
قيم أكبر تظهر أن الكائنات الدقيقة لها تنفس كثيف ممكن أن يكون ذلك بعد وضع مادة عضوية طازجة.
قيم ضعيفة تترجم بشروط تطور غير ملائمة للكائنات الدقيقة تربة مضغوظة، Hydromorqhie، تسمم بمبيدات... وهو ما يترجم بضعف تحلل المادة العضوية، إذا لا بد من مقارنة النتائج مع نتائج أخرى.
-معامل الجذور الفطرية بالتربة
معظم جذور النباتات الأرضية تعيش في تكافل مع فطر مما يساعدها في التغذية ,الإمداد بهرمونات النمو والحماية من الفطريات الممرضة.
إذا غنى التربة بهذه الكائنات يسمح بعمل وظيفي جيد للتربة، إذا كان المعامل ضعيف فلا بد من تدعيمه بإضافات من الطعوم (inoculum).

4- خدمة التربة

الهدف من خدمة التربة هو تحسين الخصائص الفيزيائية، الكيميائية والبيولوجية ومنه الزرع في شروط مثلى ويقصد به:

–تحسين تركيبية التربة و ذلك ب: تكسير الأفاق الضخمة و الطبقة الناتجة من الحرث, مزج المزروعات و السماد العضوي و السماد الأساسي, تعريض الكتل المتماسكة لتناوب الرطوبة و الجفاف بوضعها بالسطح.

– تنظيم رطوبة التربة: تحسين نفاذية الماء, تقليل خطر التآكل, الحد من التبخر بتمزيق الوصل الشعري بالأفق السطحي.

– دمج جيد لعناصر التخصيب في حجم التربة المستغلة من طرف الجذور.

– تحفيز النشاط البيولوجي بتسهيل حركة الماء و الهواء و دمج المادة العضوية و بقايا المزروعات السابقة.

– القضاء على الأعشاب الضارة و بعض الطفيليات بوضع البيوض في ظروف مناخية غير ملائمة.

كما أن الخدمة غير الملائمة للتربة تؤدي بدورها لتأثيرات سلبية ممثلة في:

– الخدمة على عمق كبير من التربة يؤدي إلى وضع أفق فقير من المغذيات بالأعلى مع توقف النشاط الحيوي.

– الخدمة تحت شروط جد رطبة تؤدي لإنضغاط آفاق التربة.

– الخدمة السريعة تنتج أرض دقيقة الحبيبات تتجرف بسهولة تحت تأثير الأمطار و منه تدهور بنية التربة.

إذا عند خدمة التربة لابد أن يأخذ بعين الإعتبار و حسب الأهداف بنية التربة و شروط المناخ الفصلية.

كما توجد طرق زراعية تسبق الحرث (تهيئة الأرض للحرث) وتهدف أساسا إلى:

– توزيع القش بالقطعة الأرضية و خلطه بالتربة لتسهيل عملية التدهور.

– تحفيز إنبات النباتات العشوائية (زرع كاذب).

– هدم الزرع الكاذب.

– مزج سطحي للتعديلات العضوية أو الكلسية و الذبال

– إخراج أعضاء التخزين كالريزومات للسطح و منه هدمها.

تسريع تجفيف التربة بعد الشتاء و تسهيل الحرث.

لتهيئة التربة للحرث أدوات نذكرها فيمايلي:

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

– أدوات مسننة تقطع أو تجزأ و تفتت التربة فتجعل كتلها دقيقة (و كمثال المكشط ripper, المسلفة cultivateur, المنقش chisel و sous–soleuse)

– أدوات ذات أقراص (مشحبة ذات أقراص déchaumeuse à disque)

و التي تعمل بشكل سطحي بصفة أكبر و تسمح بمزج جيد للمادة العضوية بفضل العكس الخفيف للتربة.

– أدوات تسير بقوة الجرار و تعمل على تجزأة و تمزيق طبقة التربة (المسلفة الدوارة, آاة العزق machine à bêcher, ماشط دوار herses rotative)

– **الحرث**

الحرث هو تقليب الطبقة العليا للتربة ويهدف إلى:

– حماية بنية التربة من الأمطار الغزيرة شتاءا بإعطاء تضاريس غير منتظمة تمنع تجمع الماء

– تمزيق الكتل المتماسكة بوضعها بالسطح و منه وضعها تحت ظروف المناخ

– الحصول على تربة ذات بنية مرغوبة (محببة أو كتلية حسب نوع الحرث)

– **فترة القيام بالحرث و نوعه حسب الحالة:**

– الحرث الصيفي: و يكون لأجل الزرع بالخريف و ينتج تربة حبيبية (jeté), يتم بسكة محراث أسطوانية فيعطي لشريط الأرض شكل أسطواني و يتم بسرعة في تربة جافة.

– الحرث الخريفي و الشتوي: و يكون لأجل الزرع بالربيع و يهدف لحماية التربة من الأمطار الغزيرة و التعرض للجليد و كذلك مزج المادة العضوية و الذبال الأساسي.

لذلك فهو يعطي للتربة تضاريس غير منتظمة تاركا فجوات مع وضع المادة العضوية بكل العمق المعمول عليه فيتم بسكة محراث حلزونية (hélicodal), يتم بسرعة ضعيفة, فعال بالترب الطينية و يتجنب بالترب الغضارية (خطر الإنهيار المفرط بفعل أمطار الشتاء).

– الحرث الربيعي: يهدف لتحسين خصائص الأرض قبل الزرع و هي عملية تتطلب الدقة للنجاح بفعل رطوبة التربة التي لاتجعلها مهيأة للحرث. الزرع يكون مباشرة بعد الحرث و هو من النوع الحبيبي.

إن تحديد عمق الحرث يخضع لخصائص تربة القطعة الأرضية وإمكانية احتلال الجذور وانتشارها بالحيز، فبالنسبة للأشجار المثمرة او أشجار التصفيف نأخذ العمق من 15 إلى 20 سم و حتى 30 سم.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

الحرث الذي يفوق 35 سم يؤدي للإفتقار من المغديات حيث ترفع الآفاق السفلية الفقيرة لأعلى فلا يستعمل إلا في حالة الرغبة في نزع نباتات قديمة متوضعة بالتربة ولا بد أن يتبع ذلك بزراعة وسطية لتعويض النقص قبل الزرع وهذا لعدة سنوات ومنه إعادة هيكلة الآفاق السطحية و الخصوبة الحيوية.

-طرق زراعية مكملة لعملية الحرث:

وتكون بعد الحرث مباشرة أو بعد تأثير مناخي وتهدف إلى :

-التسوية بضغط طبقة التربة ومنه مجانسة مكان وضع الباذارات وجعله أنسب وكذلك السماح بصعود الماء بالخاصية الشعرية.

-تسخين التربة بالربيع بتحفير تجفيفها السطحي وبإعادة الحرث الذي تم قبل الشتاء

-إتمام الحرث بتكسير الطبقة الرقيقة التي تشكلت نتاج الحرث نفسه و منه تجزأة الطبقة العميقة دون قلب التربة وهذا للسماح بتغلل الجذور.

-تحطيم قشرة الأرض السطحية المشكلة بفعل غزارة الأمطار مما يحفز تهوية التربة.

-سلبيات الحرث :

-إستهلاك كبير للمحروقات نتيجة الوقت الطويل الذي تتطلبه العملية.

-الحرث الخريفي يترك التربة عرضة لعوامل الشتاء فيؤدي ذلك لخطر التآكل , فقد المغديات والمركبات النشطة بفعل الأمطار.

-الحرث يرفع كتلة التربة ويؤدي لتجفيفها مما يجعلها جد صلبة ومنه لا بد من تقنيات تطبق لتفتيتها وجعل التربة مهيئة للزرع وهذا يتطلب أموال اضافية.

-ممكن في حالة عدم البرمجة الجيدة للآلة وضع المادة العضوية في وسط قليل التهوية مما يؤدي لتباطئ تدهورها ويؤثر على بنية التربة.

- يؤدي الحرث لإضطراب النشاط الحيوي بالتربة نتيجة خلق تجاويف بالتربة.

تبعا لذلك ظهرت بعض التقنيات الجديدة كبديل لعملية الحرث وكمثال:

تقنيات زراعية مبسطة :عدم قلب التربة والاكتفاء بخدمة سطحية لها لمزج المادة العضوية ومنه الحفاظ على بنية التربة نتاج انتشار الجذور.

الزرع المباشر دون خدمة للتربة وذلك تحت غطاء نباتي و ترفق هاته التقنية بمعاملات بمضادات الأعشاب مما يطرح تساؤلات حول حماية المحيط والتنمية المستدامة المرغوب بها.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

بهدف المتابعة و الحفاظ على خصائص التربة لابد من مراقبة تاثير عمليات الخدمة الزراعية على حالة التربة كظهور مناطق متراصة تؤدي لدوران الجذور لعدم القدرة على الإختراق، ظهور طبقة غير نفوذة، تدهور غير عادي للمادة العضوية يؤدي لظهور النتيريت السام، انغلاق تطوري للتربة مما لا يسمح بتطور الجذور، قلة سمك الأفق السطحي تحت تأثير التآكل و ترك التربة دون غطاء نباتي لفترة طويلة وكذلك متابعة المزروعات من إصفرار الأوراق وعدم تجانس المزروع.

5- الزرع و الغرس

أ- التكاثر البذري (التكاثر الجنسي) :

التكاثر البذري هو إنتاج فرد أو نبات جديد عن طريق جنين البذرة الناتج من عملية التلقيح و الإخصاب. و تستخدم البذور كوسيلة إكثار أساسية في العديد من المحاصيل البستانية مثل الخضر و نباتات الزينة و الزهور إلا أنه لا ينصح بها في إكثار معظم أشجار الفاكهة.

و من أهم الأسباب التي لا يفضل فيها انتاج النباتات عن طريق البذور هي :

- انتاج نباتات مختلفة في تركيبها الوراثي نتيجة للتلقيح الخلطي، و نتيجة لحدوث انعزالات وراثية تؤدي الى انتاج أفراد مختلفة عن النبات الأم في الصفات الخضرية و الزهرية.
- غالبا ما يتأخر اثمار الأشجار الناتجة من البذور بالمقارنة بمثيلاتها الناتجة عن الاكثار الخضري.

أما الحالات التي يستخدم فيها التكاثر الجنسي لانتاج بعض الأشجار فهي :

- زراعة البذور لانتاج أصول قوية و مقاومة للظروف البيئية و الأمراض و ذلك للتطعم عليها الأصناف التجارية المرغوبة.
- استنباط أصناف و سلالات جديدة عن طريق برامج التربية بواسطة التهجين بين الأنواع و الأصناف المختلفة.

-صعوبة إكثار بعض الأنواع باستخدام طرق التكاثر الخضري المعروفة كما في حالة أشجار البن و الكاكاو وجوز الهند.

-**جني البذور وتهيئتها:** يكون ذلك بشرائها مباشرة من هياكل معترف بها كمحافظة الغابات، بنوك البذور , معاهد البحث أو من منتجين متخصصين مصرح لهم حيث لا بد ان تكون البذور أو الباذرات مصادق عليها.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

في حالة الجني الشخصي لا بد من مراعاة ما يلي:

تعريف مجتمع الجني: عملية جني البذور تتم بمجتمع معرف حيث لا بد أن يكون متجانس، سليم غير مريض ، ذو عمر مقبول مع تحديد المكان الجغرافي.

بعد تعريف المجتمع نبدا بإنتخاب الأشجار الأم أين ستتم عملية الجني، ويخضع ذلك للمقاييس الآتية:

-الحالة الصحية (لا بد أن لا تكون الشجرة مريضة)

-العمر(الشجرة لا تكون جد فتية و لاجد مسنة).

-الحالة الفينولوجية(يتم الاختيار حسب مرحلة الإثمار).

برمجة الجني:

المتابعة الفينولوجية (فترة الاكماخ، الإزهار، الإثمار) للشجرة جد هامة لبرمجة وتخطيط عملية جني البذور، وهذا لتحديد الفترة المثلى للجني, فتتبع الدورة التطورية ضروري لتحديد فترة الجني أين تكون الثمار جيدة النضج.

-تقنية الجني وتهيئة البذور

ويقصد بها جلب الثمار, حفظها لتأتي مرحلة التنفيذ والمعالجة من إستخلاص البذور , تنظيفها، الفرز والتجفيف.

- إختيار الأشجار المثلى الحاملة للبذور (من 25 إلى 30 شحرة تتباعد عن بعضها البعض بمسافة 100م وذلك لتجنب الإشكالات الوراثية).

تتم عملية الجني حسب الآتي:

- نزع الاعشاب من تحت الأشجار الأم قبل نضج الثمار.
- استعمال عصى أو غيرها لقطف الثمار من الشجرة.
- أحيانا يتم التسلق
- تجنب الثمار الساقطة و المتوضعة على الأرض لفترة طويلة.
- تجنب الثمار الأولى والأخيرة (عقيمة أو ضعيفة)

عملية إستخلاص البذور ويقصد بها عزل البذور عن الغلاف الثمري حيث حسب هذا الأخير لدينا:

التفتيت (le courcassage) :تشبه التقشير لكن هي تقنية مخصصة للثمار الصلبة.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

الدق أو الهرس (le pilage) إستخلاص البذور من أنسجة الثمار قليلة الصلابة وغالبا ذات الدقاق.

المعاملة باليد (l' égraianage) : حيث نعزل الأغلفة عن الثمار.

الدرس (le battage): درس بالعصى للثمار المحتواه بالأغلفة لتحفيز فتح العيون.

نزع اللّب(le dépulpage): هي عملية إستخلاص البذور المحتجزة بأنسجة لبية ذات غلاف داخلي متخشب.

التقشير (le décorticage): فتح الأغلفة وتحرير البذور.

الثمار الهشة الطرية تستخرج منها المواد الذهنية، غطس البذور بالماء، حكها وفركها لنزع الأغلفة ثم عملية التجفيف.

-التنظيف يهدف لفصل الأنسجة عن البذور حيث توجد طريقتين مكملتين أو كل واحدة على حدى، الغسل (ثمار ثقيلة) و الغربلة (ثمار خفيفة) وهي تسمح باسترجاع دقاق بعض الثمار.

-الفرز :متممة للتنظيف تهدف لفرز البذور من كل الشوائب مثل بذور أنواع أخرى، الأحجار، بقايا النباتات ... وهناك طريقتين:

- الفرز بالطفو (وهو غير ملائم للثمار الثقيلة).
- الفرز التقليدي بالعين المجردة.

-التجفيف :شرط للحفاظ على الكفاءة الفيزيولوجية للبذور خاصة عند التخزين وهو ضروري للبذور المستخلصة من ثمار غضة طازجة او البذور التي عوملت عند الفرز بطريقة الفرز بالطفو . يتم بالظلام في وسط جيد التهوية مع تقليب البذور لضمان تجفيف متجانس.

- التنضيد هو معالجة البذور بهدف رفع الكمون وتسريع الإنبات عند العديد من الأنواع النباتية, وهناك عدة طرق لذلك حيث نجد :
  - نقع البذور (trempage) بالماء البارد.
  - الإيغار (Ebouillentage) أو التبليل في الماء الساخن يتبع بالنقع بالماء.
  - الاكتواء (Cuisson) و يتبع بالنقع بالماء.
  - الخدش اليدوي (Scarification) و يتبع بالنقع بالماء.
  - النقع بحمض الكبريت و يتبع بالنقع بالماء.
  - رفع كمون الجنين بالبرد الرطب (رمل أو غضار+ رطوبة عالية)

الكمون هو عدم القدرة على الانبات رغم توفر الظروف الملائمة فيمنع الانبات المبكر و

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

منه الإنبات على النبات الأم و هو أنواع :

1- كمون ناتج عن الأغلفة Dormance tégumentaire.

2- كمون جنيني ويكون في مستوى الجذير.

3- الاثنان معا.

الكمون نتاج الأغلفة يحدث بفعل عدم نفاذية الأغلفة للماء, O_2 و الضوء أو لصلابة الأغلفة التي تمنع خروج الجذير أو لوجود مواد كيميائية تكبح الانبات.

كما نجد كمون أولي يحدث عند تطور الجنين على النبات الأم .

كمون ثانوي و يكون متأخر في البذور ذات الحياة البطيئة حيث يظهر عندما تكون ظروف الانبات غير ملائمة.

الانبات هو تحت رعاية الهرمونات النباتية فنجد حمض الابسسيك الذي يكبح الانبات و الايثيلان و الجبيريلين اللذان يرفعان الكمون.

- الضوء الأحمر الفاتح (660mm) يحفز الإنبات و العكس الضوء الأحمر القاتم (730mm) يكبح الإنبات (الاستقبال بفضل مستقبلات ضوئية بمحور الجنين).
- التغيرات الحرارية.
- الايثلان و الحفظ في الجفاف.

- **مواصفات البذور المختارة للزراعة**

يجب إنتقاء البذور الجيدة التي تتصف بما يلي:

- أن تكون ذات حيوية عالية
-الاحتفاظ بقدرتها على الانبات و النمو
-التجانس في الشكل و الحجم و اللون
-نظافة البذور
- سلامة البذور وخلوها من عدوى الأمراض الفطريةو و الحشرية.

- **إنبات البذور**

يتطلب إنبات البدور توفير العوامل الرئيسية التالية:

- أن تكون البدور حية لها جنين حي وله القدرة على الإنبات.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

– عدم وجود البذرة في حالة سكون أو يكون الجنين قد مر بعمليات و تغيرات ما بعد النضج ولا يوجد موانع كيميائية أو فسيولوجية تعيق الإنبات.

– توفير الظروف الملائمة من رطوبة, حرارة, أكسجين و الضوء حسب الإختلاف بين الأنواع النباتية.

6– تسيير المزروعات

6 .1 . مشتل شتلات التصفيف

➢ **السنة الأولى:**

عملية هندسة الساق تبدأ بتهيئة الشتلة أو النبات الفتي فنقوم بالتقليم على ارتفاع 15–20 سم بداية من منطقة اتصال الجذر والساق **(collet)** بالنسبة للجذور العارية أما في حالة الزرع بالحاويات فيمكن ترك النبات على حاله دون تقليم في هذه المرحلة.

كذلك بالنسبة للأنواع غير المطعمة أو مطعمة رأسيا أي بقمة الساق يمكن تركها للنمو الحر خلال العام الأول, فتطور جهاز جذري جديد وتنمو بشكل خصلة (touffe) على عدة محاور, إذا تقليم المتابعة يهدف ببساطة لاحتواء تطورها بتقليم أخضر (أغصان خضراء) للحصول على حجم يسمح بمرور آلات الخدمة.

يتم تقليم الشتلات من جديد بالشتاء القادم على ارتفاع 5 إلى 10 سم من التربة, وبالنسبة للشتلات المراد تطعيمها نعمل على ترك منطقة ملساء بالساق الرئيسي على إرتفاع 10 إلى 15 سم من التربة و هذا بعدم السماح للبراعم بالنمو بهدف تخصيص تلك المنطقة لعملية التطعيم وتخضع طريقة التقليم لنوع التطعيم المراد تطبيقه.

➢ **السنة الموالية:**

1/ ساق غير مطعم أو ذو تطعيم رأسي:

– **الدعم والتسنيد**

- خلال السنة الثانية يكون الجهاز الجذري قد تطور بشكل كافي ويعطي قوة للشتلات. بالربيع ينطلق النمو على عدة محاور حيث يترك النبات للنمو الحر خلال بضعت أسابيع.

المحور الأكثر قوة والأكثر تعامد يتم اختياره ليكون الساق الرئيسي ونضع له دعامة ليتم توجيهه ليعطي نمو عمودي بصفة تامة, أما المحاور الأخرى فيتم نزعها.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

الوصل بالدعامة يكون في منطقة collet و يمكن وصل الدعامات بسلك و الذي يدعم هو الآخر بقوائم عند وجود رياح قوية.

يتم ربط المحور الذي تم اختياره, ليكون الساق الرئيسي بالدعامة وذلك بواسطة رابط مطاطي للسماح بالنمو العرضي للمحور. و يكون طول المحور خلال العام الثاني 2,5 م وأكثر.

- **تقليم البراعم:**

عند العديد من الأنواع النباتية تطور البراعم الإبطية للمحور الرئيسي يعطي نموات أو أفرع تظهر بالعام الأول من تشكيل الساق في حين عند أنواع أخرى التفرع يكون في العام المقبل.

هناك طريقتين متبعتين بالمشتل لتشكيل الساق:

-نزع التفرعات بشكل تطوري بحيث يصعد الساق بالتدرج و تسمح هذه الطريقة بنزع النموات والتفرعات وهي صغيرة ورقيقة بالضغط فقط, مع ترك ندبة صغيرة على الجذع تزول بسرعة, تسمح هذه الطريقة بالحصول على ساق أملس و لكن تتطلب عدة تطبيقات خلال الفصل.

- ترك التفرعات لتتطور ونزعها في نهاية الفصل بالكلابة (pince) مما يؤدي لجروح على الساق لكن التطبيق يكون مرة واحدة, و تسمح هذه الطريقة بتغلظ الجذع تحت تأثير ظاهرة قذف النسغ (tire-séve) بفضل الفروع قبل نزعها.

2/ **ساق مطعم رأسيا:**

في هذه الحالة يكون التطعيم قد تم بصيف السنة الأولى إذا كان من النوع écusson أو خلال الشتاء الأول في حالة التطعيم من نوع incrustation أو خلال الربيع للعام الثاني في حالة التطعيم من نوع gueule de brochet .

خلال فصل النمو الذي يتبع التطعيم عين واحدة من عيون الطعم هي التي تعطي الساق الذي يعتبر ساق رئيسي حيث يتم توجيهه واسناده وتقليم براعمه كما رأينا سابقا حتى الوصول إلى الطول المرغوب لبدأ عملية تقليم الرأس.

- **تشكيل الرأس:**

تبدأ عملية تشكيل الرأس بعد تخشب الساق و بلوغه على الأقل 2,5 م كطول, ففي بعض الأحيان تنطلق هذه العملية خلال العام الثاني من الزرع ولكن في أغلب الأحيان تتأخر حتى العام الثالث.

حسب النوع والصنف المزروع هنالك ثلاث طرق متبعة في عملية تشكيل الرأس:

- **التشكيل التاجي (formation en couronne)**

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

يتم بتقليم الساق الرئيسي على إرتفاع 2,5 م. مع إنتخاب 3 إلى 4 أغصان أو فروع متوضعة مسبقا على إرتفاع 2,25 م تكون موزعة بشكل متناظر على المحور الرئيسي لتشكيل الهيكل, و هذا في حال تواجدها.

أما في حالة أن المحور الرئيسي لم يكن متفرع قبل التقليم, نأخذ 3 أو 4 أغصان العليا التي تظهر بالمستقبل ونتخذها لتشكيل الهيكل.

إذا كان نمو هذه الأغصان الهيكلية كافي يمكن عمل تقليم أخضر بهدف الحد من طولها خلال فصل النمو الخضري (شهر جوان أو جويلية). خلال فصول النمو الخضري المقبلة الأغصان الهيكلية تعرف تقليم شتوي لنزع حوالي 3/2 من تطورها السنوي والذي يتمم بتقليم خضري (قطع قمم الأغصان) بهدف تشكيل رأسي كروي ومتوازن.

أهمية هذا النوع من التشكيل هو الحد من تطور الشجرة طوليا أي بالارتفاع وإعطاؤها شكل يكسبها تضليل أعظمي.

هذه العملية تستغرق من سنة إلى 3سنوات حسب متطلبات التسويق وهي مخصصة خاصة للنباتات المزروعة بهدف الحصول على الظل حيث تمنع النمو الطولي للنبات بعد الطول الذي تم الحصول عليه بالمشتل.

- **التشكيل السهمي** ويتم الحصول عليه بطريقتين حسب الأنواع وشركات الإنتاج:

– الحفاظ دائما على البرعم القمي الذي يسمح بتطاول المحور الرئيسي طبيعيا.

– تقليم السهم كما رأينا بالساق التاجي ثم نأخذ غصن متوضع بأسفل المقطع وربطه بالمحور لينمو طوليا, ويمكن تكرار العملية عدة سنوات متتالية للصعود التطوري للجذع وفي هذه الحالة توجيه الأغصان أو الأسهم المتعاقب يطبق بالتبادل بالنسبة للمحور الأصلي بحيث تتوضع الأسهم على امتداد الجذع.

هذه التقنية ضرورية للأنواع القوية حيث ترك الأغصان للنمو الحر بفضل برعمها القمي يؤدي لتكوين جذوع ذات إرتفاع عالي بالنسبة إلى قطرها والأشجار المشكلة تكون غير متجانسة. فعند الأشجار المستديمة الشجرة المتوازنة يظهر المعامل الخاص بالإرتفاع الكلي (سم)/ القطر(سم) عند نقطة اتصال الجذر بالساق بين 60 و 80.

كذلك هي طريقة للأنواع التي تعرف إنحناء متشعب أين التشكيل السهمي صعب تطبيقه. في هذه الحالة التقليم لا بد أن يوفر محور سائد ويكبح نمو الأغصان بشكل أفقي.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

هذه التطبيقات تتم كل سنة خلال الراحة مما يسمح بالتحكم في هندسة الرأس بشكل جيد, الأغصان الكثيرة وغير المتوضعة بشكل جيد تنزع, لابد من إضاءة الجزء الداخلي للرأس, الأغصان المحتفظ بها لابد أن تقلم طوليا لإعطائها شكل مخروطي.

تقليم متمم أخضر يطبق بشهر جوان–جويلية يسمح بتهذيب هذا النوع من التقليم.

من مميزات هذا التقليم هو السماح بصعود تطوري للرأس مع نزع الأغصان السفلى عند إعادة الغرس بالمشتل وعند عودة النمو.

نزع الأغصان التطوري خلال الزرع يهدف للحصول على توازن بين ارتفاع الجذع و ارتفاع الرأس حيث يكون حسب الآتي:

ارتفاع الجذع = ثلث الارتفاع الكلي للشجرة.

ارتفاع الرأس = ثلثي الارتفاع الكلي.

- **التشكيل الستاري:**

الهياكل توضع و توجه على أسلاك عريضة بحيث تأخذ شكل أفقي.

3/ الرأس المطعم: هناك طريقتين:

تسيير النبات بنفس طريقة تقليم الرأس التاجي حيث يتم تطعيم إذا الأغصان المتخذة للهيكل, إذا الأمر يتطلب عدة طعوم لنفس الشجرة ويسمح بتوزيع الطعوم حسب توزيع أغصان الهيكل والحصول مباشرة بعد التطعيم على الشكل المرغوب, و هنا التطعيم يكون من نوع écussonnage خلال ذروة النشاط.

كذلك يمكن التطعيم مرة واحدة مباشرة على المحور الرئيسي وتشكيل بعدها الرأس التاجي من نموات الطعم, و في هذه الحالة التطعيم يكون من نوع écussonnage , en incrustation, anglaise simple

تشكيل الرأس يتبع إما في شكل رأس تاجي أو سهمي حسب النوع والطلب.

- صيانة التربة:

خلال هذه المرحلة من الزرع وحتى الوصول لشتلات قابلة للتسويق (6–8 و 10–12) (طول الجذع بالنسبة ل 1م من التربة) صيانة التربة ترتبط بالحفاظ على النظافة ما بين الصفوف بعمل ميكانيكي منتظم ووضع سماد الصيانة وكذلك بوضع مبيدات الأعشاب (Prélevée– contact) .

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

وللتنمية المستدامة عملية نزع الأعشاب يستبعد بها مرور الآلات و منه تأثيرها السلبي خاصة لما تكون التربة رطبة, كذلك المعاملة بالأسمدة الكميائية وعليه للحفاظ على قوام التربة ونشاط الأحياء بها صيانة الصفوف تتم بالعزق الميكانيكي والتغطية بالتبن.

- التشذيب (cernage)

يقصد به تمرير آلة قطع بالصف لقطع الجذور التي نمت عرضيا في اتجاه ما بين الصفوف مما يحفز تفرع الجذور المقطوعة ومنه احتواء التطور الجذري العرضي بالقرب من الجذع وتكوين شعيرات كثيفة يمكن الحفاظ عليها عند قلع النباتات و هذا مع الحفاظ على الجذور الغاطسة ومنه التأثير على نمو الأشجار يكون قليل.

- النقل (contre-plantation)

هي تقنية قلع شجرة بالمشتل وإعادة غرسها أو نقلها لمكان أوسع ومتابعة تشكيلها, وتهدف لقطع الجذر الرئيسي للشجرة ومنه الجذور الوتدية ذات القطر الصغير أي لم تتغلظ بعد وذلك لتحفيز الجهاز الجذري على التفرع بالقرب من الجذع مع متابعة دورة تشكل النبات بوضعه بمكان أوسع ومنه الحصول على رأس منتشر بشكل أكبر.

و تعطي هذه التقنية فرصة لمجانسة القطع المغروسة مما يسهل استغلالها فيما بعد.

أول إعادة غرس هي حالة الساق ذو الجذور العارية في مرحلة 6-8 و 10-12 و تترك مسافة 2م بين الصفوف و 1,5م بالصف الواحد أي بين أشجار الصف, ليتم فيما بعد إعادة الغرس كل 3 إلى 5 سنوات حسب درجة النمو عند النوع النباتي.

يخصص العام الأول بعد هذه العملية لتجديد الجهاز الجذري و يتم تقليم الرأس بهدف احداث التوازن بين الجهازين الهوائي والترابي أما النمو العرضي للساق فيكون منعدم ويتطلب وقت أطول وعليه لابد من مراعاة موعد التسويق.

يقدر حجم الساق بمحيطه و هذا بالسنتيمتر مقاس على ارتفاع 1م من التربة, حيث التسويق يكون حسب الترتيب: 8/6, 10/8, 12/10, 14/12, 16/14, 18/16, 20/18 (ENA,1996,AFNOR,1990).

حسب مقاييس AFNOR هناك 3 أنواع للأشجار حسب ارتفاع الساق:

- أشجار قصيرة الساق: 80 سم, +أو -5 سم.
- أشجار نصف-ساق: 130 سم, + أو - 10 سم.
- أشجار ساق: 225 سم, + أو - 15 سم.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

حسب مقاييس ENA يمكن تسويق:

- شتلات أعيد غرسها مرتين, محيط الساق ≤ 8/6 والارتفاع ≤ 150سم.
- شتلات أعيد غرسها مرتين, محيط الساق≤ 10/8 والارتفاع ≤ 180سم.
- شتلات أعيد غرسها 3 أو 4 مرات, محيط الساق≤10/8 والارتفاع ≤ 200سم.
- شتلات أعيد غرسها على الأقل 3 مرات, محيط الساق≤16/14على الأقل والارتفاع ≤ 200سم.
- في حالة أن المحيط > 30 سم لا بد أن إعادة الغرس تكون لأربع مرات.

6. 2- مشتل الأشجار المثمرة

أ- تسيير حامل الطعم بهدف التطعيم

- **تقليم البراعم (Ebourgeonnage)**

يتم كخطوة أولى تقليم حامل الطعم بقطع الجزء الهوائي على ارتفاع 25 سم من منطقة اتصال الجذر بالساق.

خلال العام الأول يتطور الجهاز الجذري من جديد و تنطلق البراعم بالجزء الهوائي الذي تم تقليمه لتعطي وريقات, تترك العلوية منها للنمو والتطور حتى تؤمن مساحة ورقية كافية تضمن النمو العرضي لقاعدة النبات أين تتم عملية التطعيم.

لتسهيل عملية التطعيم لابد من نزع النموات السفلية من 15 إلى 20 سم فوق التربة بتقليم متتابع للبراعم.

- **نزع القمة (Ecimage).**

بعض الطعوم التي تمتاز بنمو خضري نشط بنهاية الفصل مع نمو عرضي كبير تطرح اشكالية فشل التطعيم ولمعالجة ذلك يتم قطع قمة حامل الطعم على ارتفاع 50 سم من نقطة التطعيم, هذه العملية تؤدي لتوقيف مؤقت للنمو وتسمح للطعم بالالتحام مع حامل الطعم وعدم الانفصال عند عودة النمو العرضي.

- **التقليم (Rabattage)**

بين السنة الأولى والثانية من الزرع خلال الشتاء تتم عملية تقليم حامل الطعم إما لتهيئة الطعم (في حالة التطعيم بالترصيع incrustation) أو لإقصاء الجزء الهوائي لحامل الطعم في حالة البرعمة (écussonage)

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

فالتقليم يكون مباشرة فوق برعم التطعيم (écusson) أو على بعد بضع سنتمترات فوق الطعم و منه ترك جزء صغير من الغصن الذي يذبل ويتلف فيما بعد. هذا التقليم يتمم بنزع هذا الغصن الزائد (déssonglétage) الذي يكون في صيف العام الثاني من الزرع.
يفضل وضع عازل حول الجروح لمنع دخول الفطريات.

ب/ تسيير النبات المطعم

بعد التطعيم وخلال فصل النمو تنطلق الطعوم حيث يتم إختيار واحدة منها فقط لتمثل المحور الرئيسي. و للإشارة فإن شتلات الفاكهة التقليدية هي عبارة عن شتلات مطعمة على قدم حيث في فصل النمو المحور الوحيد يتواجد على عمق حامل الطعم الذي يحمله.

– تقليم البراعم: في حالة انطلاق براعم لحامل الطعم لابد من ازالتها.

– الدعامة والتوجيه (Tuteurage)

تهدف هذه العملية لضمان النمو الطولي, دعم منطقة التطعيم التي لا تزال ضعيفة, الحفاظ على حامل الطعم أين الجهاز الجذري لا يزال هو الآخر ضعيف لابد من وضع دعامة للنبات. الطريقة الأمثل هي الإسناد الفردي على الخيزران ولكن هذه الطريقة تتطلب وقت و تكلفة حيث يلجئ المزارعون لوضع حزامين بالصف يثبتان كل 5 إلى 6 أمتار بأعمدة من الخشب.

- **تقليم مسبق(Prétaillage)**

بعض النباتات مثل الخوخ تعرف نمو خضري مفرط له عدة سلبيات متمثلة في :

- اشكالية تخزين ونقل الشتلات.
- صعوبة هندسة النبات والحصول على شكل مرغوب.
- تغلظ هام بأعلى مما يعرض النبات بعد التقليم لخطر الأمراض.

وعليه لابد من تطبيق تقليم اولي أو مسبق يهدف لقطع الرؤوس النامية للنبات وكذلك تقليمه عرضيا للحصول على حجم مرغوب.

فمثلا تتم هذه العملية على نبات طوله 1,8م حيث يقطع على ارتفاع 1,5م مع الحد من طول الأغصان أو التفرعات ليكون طولها 30 أو 40سم و هو ما يعمل على الحد من النمو الخضري والحصول على نبات أصغر مع اضاءة جيدة للأغصان السفلية و مجانسة التفرع على كل الارتفاع.

ج/ انتاج نبات مطعم مشكل على محور مركزي

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

نبات مطعم مشكل من محور مركزي هو نبات له محور مركزي جد سائد يحمل من 8 إلى 12 تفرع على إرتفاع 0,9 إلى 1,3م من نقطة التطعيم مع زوايا فروع مفتوحة نسبيا, ويرجع للمزارع ليختار التفرعات التي يحتاج إليها لتشكيل الهيكل والارتفاع المرغوب ومنه اقصاء باقي التفرعات.

و للقيام بالتقليم بطريقة صحيحة لابد من معرفة طريقة نمو الساق وطريقة توضع الأفرع وهذا بالعودة إلى فيزيولوجية النبات.

- مراقبة الأفرع و فترة تطورها

هندسة النباتات على إختلافها من نوع لآخر تخضع لعاملين هما السيادة القمية بوجود برعم قمي سائد يضمن النمو الطولي للمحور الرئيسي, ونمو غير منتظم يسمح بتوضع تفرعات في شكل طوابق و تفسر الظاهرتين على مستوى فيزيولوجية البراعم.

- **السيادة القمية**

تفسر بكبح تطور البراعم الإبطية من طرف البرعم القمي بظاهرتين:

- البرعم القمي يستفيد من كمية كبيرة من المغذيات التي تأتي من الجذور مما يؤثر على البراعم الابطية.
- البرعم القمي والأوراق الفتية المشكلة يفرزون هرمون الأكسين الذي يكبح تأثير السيتوكينين المنتج من طرف الجذور ويمنع تطور البراعم الابطية.

اذا طال هذا التأثير البراعم الابطية تدخل في كمون وهو ما يرفع بالمناطق المعتدلة بالمرور على مناخ بارد أي الشتاء, ومنه اكماخ البراعم وتكوين تفرعات يكون خلال الفصل الخضري القادم.

- **تواتر النمو**

تتبع النمو أظهر أن نمو المحور الرئيسي ليس خطي بل هو متواتر حسب ما يلي:

- المرحلة الأولى بالربيع خلال شهري أفريل وماي, تتبع بالإكماخ وتنتهي بتوقف تام للنمو الخضري وتكوين برعم قمي حرشفي.
- عودة النشاط خلال شهر جوان وهي المرحلة الأكثر نشاطا وتتبع كذلك بتوقف النمو.
- المرحلة الثالثة تكون خلال شهر أوت وتعطي نمو ضعيف ولكن تسمح للنبات بتخزين السكريات والأملاح لتستعمل في عودة النشاط للعام المقبل.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

خلال كل مرحلة تنطلق براعم ابطية لتعطي تفرعات ومنه تتوضع هذه الأخيرة بثلاث طوابق, هذا التواتر يرتبط بالعامل الوراثي للنبات, المناخ والتربة.

عند بعض الأنواع مثل التفاح لا يظهر هذا التواتر حيث لا يوجد توقف للنمو بين مرحلة ومرحلة فيظهر فقط تباطئ بالنمو ويطرح مفهوم النمو ذو التواتر غير النوعي.

– تطور البراعم الابطية

في حالة دخول البراعم الابطية في الراحة أو الكمون تحت تأثير البرعم القمي فإنها تعطي نموات أو أغصان تحمل ندبات حرشفية, سلاميات قصيرة بقاعدتها وتكون ذات زاوية توضع مغلقة وذات نمو عمودي, تسمى هذه التفرعات أو النموات Proleptiques

وفي حال العكس أين تدفق النسغ الناقص من الجهاز الجذري كافي إذا الماء والمغذيات والسيتوكيتين مما يؤدي لكبح تأثير الأكسين المنتج من طرف البرعم القمي والأوراق الجد فتية, تدخل البراعم في التطور في نفس الوقت الذي يتطور فيه البرعم القمي خلال مرحلة النمو حيث تنتج أفرع أو نموات بسلاميات متطاولة ذات أوراق كبيرة بزاوية توضع مفتوحة وبنمو أفقي, هذه النموات يتخذها اصحاب المشاتل لتكوين النباتات المطعمة وتدعى هذه المنوات Sylleptiques.

إذا عند النباتات ذات التواتر غير النوعي لا تشكل هذه النموات إلا إذا وجدت فترة نمو خاصة جد نشطة.

- **علاقات تطبيقية لتسيير المشتل**

– غرس المزروعات:

لابد أن يكون الوسط محفز لتطور الجذور والامتصاص المعدني حيث نذكر ب:

- التهيئة الميكانيكية للتربة قبل الغرس تسمح بالحصول على قوام حبيبي محفز لتطور الجذور, كما يسمح بتوزيع السماد الأساسي على كل حجم التربة.
- سماد الصيانة لابد أن يكون بكمية كافية ويحوي جميع العناصر التي يحتاجها النبات.
- التوزيع المتجانس للسماد على مساحة التربة يحفز التطور الجيد للجهاز الجذري.

كذلك لوحظ أنه كلما كان حامل الطعم قوي كلما كانت فرصة الحصول على أغصان أو تفرعات أكبر وعليه لابد من إختيار الأصناف بعناية.

– **تواتر النمو والعمليات الزراعية**

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

للحصول على النموات المرغوبة والتي تكون خلال النمو الجد نشط لفترة نشاط معينة لابد من مراقبة نمو النباتات وتطبيق بعض العمليات الزراعية عليها خلال هذه المرحلة ومنه العمل على الحصول على تشكيل ابتدائي للمحور المركزي.

عودة نشاط الجهاز الجذري تكون بالربيع لما تكون درجة حرارة التربة 10°م, إذا قياس درجة حرارة التربة على عمق 10 سم يسمح بتحديد توقيت وضع السماد الفسفوري وجزء من الآزوت والبوتاس والمنغنيز.

في كثير من الأحيان التفرع خلال مرحلة النشاط يكون على ارتفاع أقل من 60 سم في حين المطلوب أن يكون على ارتفاع 80 سم بهدف عملية الهندسة وعليه أبحاث كثيرة في هذا المجال لجعل الارتفاع مناسب حيث يلجئ ل:

- معالجة ثانية من الآزوت.
- تسيير جيد للري.
- المداومة على نزع الأعشاب.
- حماية قوية.

-استعمال منظمات النمو:

لتحفيز التفرع لابد من اعادة توازن جديد للهرمونات بخفض تركيز الأوكسين ورفع تركيز السيتوكينين حيث نظريا يمكن ذلك بخفض نسبة الأكسين بقطع قمة النبات وهذا غير محبذ فيؤدي لنمو البراعم الابطية العلوية التي تنمو طوليا للتعويض أو بقص ونزع جزء من الأوراق العلوية مما يؤدي لإكماخ براعمها الابطية وهي الأخرى طريقة غير محبذة حيث يحدث تفرع غير منتظم ويتطلب الأمر الكثير من الوقت والجهد.

6- و عليه بهدف رفع تركيز السيتوكينين نقوم بتطبيق رذاذ من منظم نمو على النبات يحوي Benzyladénine والذي يمثل السيتوكينين وكذلك الجيبرلين الذي يحفز تطاول الخلايا.

تطبق العملية لما يكون ارتفاع النبات من 60 إلى 80 سم ويوضع الرذاد بالقمة في ظروف من الرياح الهادئة و الرطوبة العالية (ليلا أو بالصباح الباكر) ودرجة الحرارة المعتدلة و كذلك يجب أن يكون النبات في فترة النشاط (جوان).

الري الجيد وعدم ترك التربة لتواتر التجفيف والرطوبة يسمح بنمو مستمر ومنه زيادة وفرة تكون الأفرع وتوضعها على ارتفاع مناسب وعليه لابد من التحكم الجيد في الري.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

كذلك لا ننسى المحافظة على التوازن الجذري والهوائي حيث يجب الحفاظ على شعيرات جذرية أعظمية عند قلع النبات للبيع مع الحفاظ على الأفرع بوضع دعامة للنبات.

- ضوابط:

شتلة الأشجار المثمرة حسب ENA هي «نبات ناتج عن تطعيم على حامل حيث النموات لديها سنة واحدة تتواجد منغرسة بحامل الطعم»

مقاييس ENA تحدد أن النبات كذلك يكون على الأقل بقطر 10ملم على ارتفاع 10سم من الطعم وبارتفاع 70 سم و 1م حسب النوع وحسب حامل الطعم.

7- التطعيم

التطعيم هو أخذ جزء من الساق (الطعم) للنبات المراد إكثاره والذي يحوي برعم أو عدة براعم ووضعه على نبات ذو نظام جذري بخصائص مرغوبة.

7. 1- تشريح الساق

تتميز السوق الخشبية عن السوق العشبية بالتخشب فتحوي نسيج انشائي بشكل محيط دائر ينقسم بصفة منتظمة ليعطي اللحاء للخارج والخشب للداخل (نمو ثانوي) مع بعض المحيطات لنسيج انشائي يعرف بالكامبيوم.

فينشط الكامبيوم في الربيع خلال فترة النشاط الخضري كل سنة ليعطي حلقة للحاء وحلقة للخشب و الذي يحتل المساحة الأكبر أين المحيطات الداخلية منه تلعب دور التخزين فتموت بشكل تطوري في حين المحيطات الخارجية تلعب دور النقل.

أما القشرة فتنشأ من طبقة انشائية ثانوية حيث تجدد بشكل سنوي.

فمبدأ عملية التطعيم هو جمع أنسجة النباتين المختلفين وضمان استعادة استمرارية النقل حيث كل طرق التطعيم تهدف لإستعمال خصائص الطبقة الانشائية للحصول على نقل مستمر للنسغ الناقص والذي يأتي من حامل الطعم ونقل مستمر للنسغ الكامل والذي يأتي من الطعم.

7. 2- استعادة اتصال الأوعية بعد التطعيم

بعملية التطعيم تأخذ الطعوم من نموات السنة الحالية حيث تكون هذه النموات متخشبة و تنتمي لأشجار تم تقليمها بهدف الحصول على الخشب.

تتم عملية تقليم حامل الطعم لتهيئته لإستقبال الطعوم التي يتم الحصول عليها من الأغصان مما ينتج عن ذلك عدة جروح بكلى القطعتين والتي لابد أن تلتئم. فتتشكل بداية طبقة نخرية ناتجة عن موت انسجة الطعم وحامل الطعم لتظهر بعد 3 أيام خلايا حية تبدأ بالتوضع بهذه

الطبقة بإنقسامات نشطة في مستوى أنسجة كل من الطعم وحامل الطعم فينتج ما يعرف بنسيج الكال من الكامبيوم و الذي يملئ الفراغات الموجودة مما يعمل على تحسين الاتصال بين الطعم وحامل الطعم مع تجزأة الطبقة النخرية مما يسمح باتصال أول مباشر بين القطعتين ويسمح بتغدية الطعم.

تظهر بالخارج ندبة ناتجة عن الخلايا العميقة للقشرة الفتية أو الأدمة أين تتمايز لتعطي الفلين ومنع إذا التجفيف

ومنه وبعد 15 إلى 20 يوم تظهر طبقة انشائية تعرف بالكال ثم يظهر الكامبيوم بين كل من الطعم وحامل الطعم الذي يمتد حتى الاتصال بين القطعتين وينشط ليعطي النمو المتبادل الخشب واللحاء ومنه عودة استمرارية الأوعية من جديد. و تتم العملية على ثلاث مراحل: الطبقة النخرية, الكال وتشكل الكامبيوم.

كلما كانت المقاطع نظيفة ورقيقة كلما كانت الطبقة النخرية المشكلة محدودة ومنه نسبة النجاح أكبر وعليه لابد أن تكون أدوات التطعيم حادة ومعقمة.

كلما كان كامبيوم القطعتين على مقربة كلما كان التشكل أقصر وأسرع.

فعملية التركيب الجيد تسهل تواصل الكامبيوم وكذلك عملية الربط الجيد تسمح بتجنب الهواء, الماء, الحشرات, الغبار....

7. 3- بعض طرق التطعيم

-خلال الشتاء

يتم التطعيم شتاءا خلال فترة الكمون حيث يأخذ الطعم مباشرة عند القيام بالعملية أو يأخذ من قبل ويحفظ بغرفة باردة بورق جريدة رطب.

- **تطعيم سوطي بسيط anglaise simple**

-نأخذ طعم ب 2 إلى 3 براعم ونعمل به مقطع مائل بنهايته.

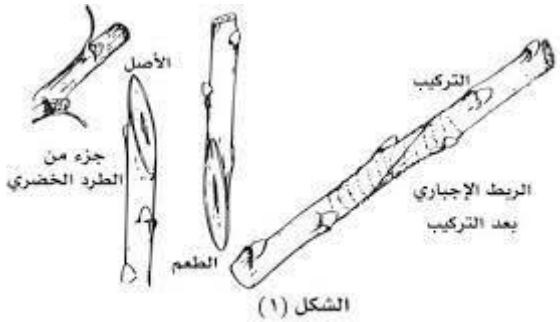
-نأخذ حامل الطعم ونعمل به نفس المقطع بالجهة العكسية

-لابد أن يكون قطر الطعم موافق لقطر حامل الطعم.

-الربط الجيد ومنه وضع الكامبيوم على اتصال وذلك بالرافيا أو السيلوفان ومنع دخول الهواء.

-وضع مادة عازلة بقمة الطعم وبمنطقة التطعيم لتجنب التجفيف.

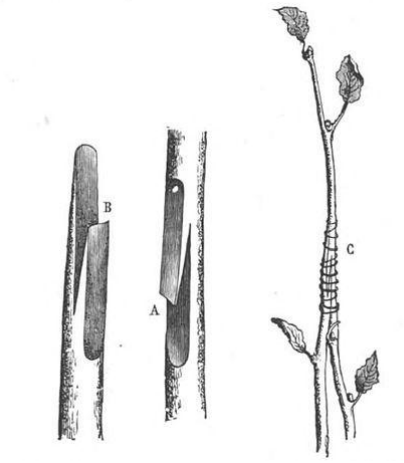
البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr



الشكل (١)
التركيب البسيط السوطي

- **تطعيم سوطي مضاعف (Anglaise double).**

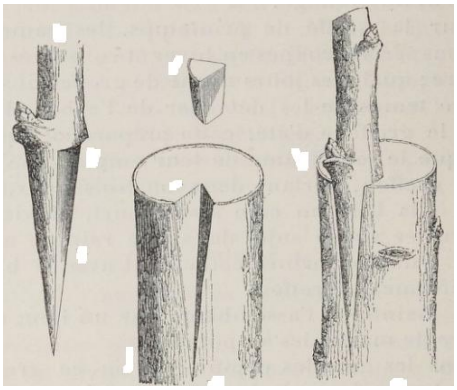
نفس الطريقة الأولى والفرق في زيادة مساحة اتصال الكامبيوم مع إعطاء قوة أكبر لمنطقة التطعيم.



تطعيم سوطي مضاعف

- **تطعيم من نوع أخدودي (incrustation ou triangolo) .**

عملية إنجاز القطاعات بمناطق الاتصال تكون بشكل حرف V وتسمح هذه التقنية باستعمال طعم غير متوافق القطر مع حامل الطعم ومنه تستعمل بقمة النبات بالرأس على أغصان ذات ارتفاع كبير أو على هياكل كبيرة.

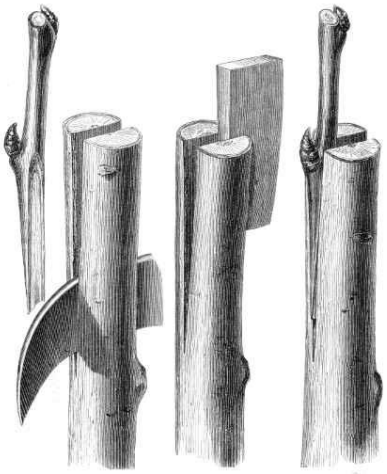

تطعيم أخدودي

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

- **تطعيم بالشق (en fente)**

نقوم بقطع عرضي لحامل الطعم وعمل شق طولي به, الطعم يهيئ بقمته بشكل حرف V, إذا كانت القطعتين متوافقتي القطع فتتم العملية بوسط حامل الطعم أما اذا كان العكس فتتم العملية بجهة معينة.

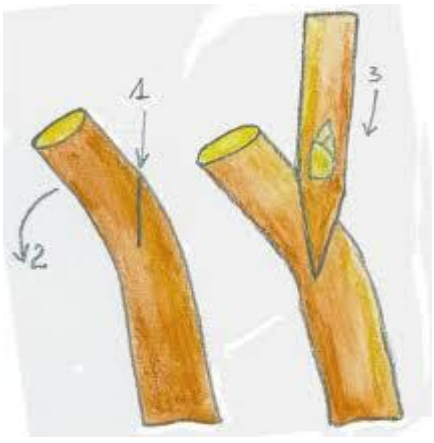
هذا النوع من التطعيم يترك فراغات بين القطعتين حيث من الصعب الشد الجيد بين الطعم وحامل الطعم إذا لابد أن يكون الماستيك كافي لمنع دخول الهواء.



تطعيم بالشق

- **تطعيم (en cadillac).**

يتم على نوعي القسطل والجوز وهو قليل الاستعمال حيث نعمل شق مائل بحامل الطعم يصل للمنتصف وهذا تحت المقطع العرضي ب 3 إلى 5سم ونقوم بوضع حامل الطعم الذي هيئت قمته بشكل حرف V, يتم بالحقل أين يكون عمر حامل الطعم هو عام أو أكثر وحتى إن كان بجذور عارية أو بالأصص ويمكن حفظ النباتات المطعمة بالبيوت الباردة وغرسها بعد أسابيع أو أشهر.



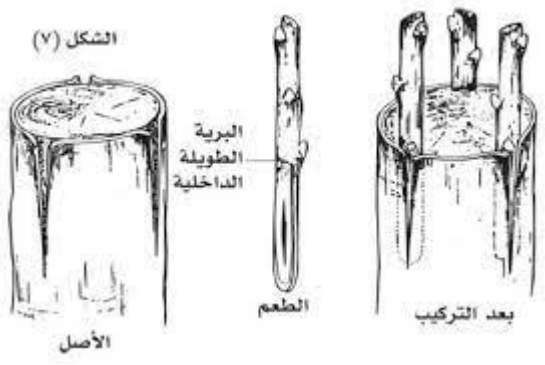
تطعيم (en cadillac)

-خلال الربيع

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

-تطعيم لحائي (gueule de brochet)

يتم بداية الربيع عند بداية نشاط حامل الطعم حيث يأخذ الطعم شتاءا ويحفظ في غرف التبريد, نعمل بالطعم مقطع مائل ثم نرفع القشرة عن الخشب بالنسبة لحامل الطعم (إذا اللحاء والأدمة) ويتم وضع الطعم.



تطعيم لحائي (gueule de brochet)

-تطعيم بالرقعة Chip-Budding

يكون في هذا النوع من التطعيم حامل الطعم في حالة نشاط أما الطعم فيأخذ في حالة الكمون ويحفظ بغرف التبريد أو يأخذ في حالة النشاط مثله مثل حامل الطعم.

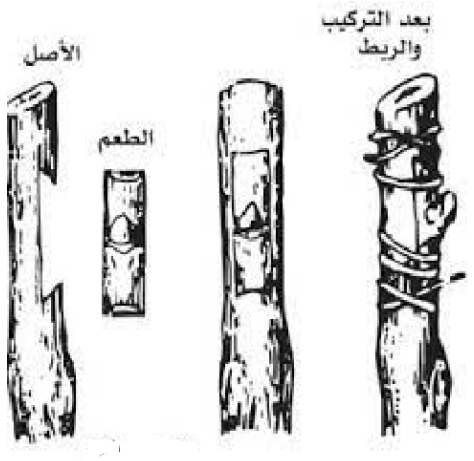
حيث تتم عملية التطعيم خلال شهر جوان.

ننزع من حامل الطعم في مستوى السلامية الأدمة, اللحاء و الكامبيوم وجزء من الخشب فنشكل الجزء الذي يتم به وضع الطعم هذا الأخير الذي يأخذ في شكل عين (برعم) مع أخذ جزء من الخشب, الأدمة, اللحاء والكامبيوم كذلك.

لا بد أن يكون حجم الطعم والمكان المخصص له على حامل الطعم متوافق والربط الجيد يساعد في نجاح العملية.

هذا النوع من التطعيم يستعمل على فترة طويلة من السنة حتى ولو كان تدفق النسغ ضعيف أي يمكن أخذ الطعوم من أشجار مسنة وعليه يمكن أن يستعمل هذا النوع من التطعيم لتعويض عمليات سابقة غير ناجحة.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

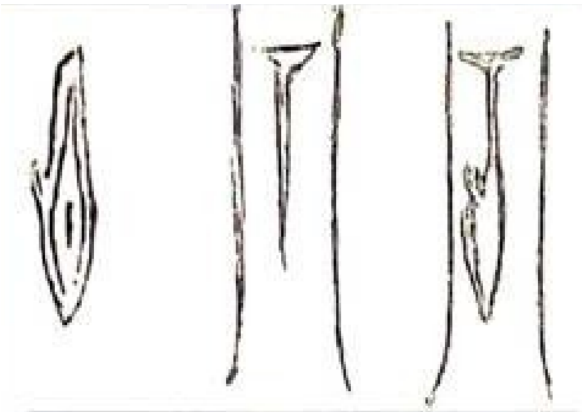


تطعيم بالرقعة

-الصيف والخريف

- **التطعيم بالعين**

يأخذ الطعم في شكل عين بها أوعية مع الأدمة, اللحاء والكامبيوم دون الخشب وتوضع على حامل الطعم بالسلامية بعد عمل شكل حرف T لتوضع القشرة بأداة خاصة ويوضع الطعم بين القشرة والخشب ليتم الربط جيدا, ويشترط النشاط لكلى القطعتين مع تغدية مائية جيدة قبل بدأ العملية.



تطعيم بالعين

7. 4- عوامل النجاح من عدمه

– الحالة الفيزيولوجية و شروط إنجاح التطعيم

-التشكل الجيد لنسيج الكال يسمح بإتصال الكامبيوم و منه ضمان عودة إتصال الأوعية.

– لا بد من التغدية المائية الجيدة لحقل الطعوم و منه الري و التخصيب.

– إختيار الفصل حسب نوع التطعيم.

– نضج البراعم (التخشب).

– الحرص أن تكون الطبقة النخرية محدودة إذا لابد من إستعمال أدوات فعالة.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

- تخزين الطعوم إن تطلب الأمر في شروط مثلى:
  - المعاملة بالمبيدات الفطرية قبل نزع الطعوم من الحقل.
  - الرطوبة العالية بغرف التبريد.
  - حرارة منخفضة لعدم السماح بالنشاط داخل غرف التبريد (2 إلى 5°م).

- **عدم التوافق ذو الأصل الوراثي:**

- عدم التوافق المحلي.

تظهر هذه الحالة في شكل إنفصال الطعم بعد سنوات من القيام بالتطعيم حيث تظهر منطقة الإتصال رطبة ، فوجد أن تشكل الكامبيوم يكون في هذه الحالة غير عادي وهذا بعد 15 يوما من التطعيم و يتشكل مع تأخر مما يبطئ الإتصال الوعائي ، كذلك لوحظ قلة الخشب مع خلايا سيئة التوجيه و هذا كله يجعل منطقة الإتصال ضعيفة فأي رياح قوية أو ثقل الثمار فيما بعد يؤدي إلى الإنفصال.

لحل هذه الإشكالية طرحت فكرة وضع طعمين أي يكون جزء من نبات ثالث كوسيط بين النباتين المراد وصلهما.

-عدم توافق النقل:

في هذه الحالة تكون الناحية التشريحية عادية و لكن تظهر مؤشرات بيوكيميائية (هرمونات ، أيض ثانوي) تؤدي مثلا لكبح النمو فيظهر إستقطاب كيميائي.

-عدم توافق ناتج عن وجود فيروس.

تظهر هذه الحالة عند وجود حساسية كبيرة لفيروس ما من طرف الطعم أو حامل الطعم فبعد حوالي 15 سنة من التطعيم يظهر اضطراب في عملية النقل من الجذور و الجهاز الهوائي و يموت النبات حيث تظهر الحالة في شكل خط أسود بمنطقة التطعيم.

8-سماد المتابعة

بهدف الزرع في شروط مثلى من التخصيب الكميائي تم قبل الزرع وضع سماد التعديل في حين بعد الزرع يتم وضع سماد الصيانة للحفاظ على المعامل الخصوبي للتربة و منه تعويض ما يستهلكه النبات خلال تطوره.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

تقسم النباتات حسب متطلباتها من المغذيات إلى نباتات ذواقة ، مقتصدة ووسطية و تختلف الكمية من المغذيات حسب العمر كذلك, فلابد أن تكون المغذيات بالتربة في توازن معين حيث بالنسبة للباذرات الصغيرة نجد:

$N/P_2O_5/K_2O/MgO$ ⟵ 1/0,25/0,75/0,15 الأشجار المثمرة ذات النوى هي تتطلب مغديات أكبر من الأشجار ذات الحب و عامة شتلات مطعمة للأشجار المثمرة تتطلب التوازن الاتي:

1/0,15/0,5/0 ,15

أما أشجار التصفيف ذات 2 إلى 3 سنوات فنجد: 0,3/ 0,6/ 0,3/ 1

وتسمح عملية التخصيب في التحكم في سرعة النمو فمثلا لمعالجة إشكالية التطور السريع لنبات الخوخ نقلل من الأسمدة مقارنة بباقي الأنواع.

9-القلع (Arrachage)

- **نزع الأوراق**

عملية القلع بالنباتات متساقطة الأوراق تتم بعد الدخول في الكمون واسترجاع مخزون الأوراق قبل تساقطها وعليه بهدف التبكير وتجنب أمطار الخريف يتم التبكير بنزع الأوراق اصطناعيا ليتم بعدها تخزين الشتلات في البيوت الباردة أو بالحفر.

عملية نزع الأوراق تتم على مرحلتين:

- رش متتالي لخليط بوردو بداية سبتمبر وبتراكيز متزايدة, مما يسمح بحماية النباتات من العوائل الممرضة وتوقيف تطوري للنمو.
- القيام بعملية نزع الأوراق.

القلع يكون بطريقتين, إما قلع النباتات بجذور عارية وهذا يدويا باستعمال آلة حادة لقص الجذور الطويلة أو آليا, أو قلع النباتات مع كتلتها الترابية والتي تحيط بالجذور بصفة كذلك آلية أو يدوية بعمل حيز حول النباتات وهنا لابد من تشذيب الجذور أولا على مسافة كافية من الجذع ثم الحفر (قطر الكتلة الترابية التي تحيط بالجذور هو 3 إلى 4 مرات من قطر الجذع على مسافة 1م من سطح التربة).

-تخزين الشتلات.

- توضع الشتلات ذات الجذور العارية بقماش مشمع حتى وضعها بالحقل.
- النقل يكون بتغطية الشتلات بقماش مشمع مع الحفاظ على سرعة متوسطة

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr

– التخزين يكون بالبيوت الباردة حيث لا بد من التعقيم , التأكد من سلامة النباتات من الأمراض خاصة مناطق الجروح, درجة حرارة الغرفة من 0 إلى 1°م, الرطوبة 95%, تهوية جيدة حيث عند إخراج الشتلات من الغرفة لا بد أن تغرس مباشرة لتجنب التحفيف.

أما التخزين بالحفر فيشترط فيه أن تكون التربة جيدة التهوية لتجنب إختناق الجذور, اضافة الرمل على عمق 50سم, تقليم الجذور قبل وضعها بالحفرة ومنه نزع الجذور المصابة.

البريد الإلكتروني: mouad_bio@yahoo.fr