الدكتورة
غيثاء ونس

المهندسة
رغداء قباني

المهندس
ابراهيم الأكراد

جامعة دمشق
مديرية الكتب والمطبوعات
المكتبة

مشاتل وزراعات محمية

المقوم العلمي
الدكتور فيصل حامد

حقوق الطبع والنشر محفوظة لجامعة دمشق

منشورات جامعة دمشق

١٤٢٠ - ١٤٢١ هـ
١٩٩٩ - ٢٠٠٠م

مُقَدِّمَة

تحتل الزراعة القطاع الثاني في بلادنا بعد قطاع الصناعة والخدمات. وتبلغ نسبة العاملين نحو ٧٥٪ من القوة العاملة في الريف و٢٠٪ من إجمالي القوة العاملة في بلادنا وتمثل الأراضي القابلة للزراعة في بلادنا نحو ثلث تلك مساحة القطر وهي في تزايد مستمر نتيجة لعمليات الاستصلاح التي تقوم بها الدولة سنوياً وبمشاريع كبيرة مثل مشروع تطوير الزراعة في المنطقة الجنوبية. ومشاريع الحزام الأخضر في مختلف المحافظات ومشروع الشهيد علي العلي. الخ .....

تمثل المساحة المروية نحو ٢٠٪ من مساحة الأرض المستثمرة وهي أيضاً في تزايد مستمر نتيجة المشاريع التي تقوم على مجاري الأنهار والسدود السطحية الكثيرة التي تنشأ سنوياً وتعد زراعة النباتات المحمية (البلاستيكية والزجاجية) مدفأة كانت أم غير مدفأة.

مزودة بوسائط التحكم (بالإضاءة ونسبة غاز ثاني أوكسيد الكربون) ووسائط التبريد أم غير مزودة. من أفضل الوسائط المتبعة في حماية المزروعات من الظروف الجوية غير مناسبة إنتاج النباتات في غير موعدها والحصول على أكبر إنتاج ممكن.

وكذلك إنتاج الغراس في المشاتل بغية إنتاج غراس وشتول لتغطية احتياجات القطر والاستغناء عن الإستيراد وتوفير العملة الصعبة.

كل ذلك يعد من الأمور الضرورية والملحة في ضوء تزايد الطلب على الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي.

ونظراً لأهمية الدور الذي يمكن أن تلعبه الزراعة والمشاتل في تطوير الزراعة وتكثيف الإنتاج النباتي في قطرنا.

رأينا تقديم هذا الكتاب بما يتـلاءم مـع المـنهاج المقـرر الطـلاب المعـاهد المتوسطة الزراعية وفق الخطة الدرسية الجديدة. وذلك بغيـة مسـاعدة الطـلاب علـى الإلمـام بـالطرائق والوسـائل المتبعـة في مجـال الزراعـات المحميـة وإنتـاج الغراس ضمن المشاتل.

ونرجو من المولى أن نكون قد وفقنا في تقديم هـذا الكتـاب المتواضـع إلى طلابنا الأعزاء. مجيبين فيه عن كل المعارف والمهارات التي يجب أن يتعلموهـا في هذا المجال.

المؤلفـون

الفصل الأول

المشاتل

مقدمـــــة:

المشتل هو المكان المجـهز بالإمكانـات المختلفـة لإجـراء جميـع عمليـات الإكثار والتربية لإنتاج شـتلات أنـواع المحـاصيل البسـتانية المختلفـة وكذلـك أشجار الغابات ذات الشكل والحجم والعمر المناسب لتسويقها، أو اسـتخدامها في الغرض الذي أنتجت من أجله.

ويختلف تعريف أو مفهوم المشـتل وفقـاً للعديـد مـن الاعتبـارات والـتي أهمها الغرض الذي أنشء من أجله أو من حيث ملكيته أو مدة إقامته أوغير ذلك من الاعتبارات والتي يمكن أن تستخدم كأسس لتصنيف المشاتل.

وإذا ما تناولنا عملية إنشاء المشـاتل فإننـا سـوف نتعـرض بـالضرورة إلى العديد من النقاط التي تستوجب الدراسة والتقصي في كـل جزئيـة منـها، ثم الموازنة بعد ذلك بين كل هذه الجزئيات ليتثنـى ترتيبـها مـن حيـث الأهميـة على اعتبار أن عملية إنشاء المشتل هي عملية تجاريـة في المقـام الأول تخضع كمشروع ناجح لتطبيق الأساليب العلمية المتطـورة في جميـع مراحـل إنتـاج الشتلات.

إلا أنه وقبل الخوض في هذه الأساليب أو تلك يجب أن ندرس أولاً عـدداً من العوامل التي تعتبر محددة لاستمرارية وازدهـار المشـتل كمشـروع تجـاري فيما بعد دراسة متأنية ومتكاملة.

وفيما يلي تعريفه ثم العوامل التي تؤدي إلى نجاحه.

١ ــ المشـــتل :

هو مساحة من الأراضي تتسم ترتبها بخصائص جيـدة وتخصص لإكثـار الغراس والشتول بـالطرائق المختلفـة. لتكـون جـاهزة فيمـا بعـد للزراعـة في الأراضي الدائمة ويتم فيه إكثار غراس الأشجار المثمرة والحراجيـة والتزيينيـة

والشجيرات ونباتات الأسيجة.

١ ــ ١ ــ أهمية المشتل :

تلعب المشاتل دوراً اقتصادياً كبيراً فهي التي تمد الحدائق بما يلزمها من شجيرات وأشجار ولهذا يعزى إليها وزر كل رديء منها وإليها ينسب كل جيد، ويتأثر محصول البساتين بمدى نجاح المشاتل أو إخفاقها حيث إن الشجرة التي تحمل / ١٠٠٠ / ثمرة بعد نقلها إلى مكانها الدائم، ستحتاج إلى المساحة نفسها من الأراضي والخدمات نفسها اللازمة لشجيرة ستحمل/٤٠٠/ ثمرة. لذلك فإن إهمال اختيار الأصناف الممتازة سيؤدي إلى نقصه داخل هذه البساتين وهذا بدوره يؤدي الى ضعف الإنتاج العام. وهذا يعني أن المشتل هو المرآة الأساسية للبساتين الراقية أو المهملة كما أنه مصدر ربح دائم ووفير عندما يقام على أسس علمية وأهداف سليمة.

١ ــ ٢ ــ الشروط الواجب توفرها لنجاح المشتل :

بما أن الزراعة في المشتل مكثفة ومعظم النباتات فيها صغيرة وحساسة وتتطلب رعاية وعناية خاصة فإن إنشاء المشتل يتطلب القيام ببعض الدراسات الأساسية. قبل الإقدام على تأسيسه حتى يحقق المشتل الهدف والغاية المرجوة منه وتشمل الدراسة ما يلي :

١ـ٢ـ١ ـ موقع المشتل : Nursery Location

من المعروف أن اختيار الموقع يلعب دوراً مهماً في إمكانية تصريف وتوزيع منتجات المشتل بأقل قدر من التكاليف دون إحداث أي أضرار بالشتلات وبخاصة وأنها سلعة ذات نوعية حساسة للتداول. وإن كان وجود المشتل في مكان ما يتوقف أيضاً على نوعية منتجاته.

فإذا كان المشتل متخصصاً في الأشجار الخشبية أو شتلات الفاكهة فيجب أن يكون موقع المشتل بعيداً عن المدن وقريباً من أراضي مناطق الاستصلاح ومناطق التعمير، وذلك لحاجة هذه المناطق للتشجير وإقامة

مصدات الرياح، والأحزمة الشجرية الواقية وإنشاء الغابات الصناعية حول المزارع والتجمعات السكنية الجديدة، وما يتبع ذلك من تشجير وتجميل نباتي للشوارع وإنشاء الحدائق والمنتزهات العامة وبساتين الفاكهة المختلفة.

أما إذا كانت منتجات المشتل تقتصر على الزهور ونباتات الزينة للتنسيق الداخلي فقط، فإن هذه النوعية من المشاتل يجب أن تكون قريبة جداً من المدن الكبرى أو قد تتوسطها وبخاصة في حال المشاتل الخاصة، حيث يسهل تصريف هذه المنتجات سريعة التأثر وحيث المدينة وانتشار الحدائق الخاصة والحدائق المنزلية التي تستوعب مثل هذا النوع من النباتات.

ومما لاشك فيه أن قرب المشتل من طرق المواصلات يشكل أهمية كبيرة في نجاحه بتسهيل سبل تصريف منتجات المشتل، ويسهل على الزوار والمرتادين من الزراع وهواة النباتات الوصول إليه لشراء ما يحتاجونه من شتلات مما يزيد من عدد عملائه، والطريقة المتبعة في الدول الأوربية وأمريكا هي الإعلان في شتى وسائل الإعلام المتاحة عن تلك المشاتل حديثة الإنشاء كنوع من التعريف والدعاية وخلق رابطة بين جمهور المستهلكين من هواة ومحبين النباتات والطبيعة وبين المشتل، ومما لاشك فيه أن هذه الوسيلة باهظة التكاليف حيث أنها تزيد من الأعباء المالية في مستهل حياة المشتل، لذلك يلجأ كثير من أصحاب المشاتل إلى طبع كتيبات أو كتالوجات أو نشرات مصورة توزع على المزارعين، وهي وسيلة ناجحة بالنسبة للمشاتل الأهلية أو الخاصة التي يمتلكها الأفراد والتي تزرع منتجاتها على نطاق محدود. كما يفضل من الناحية الإقتصادية أن توفر مثل هذه المشاتل وسيلة لنقل الشتلات وتوصيلها إلى المزارعين. وذلك في حالة الطلبيات المحدودة الكمية. أما المشاتل الكبيرة فليس من المحتم أن تنشأ في المناطق المزدحمة أو المأهولة بالسكان حيث أن هذه المشاتل يتوفر فيها سبل نقل الشتلات وغالباً ما تقسوم بشحن الشتلات لمسافات بعيدة من جهة لأخرى وهذا يستوجب الحذر واتخاذ مزيد من الوسائل الأمنية لضمان وصول الشتلات بالمواصفات المطلوبة

دون الإضرار بها لذلك كان من المفضل أن يكون موقع المشتل قريباً من محطات السكك الحديدية حتى تتلافى الشحن في السيارات أو الشاحنات لمسافات طويلة.

وسواء أكانت المشاتل خاصة صغيرة أم عامة كبيرة فيلزم عند إنشائها في منطقة ما توفر العمالة المدربة أو التي يمكن تدريبها على أعمال البستنة والعمل بالمشاتل المتعددة الأغراض.

كذلك يشترط في موقع المشتل أن يتوفر فيه مصدر لماء الري وكذلك مصدر ميسور قريب للكهرباء حيث يشكل هذان العاملان أهمية كبرى ذات أثر واضح في مدى إنتاجية المشتل للنباتات والشتلات المختلفة. كذلك فإن قرب موقع المشتل من وكلاء توزيع الأدوات والآلات الخاصة بالمشاتل يعد من العوامل المفضلة وإن كانت هذه الحيثية ليست من العوامل المحددة والتي تتخذ لتفضيل موقع معين عن غيره.

١ـ٢ـ٢ ـ أرض المشتل : Nursery Soil

قبل الشروع في شراء قطعة الأرض المزمع إنشاء المشتل عليها يجب الإلمام ببعض التواصي التي تتعلق بنوعية المحاصيل التي تجود زراعتها بها، والتأكد من أن النباتات التي سبق زراعتها لم تترك مكانها أمراض أو آفات حشرية مما قد يضر بنباتات المشتل فيما بعد. كذلك يجب دراسة طبيعة التربة من حيث البناء والقوام ومعرفة مدى خصوبتها وتحديد مدى تأثيرها باستخدام آليات الميكنة الثقيلة ومن المهم أيضاً دراسة مدى كفاءة الصرف حيث إن بعض الأراضي توجد فيها طبقات صماء تحت سطح التربة مما يعيق مسار صرف الماء الزائد عن حاجة الري. كما أنها تمنع تغلغل المجموع الجذري للنباتات الشجرية وانتشاره إلى أسفل، لذا يجب التخلص من هذه الطبقات والتي يعزى وجودها أساساً للزراعة المتكررة لعدة سنوات وعلى العمق نفسه، هذا بالإضافة إلى أنه في حالة الأراضي المنخفضة كثيراً ما توجد مشكلة سوء الصرف ومن ثم فإن تحسين الصرف في مثل هذه الأراضي

يتطلب الكثير من الوقت والجهد والمال.

وقد أثبتت التجارب والأبحاث المتعلقة بإنشاء المشاتل أن أنسب أنواع الترب لإنشاء المشاتل عليها هي الأراضي الطمية الخفيفة، لذلك يجب تجنب التربة السوداء الثقيلة القوام ذات القدرة العالية على الاحتفاظ بالماء وبخاصة وأن ذلك يزيد من مشكلة سوء الصرف وعلى وجه الخصوص في فصل الشتاء مما يكون له أثر سيئ على نمو النباتات بالإضافة إلى أن هذا النوع من التربة يحتفظ ببرودته لمدة طويلة مما قد يحدث أضرار بالنسبة لنمو النباتات الخاصة في أوائل فصل الربيع.

وهناك أيضاً العديد من المشكلات بالنسبة للمشاتل التي تنشأ على أراضي رملية أهمها عدم قدرة هذه الأراضي على الاحتفاظ بالماء ومن ثم فإن النباتات تعاني من نقص الرطوبة هذا فضلاً عن كونها فقيرة في العناصر الغذائية الذائبة في المحلول الأرضي والصالحة للإمتصاص بوساطة جذور النباتات، لذلك يفضل إضافة كميات كبيرة من المواد العضوية والأسمدة المعدنية وزراعة المحاصيل الخضراء البقولية في مثل هذه الأراضي لتحسين خواصها وزيادة مقدرتها على الإحتفاظ بالماء وجعلها مهد جيد للنباتات المنزرعة. ومن الصفات التي يجب الإهتمام بها أيضاً عمق الطبقة التحت سطحية، حيث يجب ألا يقل عمق هذه الطبقة إن وجدت عن ٢٥ ـ ٣٠سم، إذ إن التربة السطحية غالباً ما تؤدي إلى إنتاج نباتات ذات مجموع جذري غير متعمق أو منتشر وهذا له أضرار في حالة ما إذا كان المشتل ينتج شتلات الأشجار والشجيرات الوتدية الجذرية، كذلك يجب الاهتمام بدراسة درجة حموضة التربة أو ما يعرف بالـ PH والذي يعد عاملاً محدداً لإمكانية إقامة المشتل من عدمه. ولقد اتضح من نتائج الأبحاث في هذا الصدد أن أفضل درجة حموضة لأرض المشتل يجب أن تتراوح بين ٥ ـ ٨.

١ـ ٢ـ ٣ـ الانحدار : Slop

يجب أن تكون أرض المشتل ذات انحدار خفيف نحو الجنوب. فقد وجد

أن مثل هذا الميل وبخاصة إذا كان المشتل في مناطق باردة يساعد على تدفئة البيوت المحمية الزجاجية بسرعة كما يعمل على رفع درجة حرارة التربة وتدفئتها مبكراً في فصل الربيع.

١-٢-٤-الضوء : Light

من الأمور البديهية التي يجب أن تتوفر لأرض المشتل المزمع إقامته هو تعرض هذه الأرض بكمية كافية من الضوء نظراً لحاجة جميع النباتات إليه. كما يجب أن يكون المشتل مقاماً بمنطقة غالية من أسباب التلوث البيئي وبخاصة في إقامة البيوت المحمية الزجاجية بالمشتل إذ تستلزم مثل هذه البيوت عمليات تنظيف مستمرة للزجاج من الخارج. هذا فضلاً عن التأثيرات المباشرة للملوثات البيئة كنواتج المصانع ونفاياتها والتي تسبب أضراراً على نمو نباتات المشتل وبخاصة الصغيرة منها. ولقد أثبتت الدراسات أن أنسب إرتفاع لموقع المشتل عن مستوى سطح البحر يجب ألا يزيد على ٣٠٠م لما للإرتفاع من تأثير مباشر في انخفاض درجة الحرارة مما يزيد معه نفقات التدفئة للبيوت المحمية وبخاصة في المناطق الباردة.

١-٢-٥-الرياح : Wind

عادة ما يفضل تجنب اختيار الموقع المعرض للرياح لما لها من تأثيرات ميكانيكية وفسيولوجية ضارة وواضحة يتحدد معها مدى نجاح أو فشل إنشاء المشتل في منطقة ما. فالرياح الشديدة تعمل على عدم نجاح زراعة أو نمو البادرات أو الشتلات الصغيرة.

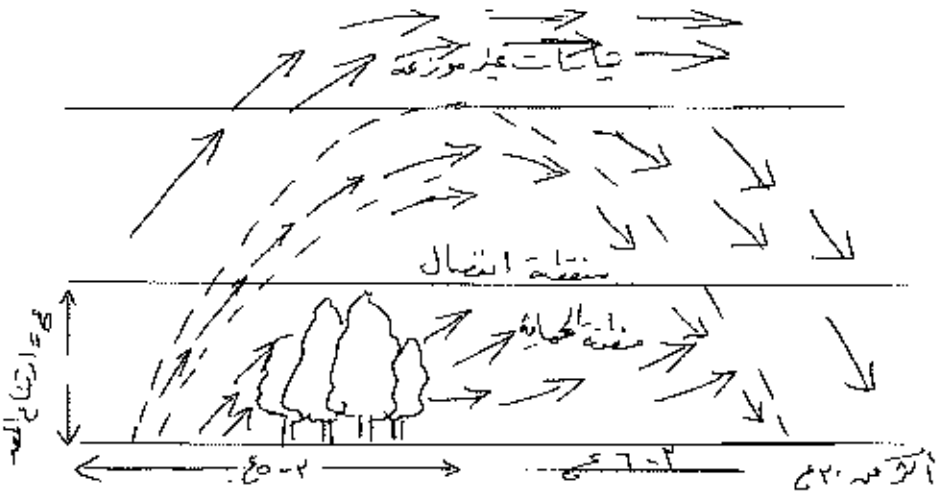
كما أن الرياح في المناطق الباردة تزيد من برودة البيوت المحمية مما يزيد من تكلفة التدفئة الصناعية. ومن ناحية أخرى فإن الرياح الشديدة تؤثر تأثيراً سيئاً وتعمل على تعرية أرض المشتل وبخاصة إذا ما كان مقاماً على أرض رملية. كما أنها تعوق عمليات الرش المختلفة بالمبيدات والمغذيات.

١-٢-٦-حماية المشتل : Shelter

سبق أن ذكرنا أنه يجب تجنب الأماكن المعرضة لهبوب الرياح عند إنشاء

المشاتل إلا أنه في حالات خاصة يضطر إلى اختيار موقع المشتل في منطقة معرضة لهبوب الرياح. ومن ثم وجب حماية المشتل بزراعة مصدات للرياح وذلك في الجهات التي تهب منها وذلك بزراعة هذه المصدات في صفين أو أكثر متقاربين أو متباعدين وفقاً لقوة الرياح وسرعتها حيث تقل المسافة بين كل نبات وآخر في الصف الواحد عندما تكون الرياح قوية، وفضلاً عن ذلك فإن للمصدات عدة فوائد أخرى يمكن الحصول عليها من وراء زراعتها مثل توفير النمو الجيد لنباتات المشتل. وخفض معدل الفقد في الحرارة من البيوت المحمية الزجاجية وكذلك عدم تعريض تربة المشتل للنقل بالرياح. أيضاً تعمل المصدات على خفض معدل النتح وفقد الماء من النباتات حيث إنها تعمل على تعديل المناخ المحلي الدقيق للمشتل. وأيضاً يقلل وجود المصدات من فقدان الماء من التربة بطريقة التبخر. وإن كانت معظم هذه الفوائد تتوقف على ارتفاع أشجار المصدات ونوعيتها.

فقد وجد أن أقصى خفض لسرعة الرياح يحدث في منطقة طولها مساو لثلاث أو ستة مرات قدر ارتفاع المصد. ويتوقف ذلك على طبيعة المصد.



شكل (١) يوضح تأثيرات مصدات الرياح نصف المنفذة (تقريباً ٥٠% نفاذية)

وإذا ما تناولنا عامل حماية المشتل من الرياح، فإننا يجب ألا نهمل أيضاً دور حماية المشتل من الأضرار التي قد تحدثها الحيوانات سواء كانت برية أم مستأنسة لحيوانات المزارع وهي مازالت غضة. لذلك كان من الضروري إقامة سور بنائي لا يقل ارتفاعه عن ١،٥م من الخرسانة أو الطوب أو حتى الشبك الحديدي أو البلاستيك أو أي مادة أخرى. ولكن الغالب هو إقامة أسيجة أو أسوار نباتية تتميز بتحملها للقص والتشكيل ولها القدرة على تعويض ما يزال منها بحيث تنمو متدمجة ومتكاثفة لدرجة تمنع معها مرور أي كائنات يمكن أن تحدث أضراراً بنباتات المشتل.

١ـ ٢ ـ ٧ ـ توفير الخبرة الفنية والأيدي العاملة :

إن الزراعة المكثفة في المشتل لإنتاج الأصول ومن ثم التطعيم عليها يتطلب من القائم عليه الخبرة الكافية في مجالات عديدة تخدم هذا الإتجاه من الإنتاج. إذ أن حسن اختيار الطعوم وسلامتها وحسن إجراء عمليات التطعيم بأشكالها المختلفة تتطلب منه المعرفة والخبرة الكافية بالعمليات الزراعية كافة وبأفضل الطرائق عند تنفيذها والتي تحقق له الشرط بأقل كلفة وأقصر مدة وبمردود عال ذي نوعية جيدة. ويجب اختيار العاملين في المشتل من ذوي الخبرة في العمليات الزراعية المختلفة وبخاصة وأن العمل في المشاتل الزراعية يتطلب الإلمام الكافي بعمليات التكاثر (جمع البذور- إعداد العقل والمطاعيم - زراعة البذور) والتطعيم وتربية النباتات.

١ـ ٢ ـ ٨ ـ توفير رأس المال اللازم :

إن إنشاء المشتل يتطلب القيام بكثير من الأعمال الإنشائية لذا يتطلب توفير رأس المال الكافي للإنفاق على تجهيز أقسام المشتل وإقامة الأبنية اللازمة وشراء المعدات والأدوات اللازمة.

◆ ◆ ◆

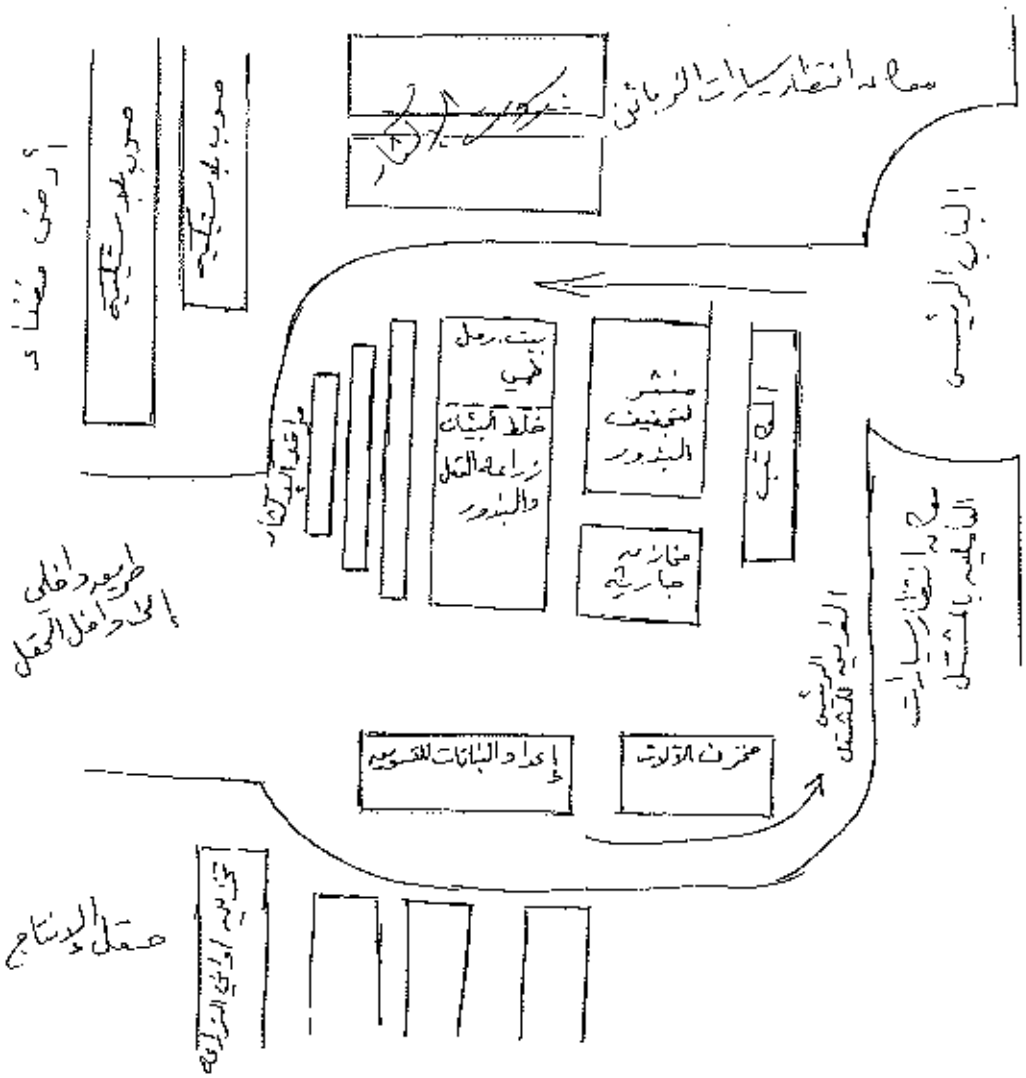
٣ ــ إعـداد المشتل وتخطيطـه :

قبل البدء في تهيئة أرض المشتل من الضروري إستغلالها في زراعة بعض البقوليات كالفول والبرسيم وغيرهـا، وذلك لأن هذه النباتات تعمل على تفكيك التربة وزيادة خصوبتها. ثم تحرث الأرض مرة أو مرتين وتقسم إلى مربعات أو إلى مستطيلات حسب التخطيط اللازم مع مراعاة إبقاء طرق مناسبة للمرور ولنقل الأسمدة وتأدية خدمات المشتل.

كذلك يراعى أن يكون قسم النباتات مستديمة الخضرة مفصولاً عن النباتات متساقطة الأوراق وتطبق الدورة الزراعية الملائمة على تلك الأقسام.

أما بالنسبة للمباني الرئيسية فيجب أن تتركز في منتصف المشتل كوحدة واحدة حيث إن هذا النظام يحقق ميزات عديدة من بينها تقليل المسافة بين المباني لسهولة وسرعة الإتصال بين مشرفي الأقسام المختلفة بالإضافة الى أن هذا التجمع يقلل من استخدام وسائل النقل، فضلاً عن سهولة نقل المواد والنباتات من مبنى إلى آخر وبصفة عامة فإن المركز الرئيس الوسطي بالمشتل يجب أن يضم مجموعة المباني التي من بينها المكاتب والتورش وأماكن تخزين المعدات والآلات ومخازن الأسمدة وأواني الزراعة المختلفة والمخازن المبردة المتعددة الأغراض وأماكن خلط البيئات المختلفة وأماكن تعقيم التربة، وصوب الإكثار، وصوب التربية، وتنمية النباتات وزراعة البذور وأجراء العمليات الزراعية كالتفريد والتدوير وغيرها.

وهناك ناحية مهمة يجب مراعاتها عند إعداد المشتل وهي زراعة مصدات رياح مناسبة. شريطة أن لا تكون حساسة للإصابة بحشرات قد تنقلها إلى مزروعات المشتل.



شكل (٢) تخطيط عام للمشتل يضمن سهولة وكفاءة العمل

٤ ــ الدورة الزراعية في المشتل:

يقصد بها تتابع زراعة نباتات الفاكهة في بقعة من أرض المشتل ويجب أن تحقق الدورة الزراعية الأغراض التالية:

١ ـ صغر مساحة بساتين الأمهات وعدم كفايتها لسد احتياجات المشتل سواء أكان ذلك من بذور أم عقل. وعموماً يجب أن تكون مساحة حقل الأمهات بمعدل ١,٠ مساحة المشتل. ومن الضروري إنشاء حقل الأمهات قبل إنشاء الدفيئة الزجاجية حيث يبدأ حقل الأمهات بتغذية الدفيئة الزجاجية بالعقل اللازمة والتي تقدر بـ /٤٠/ دونم من أشجار الزيتون لسد احتياجات من العقل.

٢ ـ قلة الأيدي الفنية اللازمة وهي تمثل نصف الإنتاج.

٣ ـ عدم وجود آلات حديثة تدخل في عمليات الإنتاج، حيث إن الآلة تزيد الإنتاج إذا استخدمت بشكل جيد كما أنها تقلل من الأيدي العاملة مما يقلل تكاليف الإنتاج.

٤ ـ عدم توفر المياه أو عدم توفر شبكة ضغط للري الرذاذي في البيت الزجاجي والذي يحتاج إلى مياه نقية.

٥ ـ كثرة الأعشاب وصعوبة القضاء عليها بعد قلع الغراس وضرورة استخدام مبيد عشبي متخصص بعد كل دورة زراعية إنتاجية. بالإضافة إلى الحراثات العميقة التي تعرض جذور الأعشاب لأشعة الشمس مما يسبب جفافها وموتها ويجب أن يتم ذلك في فترة ما قبل تشكل بذور الأعشاب لكي لا تصبح عملية الحراثة عملية زرع الأعشاب من جديد.

٦ ـ انتشار ظاهرة استخدام عمال مسنين وعدم الاعتماد على العمال الشباب وذلك لرخص أجور اليد العاملة مما يؤدي إلى ضعف الإنتاج لقلة الجهد المبذول ولحل هذه المشكلة يجب مراعاة تكاليف المعيشة عند تقدير الأجور. إضافة إلى وضع نظام الحوافز المادية لتشجيع

العاملين الأكثر إنتاجاً كي تدخل في سباق مع الإنتاج وفي نهايـة طـرح المشكلات والحلول، نريد أن نلفت النظر إلى أننا أثناء طرحنا ومن محاكمتنا للمشكلات حاولنا التمييز بين ما هو ضمن حدود إرادتنا وماهو خارج عنها وربما كانت المشكلات التي لاحظناها ليست جديدة وربما كان الحل معروفاً أيضاً وليس بالضرورة أن يكون بالصورة التي طرحناها.

٤ ـ ١ فوائد الدورة الزراعية :

١ ـ إنتاج غـراس مـن أنـواع وأصنـاف الفاكهـة المرغـوب إكثارهـا بصـورة مستمرة.

٢ ـ عدم إجهاد أي قسم من أرض المشتل والمحافظة على خصوبة التربة.

٣ ـ تحقيق التوازن في نسبة العنـاصر الغذائيـة تبعـاً لاختـلاف احتياجـات النبات منها في الطبقات المختلفة من التربة.

٤ ـ سهولة توزيع العمل على مدار السنة.

٥ ـ تفادي حدوث نقص كبـير في طبقـة التربـة السطحية الزراعيـة وذلـك بإنتاج غراس فاكهة متسـاقطة الأوراق والـتي تقلـع عـادة ملشـاً عقـب إنتاج غراس مستديمة الخضرة بإضافة تربة زراعية جديدة.

٤ ـ ٢ ـ العوامل المساعدة على تحقيق دورة زراعية جيدة :

من أهم هذه العوامل ما يلي :

١ ـ حصر أنواع وأصناف الفاكهة مع الكميـات اللازمـة لكـل منها بغيـة سهولة معرفة المساحة اللازمة

٢ ـ مراعاة زراعة أنواع الغراس المتشابهة في احتياجاتها المختلفة قريبـة مـن بعضها حتى تسهل عمليات الخدمة.

٣ ـ اشتراك المحاصيل البقولية في الدورة لتحسين خصوبة التربة.

السنة	القسم الأول	القسم الثاني	القسم الثالث	القسم الرابع	القسم الخامس	القسم السادس
السنة الأولى	مستديمة تزرع في أذار	زراعة محصول بقولي	زراعة محصول عادي	زراعة مشاقطة في أذار	زراعة بقولي	زراعة محصول عادي
السنة الثانية	تطعيم المستديمة في أذار ــ اب	تزرع المستديمة	يزرع محصول بقولي	تطعيم المشاقطة في حزيران تموز	زراعة المشاقطة	زراعة محصول بقولي
السنة الثالثة	تباع الغراس المستديمة	تطعيم المستديمة	تزرع المستديمة	تباع المشاقطة	تطعيم المشاقطة	تزرع المشاقطة
السنة الرابعة	تزرع المشاقطة في أذار	تباع الغراس المستديمة	تطعيم المستديمة	تزرع المستديمة	تباع المشاقطة	تطعيم المشاقطة
السنة الخامسة	تطعيم الغراس المشاقطة في حزيران وتموز	تزرع المشاقطة	تباع المستديمة	تطعيم المستديمة	تزرع المستديمة	تباع المشاقطة
السنة السادسة	تباع المشاقطة	تطعيم المشاقطة	تزرع المشاقطة	تباع المستديمة	تطعيم المستديمة	تزرع المستديمة

٥ ـ تقسيم أرض المشتل:

أولاً: حقل أقلام التطعيم :

لابد من وجود هذا الحقل وذلك لتوفير العيون والأقلام اللازمة للمشتل عند الحاجة.

ثانياً: حقل الإكثار:

ويضم هذا القسم حقلين مهمين تجري في كل منهما عمليات تربية الغراس البرية للتطعيم:

١ ـ حقل الإكثار البذري :

وهي الأرض المخصصة لزراعة البذور للحصول على الأصول ويسمى هذا الحقل أيضاً مدرسة البادرات ويجب أن تكون تربة هذا الحقل ناعمة جداً ويعتنى في دراسة تسويتها وتقسم إلى مساكب صغيرة حتى لا تنجرف بمياه الري.

٢ ـ حقل الإكثار الخضري :

وهي الأرض المخصصة لإكثار الأصول خضرياً ويجب أن تحرث جيداً وأن تضاف لها كميات كبيرة من الأسمدة العضوية وتغرس بها عقل كل من الكرمة والخوخ والجانرك وفسائل التفاح والسفرجل والزيتون والتين ليجري تطعيمها بعد ذلك.

ثالثاً: حقل التربية :

يقسم حقل التربية إلى قسمين هما:

١ ـ **الحقل الأول:** حيث تغرس فيه الغراس البرية المنقولة من قسم الإكثار البذري والخضري ليجري تطعيمها بالعين في الموسم نفسه أو السنة التي تليها.

٢ ـ **الحقل الثاني:** في هذا الحقل يتم الإعتناء بالغراس غير المكتملة النمو حتى تصبح جاهزة للبيع في السنة التالية.

رابعاً : حقل الأمهات :

ويضم هذا القسم حقلين مهمين بالنسبة للمشتل وهما:

١ ـ **الحقل الأول:** حقل الأمهات البذرية: ويخصص هذا الحقل لأشجار الأمهات التي ستقطف ثمارها وتفصل البذور بالطرائق المختلفة ثم يتم تجفيفها لإعدادها للزراعة لإنتاج أ لأصول بالإكثار البذري مثل أشجار المشمش الكلابي والدراق البري والتوت.

٢ ـ **الحقل الثاني:** حقل الأمهات الخضري: يخصص لأشجار الأمهات الخاصة لإعطاء العقل والفسائل والسرطانات ولإنتاج عقل مناسبة وقد ترش أفرعها أثناء موسم النمو ببعض المركبات التي تمنع النمو الزائد للفروع حتى يكون تجذير العقل أفضل. وتنتج شجرة أمهات العقل نحو ٥٠ ـ ٦٠ فرع.

خامساً: حقل إنتاج الغراس الحراجية والتزيينية:

حيث إنه لابد من تخصيص قسم صغير لإنتاج غراس الأشجار غير المثمرة التي تزرع حول البستان قبل إنشائه كمصد رياح، كما أن المشاتل الخاصة تعتني بإنتاج الغراس التزيينية للحدائق والمنازل بالإضافة إلى إنتاج الغراس المثمرة. وهنا لابد من أن نشير إلى بعض الأمور الواجب مراعاتها عند تصميم المشتل:

١ ـ أن يخطط المشتل وفق نظام هندسي معين.

٢ ـ أن يراعى فيه التناسب والتوازن ما بين مختلف أقسامه.

٣ ـ التنوع بالنسبة لأنواع وأصناف الفاكهة.

٤ ـ مراعاة المظهر الجمالي من الداخل والخارج.

٥ ـ عزلة عما يحيط به إن لزم الأمر.

٦ ـ الانتباه إلى توزيع المناطق المظللة والمضاءة من المشتل.

٧ ـ ويحتوي المشتل على المنشآت التالية :

أ ــ المراقـــد :

١ ـ المراقد العادية .

٢ ـ المراقد مدفأة.

ب ــ المظلات الخشبية.

ج ــ البيوت الزجاجية (الدفئيات).

وسوف ندرس ذلك تحت عنوان :

منشـــآت المشـــتل الفنيـــة

أ ـ المراقد أو المستنبتات المكيفـة :

وهي أحواض صغيرة تقام في الجهة الجنوبية من البيوت الزجاجية أو البلاستيكية حيث نساعدها على التبكير في إكثار بعض النباتات أو الإسراع في إنبات البذور أو وقاية البادرات من الجو البارد أو تقويتها قبل نقلها إلى المكان المستديم.

مواصفاتها:

تمتد من الشرق إلى الغرب ويكون جدارها الشمالي أعلى من الجنوبي بما لا يقل عن ١٥ سم ويتراوح عرضها ما بين / ١،٥ ـ ٢ م/ وذات طول مناسب وهي تصنع من الخشب وتكون متحركة أو تبنى بالأجر المطلي بطبقة من الإسفلت والإسمنت حيث يكون القاع مستوياً لضبط الري على أن تغطى هذه المراقد بالألواح الزجاجية (القطب ١٩٨١) والمراقد نوعان:

أ ــ ١ ــ المراقـد العاديـة: Cold Frames

ويعتمد في هذه المراقد على حرارة الشمس وهي تشبه الحرارية Hot beds ولكن لا تزود بحرارة اصطناعية والقياسات النموذجية لها هي ١ × (٢ ـ ٣) وتستخدم فيها صناديق أو إطارات خشبية بالمواصفات نفسها المستخدمة في المراقد الحرارية ويستخدم غطاء عادي زجاجي أو يمكن استبداله بغطاء خفيف بلاستيكي أقل كلفة، كما يجب مراعاة الأمور التالية في حال استخدام المراقد العادية:

١ً ـ يجب أن يغلق الغطـاء بإحكـام وبشكل كـامل ليـلاً للمحافظـة علـى الحرارة والرطوبة بشكل جيد ومرتفع.

٢ً ـ وضع المراقد في أماكن محمية ومظللة وبخاصة من الرياح.

٣ً ـ أن يكون الغطاء مائلاً من الشمال إلى الجنوب لزيادة المسطح المعـرض لأشعة الشمس وأهم استخدامات المراقد العادية:

١ ـ وضع الغراس بها قبـل نقلـها إلى الحقل أو المكـان المسـتديم، فـهي تلعب دور الوسيط بين المراقـد الحراريـة أو البيـوت الزجاجيـة وبين المكان المستديم في الحقل.

٢ ـ الإفادة من الحرارة الشمسية التي تؤمن بوساطة الغطـاء الشـفاف وفي المراحل الأولى من وضع الغراس حيث تغلق الأغطية بإحكـام. ومـع تقدم النباتات بالعمر ترفع الأغطية تدريجيـاً وعلى فترات للسـماح بزيادة التهويـة وتعريـض النبـات للظـروف الجافـة ورش النباتـات بالرذاذ ضروري للإبقاء على رطوبة مناسبة داخـل البيـت (المرقـد) وفي الوقت المشمس تزيد الأغطية مـن الحـرارة، يجـب في هـذه الحالـة تأمين تهوية مناسبة وتظليل كاف ويؤمن التظليل بوضع أقمشة علـى سطح الأغطية أو أي غطاء آخر يقلل مـن دخـول الأشـعة إلى داخـل المرقد .

أ ـ ٢ المراقـد المدفـأة : Hot Beds

وهي مراقد حرارية مكيفة تشبه إلى حد ما الدفيئات الزجاجية تسـتخدم لاستعمالات البيوت الزجاجية نفسها لكن على نطـاق أضيـق ويمكـن زراعـة الغراس وتجذير العقل الورقية فيها بشكل أسرع وبشكل مبكر، حيث يؤمـن الحرارة اللازمة للمراقد بشكل اصطناعي من أسفل الوسط الغذائي ـ التربـة ـ بالطرائق التالية :

١ ـ بوساطة مقاومات كهربائية خاصة .

٢ ـ بوساطة أنابيب ماء ساخن أو بخار.

٣ ـ بوساطة أنابيب هواء ساخن .

ويجب الانتباه في هذه المراقد الى الظل والتهوية والرطوبة بشكل جيد كونها عوامل مهمة لإنجاح عملية التجذير .

أ ـ ٢ ـ ١ مواصفاتها :

تتألف المراقد من صندوق خشبي كبير أو إطار خشبي ذي غطاء محكم ومائل ويكون قياسه مطابق للصندوق، والغطاء هو إطار خشبي عليه لوح زجاجي أو أي مادة شفافة أو بلاستيكية على أن يكون الصندوق مثبتاً على الأرض وفي مكان مشمس ومحمي وجاف وبقياس ١٨٠×٩٠سم ويجب أن يكون الخشب المستخدم مقاوما للتحلل ويفضل معاملته بمواد خاصة واقية ويجب أن تغطى الأسلاك الكهربائية التي تؤمن الحرارة للتربة بالرصاص أو البلاستيك ويمكن تنظيم الحرارة بمنظم حراري Thermostat ويحتاج مرقد بطول ٢×٢ م إلى نحو ٢٠م من الأسلاك الحرارية ويتم تامين الكهرباء من الشبكات الكهربائية للمدينة كذلك يجب الانتباه الى ضرورة وضع خلطة من التربة فوق الأسلاك بارتفاع ١٠ ـ ١٥ سم .

أ ـ ٢ ـ ٢ ـ تهيئة المراقد :

لتهيئة المراقد أهمية كبيرة لذلك كان من الضروري تهيئة المساكب المعدة كمرقد للبذور في كل دورة زراعية وذلك للأهمية الحيوية التي يتمتع بها المرقد الذي ينتج البادرات والتي تتعرض خلال فترة وجودها إلى ظروف بيئية غير مناسبة مثل الحرارة والرطوبة والرياح والصقيع والأمراض وغيرها، لهذا كان لابد من حمايتها خلال هذه الفترة بإتباع الخطوات التالية :

١ً ـ تنظيف المرقد من الأتربة بشكل جيد وتعريضه لأشعة الشمس لقتل الحشرات والجراثيم ولابد من تعقيم المرقد بعد كل دورة .

٢ً ـ إضافة تربة جديدة الى المرقد على أن يتوفر في هذه التربة الخواص الفيزيائية والكيميائية الجيدة كافة والتي تتمثل بالنقاط التالية :

أ ـ أن تكون متماسكة ومتكاثفة بحيث لا تسمح للبذور بالتحرك عند الري .

ب ـ أن يكون لها القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة .

ج ـ أن تكون خالية من بذور الأعشاب وبيوض ويرقات وبالغات الديدان الثعبانية وان تعامل بمبيدات الأعشاب إن أمكن .

د ـ أن يكون مستوى الـ PH مناسباً لنمو النبات .

أ ـ ٢ ـ ٣ ـ تعقيم التربة :

من الضروري تعقيم التربة في المراقد ويتم تعقيم التربة بإحدى الطرائق التالية :

١ً ـ التعقيم الحراري : هذا التعقيم يؤثر في التركيب الكيماوي للتربة وعلى الخواص الطبيعية للتربة

٢ً ـ التعقيم بالمواد الكيميائية :

أ ـ الفورمالدهيد / الفورمالين أو الفورفول / : تستخدم هذه المادة على هيئة محلول تركيزه ٢٪ بمعدل ٢ ـ ٤ لتر يضاف لكل متر مربع ويجب تغطية التربة بعد معاملتها مباشرة بمادة عازلة لمدة ٢٤ ساعة ثم تركها لمدة أسبوعين لتجف ثم تتم تهوية التربة جيداً ويحذر من زراعة التربة قبل اختفاء رائحة الفورمالدهيد .

ب ـ الكلورويكرين : تحقن هذه المادة في التربة عبر ثقوب بمعدل ٧ ـ ٨ سم ثم يكبس سطح التربة وتغطى بغطاء عازل لمدة ثلاثة أيام ثم تترك للتهوية لمدة ٧ ـ ١٠ أيام، يقتتل هذا المبيد الديدان الثعبانية وبذور معظم الأعشاب ومعظم الفطور والحشرات .

ج ـ بروميد الميثيل : تعقم به المشاتل والمراقد ويكفي لتر واحد لمساحة ٤م٢ من المراقد ويجب الحذر عند استخدامها لأنها مادة سامة للإنسان وغازية .

د ـ الفابام : يستخدم بطريقة التدخين للتربة وذلك لقتل بذور الأعشاب ومعظم الفطور والديدان الثعبانية ويستخدم بمعدل ليتر واحد يمدد في ٣٠ ـ ٨٠ ليتر ماء ثم يضاف للتربة .

أ ـ ٢ ـ ٤ البيئات الغذائية :

١ ـ التربة العادية : أكثر أنواع الأتربة ملائمة للإكثار والتي ينصح باستعمالها للمرقد هي التربة الصفراء المتوسطة والصفراء الثقيلة والتربة المثالية عموماً هي تلك التي تتركب من ٧٥٪رمل و١٤٪ مادة عضوية و١١٪ طين.

٢ ـ الرمل Sand : اكثر أنواع الرمل استعمالا هو رمل الكوارتز، والرمل عموما هو حبيبات صغيرة قطرها يتراوح بين ٠,٥ ـ ٢مم . تكونت نتيجة تعرية الصخور، ويتوقف التركيب الكيميائي والمعدني لحبيبات الرمل على نوع الصخر.

٣ ـ الدبال Peat : يتكون من بقايا النباتات المتحللة جزئياً ويتكون تحت سطح مياه المستنقعات، وتختلف أنواع البتموس باختلاف النباتات التي نتجت عنها والأكثر استعمالا هو الذي يحتوي كميات كبيرة من الألياف وهو حامضي التفاعل ويمكنه امتصاص كمية كبيرة من الماء أما أنواع البتموس الليفية فهي تمتاز بلون يختلف من البني إلى الأسود وتكون خشبية أو على هيئة كتل أو حبيبية وهذه الأنواع يختلف تأثيرها من حامضي جداً الى قلوي نوعا ما كما يحتوي آزوتاً بنسبة ١٪ أو اكثر قليلا أما محتوياته من الفوسفور والبوتاسيوم فهي منخفضة، يراعى عند استعمال البتموس في مخاليط بيئية أن ينشر أولاً ويبلل بالماء قبل إضافته إلى المخلوط، ومن الصعب إنتاج دبال مخلي من مخلفات المزرعة النباتية لأنه يصعب الحصول على دبال متخمر مدة طويلة من الزمن، وهناك فرق كبير بين السماد العضوي Manuve والدبال . فالأول هو من مخلفات نباتية أو حيوانية بينما الثاني هو من مخلفات نباتية أخذت وقتاً طويلاً حتى تحولت الى مادة خاملة وظيفتها تفكيك التربة وحفظ الماء.

٤ ـ السفاغنوم Sphagnum Moss : وهي نباتات مجففة حامضية التأثير

خفيفة الوزن مثل S. Palustre, & S. Papillosum وتمتاز بأنها خالية نسبياً من الكائنات الضارة وبقدرتها على حفظ الماء كبيرة حيث تصل إلى ١٠ ـ ٢٠ ضعف وزنه : محتوياتها المعدنية قليلة ويعتقد بأن لهذا الوسط قدرة على منع ظهور مرض الذبول الذي يصيب البادرات ويؤدي إلى تعفنها لاحتوائه مواد مضادة لبعض الفطور .

٥ ـ الفرميكوليت Vermiculite : يتكون هذا الوسط من أملاح الميكا وتسمى كيميائياً سيليكات المغنيزيوم والألمنيوم والحديد اللامائية وهو خفيف الوزن ١١٠ ـ ١١٨ في المتر المكعب أما تأثيره فهو متعادل ولايذوب في الماء ويمكنه أن يمتص الماء بكميات كبيرة تعادل ٤٥٠ ـ ٦٠٠ ليتراً في المتر المكعب ويحتوي كثيراً من العناصر النادرة وأوكسيد الكالسيوم، يستخدم الفرميكوليت عادة بدلاً من الرمل لتخفيف التربة وكوسط لنمو النباتات بدلاً من التربة مع إضافة محاليل مغذية إذا دعت الحاجة .

٦ ـ البرليت Perlite : وهو مادة بركانية بيضاء اللون يستخرج من الحمم البركانية المتحجرة ثم يطحن ويمرر من ثقوب ضيقة ويسخن على درجات حرارة عالية ١٤٠٠ ـ ٢٨٠٠م° فتتحول قطرات الماء الموجودة داخل المادة المطحونة الى بخار يحتوي أكاسيد الحديد والكالسيوم والمغنيزيوم. يستعمل مخلوطاً من التورب والرمل على نطاق واسع وبما أنه يسخن على درجة حرارة عالية فهو يفقد جزءاً كبيراً من مواده الكيميائية ولذلك يعد البيرلت مادة خاملة ولابد من إضافة محلول مغذٍ لها عند استخدامها، واستبدال الخفان بالبيرليت الذي يتسم بالمواصفات نفسها وذلك كونه يمكن الحصول عليه من بعض المناطق السورية بينما البيرليت يتم استيراده .

٧ ـ الأوراق المتحللة Molded leaf : تستعمل بعض الأوراق من الأشجار الخشبية كالبلوط في تحضير هذه البيئة حيث تخلط طبقات من الأوراق مع طبقات رقيقة من التربة المضافة إليها بعض الأسمدة الآزوتية ثم

يبلل هذا المخلوط جيداً بالماء حتى ينحلل، أحيانا تحموي هذه البيئة بذور بعض الأعشاب أو الديدان الثعبانية أو الحشرات أو الأمراض الضارة ولذلك يجب تعقيمها قبل استعمالها .

٨ ـ نشارة الخشب : وهي تضاف إلى بعض خلطات التربة وتمتاز بمقدرتها العالية على امتصاص الماء، ومن عيوبها أن سرعة التحلل فيها تكون بطيئة بالمقارنة مع المواد الأخرى وكذلك خالية من الغذاء وتهويتها سيئة جداً .

٩ ـ الخفان الخشن : مادة بركانية سوداء هشة وخفيفة الوزن كثيرة المسامية ولها مقدرة عالية على الاحتفاظ بالرطوبة، تستعمل بخلطها مع الرمل وبعض الأتربة .

أ ـ ٢ ـ ٥ كيفية إخصاب أوساط التجذير :

يستحسن عند استعمال هذه الأوساط المختلفة أن تضاف مواد مغذية بهدف تحسين خواصها ويستعمل في هذا المجال المواد التالية :

خلطة سماد آزوتي وفوسفوري، ويحتاج كل م٣ من الوسط المستعمل إلى ١ كغ كبريت الامونيوم + ٢ كغ سوبر فوسفات + ٠,٥ كغ كلور البوتاسيوم .

وهناك خلطات مختلفة منها :

١ً ـ خلطة كاليفورنيا : ١٤٠ غ نترات البوتاسيوم
١٤٠ كبريتات البوتاسيوم لكل ١ م٣ وسط غذائي
١,٤ كغ سوبر فوسفات
١,٤ كغ فحمات الكلس
٤,٣ كغ كلس مع مغنزيوم

٢ً ـ خلطة نيويورك : ١,٣ كغ نترات الامونياك
٦,٥ كغ فحمات الكلس
١,٦ كغ سوبر فوسفات لكل ١ م٣ وسط غذائي

وقد تبين نتيجة الأبحاث العديدة أنه للحصول على افضل نمو للعقل المعدة للتجذير لابد من تغذيتها في المرحلة الأولى تغذية آزوتية منخفضة نسبياً وتغذية فوسفورية مرتفعة أما في المرحلة المتقدمة من النمو فيستحسن رفع نسبة التغذية الآزوتية للحصول على نمو أفضل في كلتا المجموعتين الخضرية والجذرية .

أ ـ ٢ ـ ٦ مخاليط التربة :

من المعروف أن البادرات الصغيرة والعقل بأنواعها تزرع أولاً في أوعية خاصة مثل القصاري ويفضل في هذه الحالة استعمال مخاليط معينة من التربة حيث أن التربة الطمية لا تصلح لهذا الغرض. فالتربة الطمية تكون ثقيلة ورديئة التهوية وقدرتها على المحافظة للماء منخفضة، كما أنها تميل لأن تكون لزجة بعد ريها، وأيضا فهي تنكمش بسرعة عند جفافها مما يسبب تشقق لسطحها ويصبح صلباً. ومن عيوب التربة الطمية أيضاً أنه عند جفافها فإنها تنفصل عن جوانب الأوعية مما يسهل فقد لماء الري عن طريق هذه الفراغات وبذلك لا تبتل التربة جيداً .

وللتغلب على هذه العيوب فانه تستعمل مخاليط من التربة المضاف إليها الرمل وبعض المواد العضوية مثل البيتموس، ويجب غربلة هذه المخاليط عند تحضيرها وبذلك تكون تربتها متجانسة، وعند تحضير مخاليط التربة فانه يجب ترطيب مكوناتها وبخاصة البيتموس لأنه يمتص الماء ببطء شديد إذا كان جافاً مع مراعاة ألا تكون المكونات رطبة اكثر من اللازم حتى لا تصبح لزجة، وعند خلط مكونات هذه المخاليط فإنها توضع في أكوام من عدة طبقات وتقلب جيداً باللوح، أو تستعمل خلاطات ميكانيكية مثل التي تستعمل في خلط مواد البناء، إذا كان المخلوط بكمية كبيرة، ويجب تحضير المخلوط قبل استعمالها بيوم أو يومين على الأقل وهذا يساعد على تجانس رطوبة المخلوط ، وعند استعمال المخاليط يجب أن تكون رطبة نوعاً حتى لاتتفتت أكثر من اللازم، كما يجب ألا تكون رطبة اكثر من اللازم حتى

لاتكون لزجة ويصعب استعمالها .

وهناك عدة شروط عامة يجب توفرها في هذه المخاليط هي :

١ً ـ أن تكون مسامية وتسمح بالتهوية الجيدة وتحتفظ بكمية مناسبة من الرطوبة تكفي لنمو النبات، كما يمكنها من التخلص من الماء الزائد بالصرف .

٢ً ـ أن تحتوي كمية مناسبة من العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات في جميع مراحل نموه .

٣ً ـ أن تكون خالية من بذور الحشائش المختلفة والمكروبات الضارة والمواد السامة .

٤ً ـ أن تكون خفيفة الوزن .

٥ً ـ أن تكون ذات PH مناسبة لنمو النباتات

وفي أغراض التكاثر المختلفة فإنه تستعمل مخاليط التربة الآتية :

١ً ـ عند زراعة العقل والبادرات الصغيرة في القصاري .

١ أو ٢ جزء رمل، ١ جزء طمي، ١ جزء بيتموس أو أوراق متحللة؟

٢ً ـ عند زراعة شتلات الأصول في القصاري :

١ جزء رمل، ٢ جزء طمي، ١ جزء بيتموس أو أوراق متحللة، ٥,٠ جزء سماد عضوي تام التحلل .

أ ـ ٢ ـ ٧ زراعة البذور في المراقد :

تؤخذ البذور في شهري شباط وآذار وتنثر في المراقد وتغطى بطبقة رقيقة من الرمل، وترطب التربة وتغلق أغطية المراقد ليلاً وتفتح نهاراً للتهوية، وبخاصة في الأيام المشمسة حيث إن بقاء المراقد مغطاة يؤدي إلى زيادة الحرارة وبالتالي زيادة سرعة الانبات، كما يجب تغطية المراقد عند سوء الأحوال الجوية ويجب متابعة الري بشكل دائم حتى لا تجف التربة وكذلك تجنب الرطوبة الزائدة في المراقد التي تسبب تعفن النباتات .

ب ـ المظـلات الخشبيـة : Lath house

وهي مظلات ثابتـة أو متنقلـة ويفضـل عـادة المتنقلـة وبخاصـة بالنسـبة للمناطق الشمالية إذ يمكن توجيه هذه المظلات ونقلها حسب اتجاه الضوء .

والمظلات الخشبية نوعان فإمـا أن تكـون جـاهزة مصنوعـة مـن الألمنيـوم وهـذه ذات أسعار مرتفعة جداً أو تصنع من الخشب أو المعدن وتكون ثابتـة، ويمكن استخدام الأغطية البلاستيكية لتأمين الظل وتكون هذه علـى سماكـات مختلفة تتراوح بين ١٨٠ ـ ٢٥٠ ميكروناً مثل :

البولي ايتلين التي تسمح للضوء بالدخول بقوة وهي مفضلة لأنها خفيفة الوزن ويمكن ربطها وتثبيتها على الأسلاك ويفضل استخدام المظلات الخشبيـة عند زراعة البذور والعقل الرهيفة ولعمليات التفريد والنقل.

تختلف المظلات الخشبية كثيراً فيما بينها من حيث المساحة ولكن لاتقـل مسـاحة أصغرهـا عـن ٢م٥٠ × /٥×١٠/ وتصـل المسـاحة إلى ٢م٥٠٠ أو أكـثر في المظلات الكبيرة ويصل ارتفاعها إلى ٣م أما هيكلها فيقام مـن أعمـدة خشبيـة وتثبت قوائمها في قواعد من الحجر أو الإسمنت حتى لا تتآكل بفعل الرطوبـة، وقد يكون شكل السقف منبسـطاً أو مـن سـوق القصـب مـع ملاحظـة تـرك فتحات للتهوية في الجزء العلوي والجوانب .

ويكون اتجـاه المظـلات الخشبيـة مـن الشـرق إلى الغـرب حسـب المنطقـة والظروف البيئية، كما يراعى أن تطلى أخشابها بالدهـان للوقايـة مـن حـرارة الشمس وماء المطر وبالتالي لمنع تشققها ومـن الممكـن الاسـتغناء عـن المظلـة الخشبية والاستعاضة عنها بعمل تعاريش من سعف النخيل أو تحت تكـاعيب العنب وذلك لتقليل المصاريف في المشتل .

ج ـ الدفيئات البلاستيكية والزجاجية : Plastic - Green houses

تفيد هذه البيوت بشكل كبـير جـداً في تقديـم الحمايـة للنباتـات وأهـم فوائدها واستخدامها :

١ً ـ وضع النباتات بداخلها حتى يتـم بيعهـا وبخاصـة عندمـا لا يتوفـر

الري الكافي لها .

٢ً ـ تستخدم كمرحلة وسطى بين المراقد والحقل وذلك لتكييف النباتات وبخاصة الغضة منها .

٣ً ـ تأمين الوسط الملائم للنباتات المحبة للظل بحيث يمكن الحفاظ عليها لأطول فترة ممكنة .

٤ً ـ حماية النباتات من أشعة الشمس وبخاصة في المناطق التي ترتفع فيها درجات الحرارة في الصيف .

تقام البيوت الزجاجية لإنتاج وتربية النباتات التي تحتاج إلى وسط مكيف عندما لا تسمح الظروف الجوية بذلك أو التي تحتاج إلى درجات حرارة عالية ورطوبة مرتفعة في فصل الشتاء .

وأهم النقاط الواجب مراعاتها عند إنشاء البيوت الزجاجية :

أ ـ الوسط الخارجي المحيط ونوع الطقس السائد.

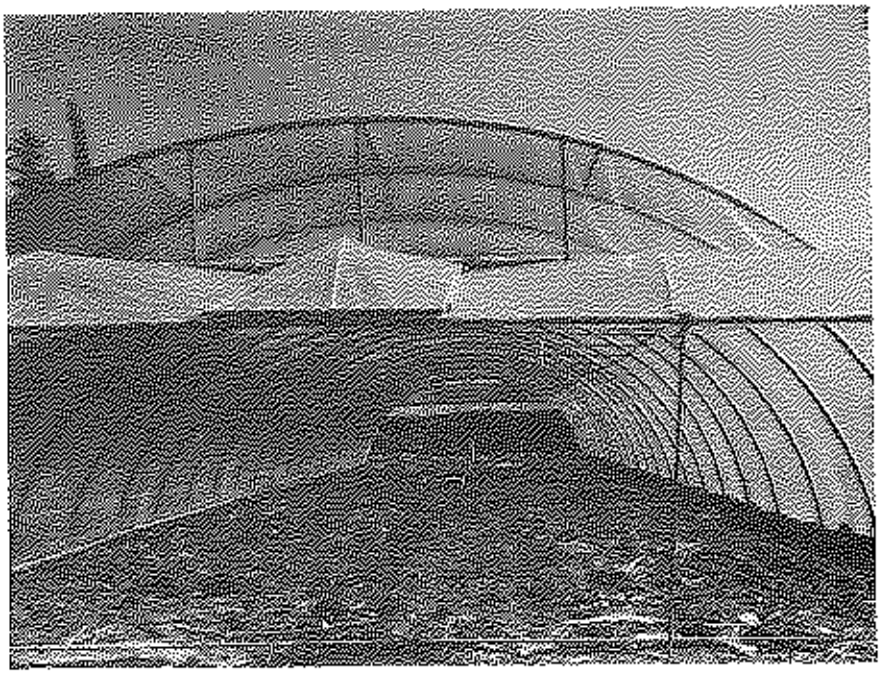
ب ـ نوع النباتات والتعرف إلى خواصها وصفاتها وأطوار حياتها .

ج ـ مصادر المياه وقربها أو بعدها من مصدات الرياح والمصدر الكهربائي أو الحراري اللازم .

د ـ وضعية السطح من حيث الاستواء والانحدار وكذلك نوعية التربة الزراعية والغلاف الرطوبي ومستوى الماء الأرضي .

وتختلف المواصفات الفنية لإنشاء البيوت الزجاجية تبعاً للبلد والظروف المناخية ومن الضروري أن يكون اتجاه البيت الزجاجي من الشرق إلى الغرب وانحدار السقف إلى الجنوب (وقد يكون الانحدار على شكل جمالون) .

ويختلف اتساع البيوت الزجاجية بحسب الحاجة، يغطى السقف والجوانب بألواح زجاجية ولابد من وجود فتحات للتهوية في جميع أرجاء البيت ومن الضروري أن تكون أعلى نقطة من ارتفاع البيت الزجاجي هي: ٣ ـ ٢,٥ م ودرجة ميل السقف هي ٣٠° لتسمح بدخول أكبر كمية من ضوء الشمس شتاء، أو تغطى البيوت الزجاجية بمادة بلاستيكية بدلاً من الزجاج .



وعادة تهيأ النوافذ بحيث تفتح من الأسفل إلى الأعلى بزاوية قدرها ٤٥°م وأن تكون الأبواب بأحد الجهتين الشمالية أو الجنوبية وذلك تفادياً لحدوث تيارات هوائية تسبب أضراراً شديدة للنباتات .

ج ـ ١ ـ أهم الأجهزة والأدوات في البيت الزجاجي :

١ً ـ أجهزة تنظيم درجات الحرارة بوساطة فتح وإغلاق التهوية .

٢ً ـ أجهزة الإضاءة تبعاً للطقس (مشمس ـ غائم).

٣ً ـ أجهزة لتأمين الري بالرذاذ أو التنفيط.

٤ً ـ أجهزة الإنذار والمنظمات الذاتية .

٥ً ـ قواطع التيار الذاتية وشبكة توزيع التيار الكهربائي ولوحة توزيع.

٦ً ـ أجهزة تنظيم الرطوبة النسبية في الهواء الداخلي.

٧ً ـ مناضد النباتات المزروعة .

٨ً ـ أجهزة المكافحة والتسميد الذاتية.

٩ً ـ أجهزة تنظيم درجات الحرارة الليلية المطلوبة .

١٠ ً ـ أجهزة تغذية البيوت بغاز الفحم .

ج ـ ٢ ـ المعاملات المختلفة في البيوت الزجاجية :

من أهم ما يجب مراعاته هنا :

١ ــ تنظيم درجة الحرارة والتهوية:

وبناء على هذا الأساس يتم تقسيم البيوت الزجاجية إلى :

أ ـ بيوت زجاجية تعتمد في تدفئتها على حرارة الشمس.

ب ـ بيوت زجاجية تدفأ بوساطة البخار الساخن أو الكهرباء ويمكن التحكم بدرجة حرارتها حسب احتياج النباتات .

ويتوقف عليها نجاح العمل في البيوت الزجاجية، ففي حالة اشتداد الحرارة صيفاً تفتح النوافذ العلوية والجانبية مع ترطيب أرضية البيت الزجاجي بالماء. ويمكن تبديل الهواء اصطناعياً : ١٠ ـ ٣٥ مرة/سا حسب المزروعات، أما في الشتاء فيحذر من فتح النوافذ فوق المدرجات خوفاً من تيارات الهواء التي تضر النباتات، هذا وتراعى درجة الرطوبة وبخاصة في الصيف، إذ إن انخفاضها واشتداد الحرارة فجأة يعرضان النباتات للإصابة باللفحة، فتفتح النوافذ في الصباح الباكر بشكل تدريجي والعكس في المساء، تحتاج النباتات والبادرات الصغيرة عموماً إلى جو رطب دافئ، لذلك تقفل النوافذ الجانبية وتفتح النوافذ العلوية للتهوية ويزداد الجفاف بغية عدم إتلاف الأزهار التي تتأثر بالرطوبة الجوية، يمكن تأمين درجة الحرارة ٢٠- ٢٥°م.

في الداخل بوساطة المياه الساخنة ٣٠ ـ ٩٠°م أو ٧٠ ـ ١١٠°م بالتدفئة الهوائية أو المختلفة .

وفيما يلي درجات الحرارة المناسبة طوال أشهر السنة ضمن البيوت الزجاجية بصورة عامة علماً أن بعض النباتات لها احتياجات حرارة خاصة بها:

الأشهر	درجات الحرارة
كانون الثاني وشباط	تضبط الحرارة ليلاً على ٥ ــ ٧°م ونهاراً ١٥ ــ ٢٣°م مع الري باحتراس وتهوية البيت في منتصف النهار خلال الأيام الدافئة .
آذار ونيسان وأيار	تبقى ليلاً على ٧ ــ ١٠°م ونهاراً ٢٠ ــ ٢٥°م وتزداد كمية مياه الري في شهر أيار إلى مرتين يومياً مع ترطيب أرضية البيت بالماء في كل مرة.
حزيران ــ تموز ــ آب	تفتح النوافذ للتهوية وتظلل البيوت تماماً من أشعة الشمس وتروى النباتات مرتين يومياً .
أيلول ــ تشرين الأول	ليلاً من ٥ ــ ٧°م ونهاراً ٢٠ ــ ٢٣°م يقلل التظليل ومياه الري ويسمح بالتهوية في منتصف النهار في شهر أيلول ومن الساعة العاشرة صباحاً حتى الثالثة بعد الظهر في شهر تشرين الثاني
تشرين الثاني ــ كانون الأول	تحتفظ الحرارة ليلاً ٥ ــ ٧°م ونهاراً ٢٠ ــ ٢٣°م وفي كانون الأول والأيام شديدة البرودة يدفأ البيت الزجاجي صناعياً ويكون الري باحتراس .

٢ ــ الري :

إن عملية الري في البيوت الزجاجية من المعاملات المهمة ، وعموماً تروى النباتات مرة أو مرتين في اليوم صيفاً وفي الربيع عند الصباح الباكر والمساء، أما في الشتاء فإنه يكفي ربة واحدة أو ربتين أسبوعياً صباحاً بحيث لا تجف التربة. وفي حالة الجو شديد الحرارة ترش الجدران والمدرجات الأرضية بالماء لتأمين الرطوبة الكافية، ويمكن استخدام الري الرذاذي بحيث يكون الضغط ٥ ـ ٦ ضغط جوي والرطوبة النسبية ٩٠٪

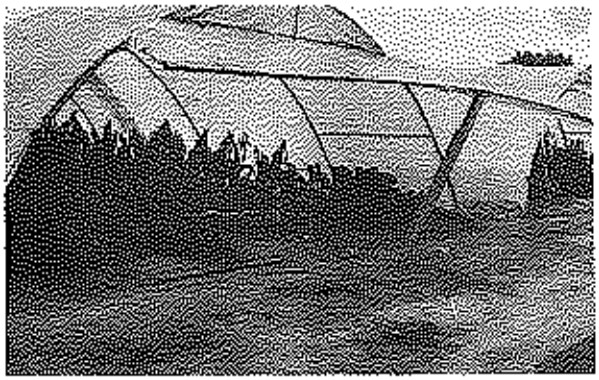
٣ ــ تنظيم الإضاءة تبعاً للطقس (مشمس ــ غائم):

تسمح أغطية البيوت الزجاجية أو البلاستيكية عادة بمرور أشعة الشمس وتكمل حاجة النبات، وقد يستعان بالإضاءة الإصطناعية، على أن توضع المصابيح على أبعاد مناسبة وذلك لتأمين الكثافة الضوئية ضمن البيوت الزجاجية .

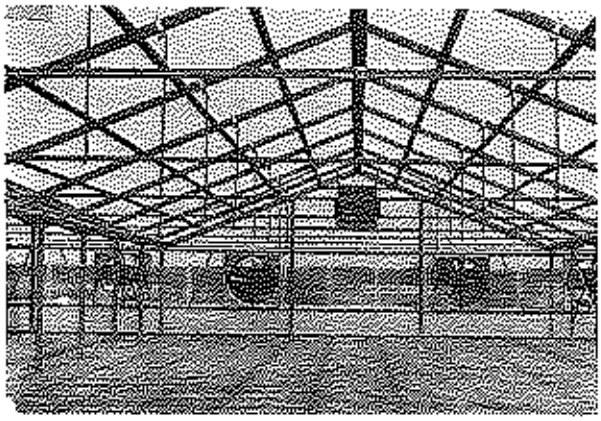
والجدول التالي يوضح المسافات اللازمة :

الوسط	مصباح ٦٠شمعة	مصباح ١٠٠شمعة	مصباح ٣٠٠شمعة	مصباح ٥٠٠شمعة
مشمس	٤٠سم	٧٥سم	١٠٠سم	١٢٥سم
نصف مظلل	٨٠سم	١٠٠سم	١٢٥سم	١٥٠سم
مظلل	١٠٠سم	١٥٠سم	١٧٥سم	٢٠٠سم

المسافات اللازمة لوضع المصابيح في البيت الزجاجي



فتح الباب لتعديل الحرارة



المراوح الآلية لتعديل الحرارة عندما ترتفع في البيت الزجاجي

٤ــ التغذية:

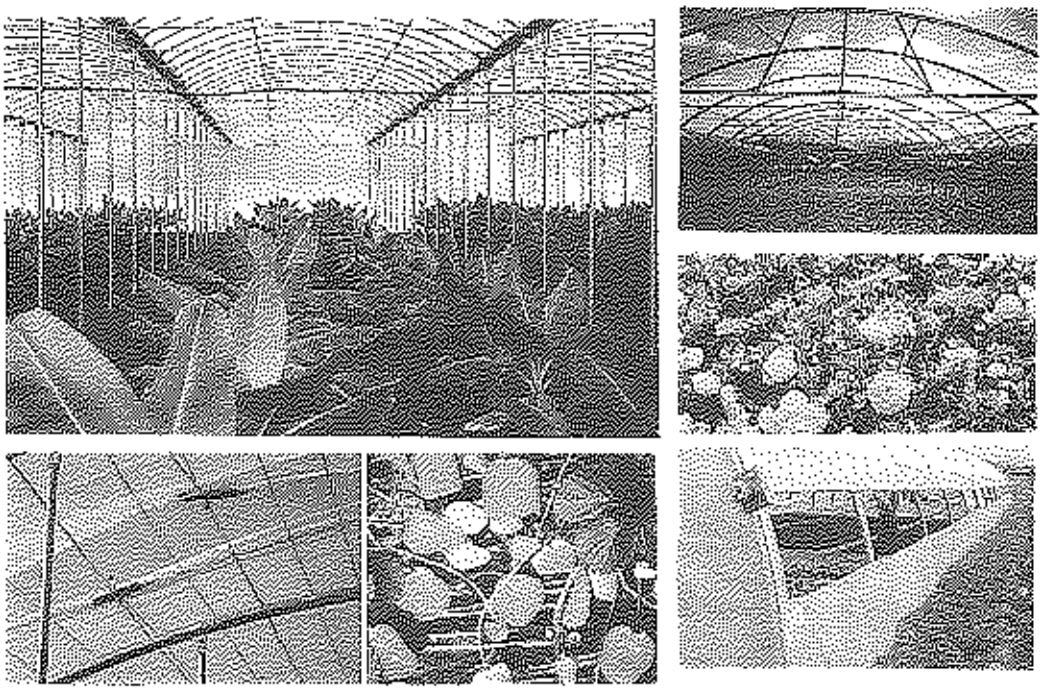
عادة تكون التربة ناعمة تحتوي طمياً وسماداً بلدياً قديماً وتنقل النباتات إلى أصيص أكبر كلما امتلأت الأصص بالجذور، وتسمد النباتات بالسماد الكيميائي السائل كل ١٠ ـ ١٥ يوماً مرة أثناء موسم النمو في النباتات الورقية ويوقف التسميد عند التزهير.

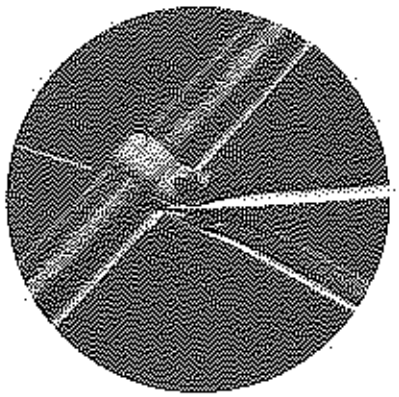
٥ــ وقاية النباتات:

لابد من الانتباه إلى ضرورة غسل زجاج البيت البلاستيكي مرة كل عام بالماء الساخن مع طلاء الهيكل بالكلس وغسل الأصص من الخارج وترش النباتات من وقت لأخر بمحلول الصابون السائل أو بغيره للوقاية من الآفات الحشرية والفطرية.

٦ــ التهوية:

التهوية ضرورة للبيوت الزجاجية وتؤمن بفتح النوافذ يدوياً أو بالتهوية الأوتوماتيكية التي قلبت النظام القديم رأساً على عقب فهي دقيقة واقتصادية حيث تفتح الفتحات تلقائياً وتغلق بمجرد هبوط درجات الحرارة في البيت الزجاجي وحيث يتم وضع فتحات التهوية في زوايا السقف وأسفل الجدران لكي لا يعيق دخول أشعة الشمس والضوء وهي مزودة بمراوح آلية لدفع الهواء إلى الخارج وفي حال ارتفاع درجات الحرارة فهي تغني عن استعمال النوافذ وتقلل من الجفاف النسبي الذي يتسبب من تقلب الظروف الجوية (وسوف نعاود دراسة كل ذلك بالتفصيل لاحقاً).





ـــ الزراعة داخل الصوب بالشلفة ـــ التهوية اليدوية من أسفل البيت وأعلى البيت ـــ الري الرذاذي داخل البيت الزجاجي .

ج ـ ٣ ـ أشكال البيوت الزجاجية :

لابد من التعرف على أشكال البيوت الزجاجية المنتشرة عالمياً وعموماً يوجد ثلاثة نماذج رئيسية لبناء البيوت الزجاجية لكل منها غاية خاصة ويمكن التكيف بها حسب الطلب :

أ ـ النموذج الأول: ذو السقف الجمالوني

فالبيت ذو السقف الجمالوني هو أكثر النماذج انتشاراً وأفضلها إنتاجاً ويكون عادة متساوي الطرفين وتختلف نسبة الطول إلى العرض من بيت لآخر.

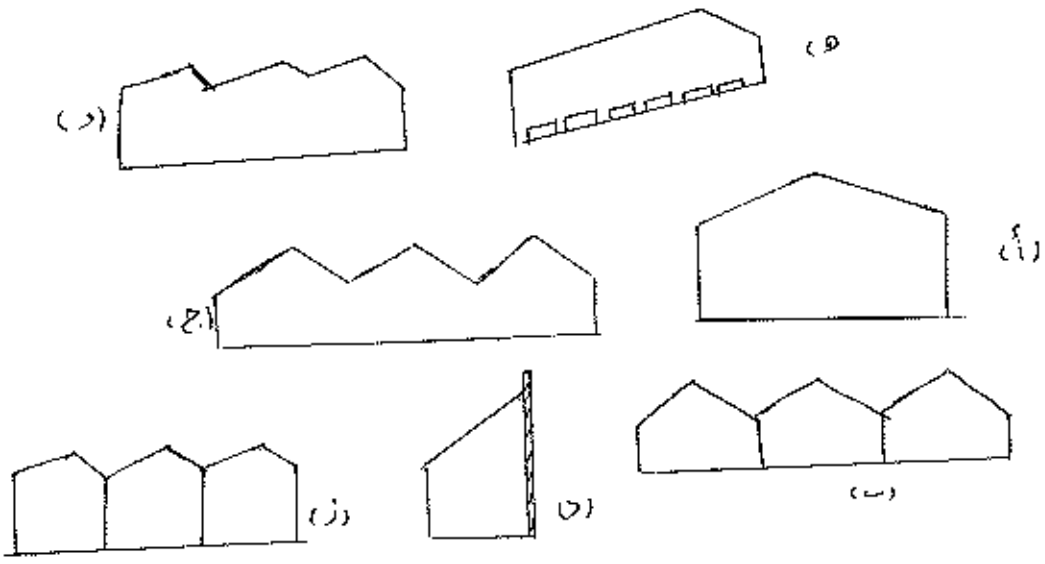
ب ـ النموذج الثاني:

هو عبارة عن تطوير النموذج الأول فتحول إلى سقف ذي طرفين ينزلقان بزاويتين مختلفتين، طرف قصير ومائل على الطرف الشمالي وطرف مائل وطويل ويتطلب هذا النموذج عادة جداراً من الخلف ارتفاعه ٢٤٠ ـ ٣٠٠ سم وهذا ما يسمى بثلاث أرباع الجمالون، ويتميز هذا النموذج بأنه يؤمن كمية كبيرة من أشعة الشمس في الشتاء لذلك يفضل هذا في حال استخدام البيوت شتاء وبخاصة إذا كان الجدار الخلفي مطلياً بالكلس الأبيض ليؤمن أكبر كمية من انعكاس الضوء وحفظ الحرارة .

ج ـ النموذج الثالث:

وهو الشكل المائل حيث يستخدم في الظروف المشمسة بخاصة وهو ضروري جداً إذ يمتص الجدار الخلفي الحرارة خلال ساعات الطقس الحار أو المشمس ويشعها ثانية خلال الليل ومن أهم مساوئ هذا النوع أنه يؤمن عادة التهوية من الأمام فقط ومن الصعب تجنب التيارات الهوائية الآتية من الاتجاه الآخر .

ويتم التغلب على هذه المشكلة باستعمال التهوية الحديثة بوساطة المراوح التي تفتح وتغلق آلياً. وهو أرخص أنواع البيوت البلاستيكية أو الزجاجية حيث يستعمل له جدار بارتفاع ٢٤٠ ـ ٣٠٠سم في الخلف وسقف مائل منحدر مؤلف من طرف واحد فقط .



أ ــ صوبة ذات جمالون منتظم ب ــ مجموعة صوبات ذات جمالون منتظم (منفصلة).
ج ــ مجموعة صوبات ذات جمالون منتظم (منفصلة). د ــ صوبة مرتكزة.
هـ ــ صوبة ذات جمالون غير متساوي.
و ــ مجموعة من الصوبات ذات الجمالون غير المتساوي (منفصلة).
ز ــ مجموعة من الصوبات ذات الجمالون غير المتساوي (منفصلة).

ج ـ ٤ ـ طريقة التدفئة في البيوت الزجاجية :

١ً ـ طريقة استخدام الماء الساخن (المراجل أو التدفئة المركزية).
٢ً ـ الطريقة الكهربائية. وسوف نعود لهذه الطرائق لاحقاً.

الفصل الثاني

مشاتل الفاكهة

إكثار النباتات

إن علم إكثار نباتات الفاكهة هو أحد العلوم النباتية الأساسية التي تهم المشتغلين في الزراعة .

ويقوم الإنسان منذ عرف الزراعة بإكثار النباتات الاقتصادية للمحافظة على صفاتها الجيدة اللازمة لإشباع رغباته أو سد احتياجاته من الغذاء أو الكساء والمسكن أو لاستخدام بعضها للزينة، وبعضها الآخر في صناعة العقاقير الطبية، وللمحافظة على مثل هذه النباتات الاقتصادية لابد من الاستمرار بإكثارها بالطرائق المناسبة .

إن إكثار النباتات عملية يقصد منها مضاعفة وزيادة عدد الأفراد مما يؤدي إلى حفظ النوع وانتشاره بشكل كبير بالإضافة إلى المحافظة على صفات مرغوبة متوفرة في النباتات ويجري الإكثار عموماً بطرائق منظمة للمحافظة على النباتات الاقتصادية، فمعظم أنواع النباتات المتزرعة عبارة عن أشكال محسنة لهذه الأنواع، أمكن المحافظة عليها بوساطة استمرار إكثارها بطرائق مناسبة. وإذا تركت مثل هذه النباتات وشأنها تحت ظروف تكاثرها الطبيعي فإنها تندثر خلال أجيال قليلة أو قد تتدهور صفاتها المرغوبة وتصبح أنواعاً قليلة الأهمية .

وإكثار النبات يعد ضروريا ومسهما للمشتغلين بتربية النبات وبدونه يصبح المجهود الذي يبذله علماء التربية في إنتاج أنواع جديدة ومحسنة قاصراً على أفراد قليلة العدد وقليلة الانتشار .

أسس دراسة علم إكثار النباتات :

يقوم تكاثر النباتات على ثلاثة أسس مهمة هي :

١ً ـ دراسة الطرائق المختلفة التي تستعمل في الإكثار وكيفية إجرائها ويحتاج هذا النوع من الدراسة إلى مهارة وخبرة وتجربة لكي يمكن إجراء هذه الطرائق بنجاح، يسمى هذا النوع من الدراسة فن الإكثار Art of propagation .

٢ً ـ دراسة القوانين والنظريات المتعلقة بالتكاثر وهذا يسمى علم الإكثار ودراسة علوم النباتات وحراثة البساتين والوارثة وغيرها مما يساعد على تفهم هذه القوانين والنظريات .

٣ً ـ هناك أنواع خاصة من النباتات تحتاج إلى طرائق خاصة ليتم إكثارها بنجاح .

لذلك لابد من معرفة هذه النباتات أنواعاً وأصنافاً بشكل جيد حتى يمكن دراسة الطرائق المثلى لإكثارها. ولا بد أن نشير بشكل مفصل إلى طرائق لإكثار المستخدمة في مجال البساتين .

أولاً : الإكثار الجنسي (البذري) :

يعد من الطرائق المهمة والرئيسة للحصول على نباتات جديدة بدءاً من البذرة (عن طريق جنين البذرة الناتج من عمليتي التلقيح والإخصاب). وتستخدم البذور كوسيلة إكثار أساسية في كثير من المحاصيل البستانية مثل معظم محاصيل الخضر والزهور ونباتات الزينة. ولكن بالنسبة لأشجار الفاكهة فانه لا ينصح باتباع التكاثر الجنسي وذلك للعديد من الأسباب والتي منها :

١ً ـ إنتاج نباتات تختلف وراثياً فيما بينها، حيث إنه عند تكوين حبوب اللقاح والبويضات من خلال الانقسام الاختزالي، فان هذا يؤدي إلى حدوث الانعزالات الوراثية ومن ثم تختلف الجاميطات الناتجة عن بعضها في التركيب الوراثي والذي يؤدي إلى إنتاج نسل يختلف كل فرد فيه عن الآخر. بل ويختلف عن النبات الذي أخذت منه البذور في كل من

صفات النمو الخضري والزهري والثمري. أو بمعنى آخر إنتاج نباتات غير ممثلة للصنف.

٢ً - أن الأشجار الناتجة عن البذرة غالباً ما تثمر متأخرة عن مثيلاتها الناتجة عن التكاثر الخضري (بأي جزء من النباتات ماعدا الجنين الجنسي).

٣ً - في كثير من الحالات تنتج الشتلات البذرية أشواكا طويلة حادة وذلك بالمقارنة مع الشتلات الناتجة بالطرائق الخضرية ويؤثر وجود الأشواك في كفاءة إجراء العمليات الزراعية المختلفة مثل جمع الثمار والخف وتقليم الأشجار وغيرها.

غير انه يمكن استخدام التكاثر الجنسي لإكثار بعض الفاكهة في حالات محدودة هي :

أ - تزرع البذور لإنتاج أصول تطعم بالأصناف التجارية المرغوبة، لزراعتها بالحديقة أو البستان المستديم، إذ أن النباتات البذرية (الأصول) عادة ما تكون أقوى نمواً وأكثر مقاومة للظروف البيئية غير الملائمة وكذلك للأمراض.

ب - استنباط أصناف جديدة بوساطة برامج التربية، حيث يتم التهجين بين الأنواع والأصناف المختلفة من الفاكهة ..... لذلك كان لابد من زراعة البذور الناتجة عن التهجين حتى يمكن الحكم على النسل الناتج منها.

ج - صعوبة إكثار بعض الأنواع بالطرائق الخضرية المعروفة، كما هو الحال في إكثار أشجار البن والكاكاو وجوز الهند والباباظ، حيث تتكاثر جميعها بالبذرة.

د - في بعض الحالات النادرة جدا نجد أن بعض الفاكهة تعطي بذوراً نقية بمعنى أنه لم يحدث خلط عند تكوين الجنين. أي حدث تلقيح ذاتي. ومن ثم فان زراعة مثل هذه البذور تعطي شتلات متشابهة مع

بعضها ومشابهة للنبات الأم إلى حد كبير، وهذه الحالة توجد في صنف الخوخ نيماغارد Nema guard الذي يستخدم كأصل مقاوم للنيماتودا.

و ـ يمكن تأمين عدد لابأس به من النباتات عند استخدام هذه الطريقة أي أنها تؤمن دخلا كبيرا من خلال زراعة البذور .

هـ ـ الأشجار المطعمة على أصل بذري عمرها الإنتاجي أطول من تلك الناتجة عن الإكثار الخضري

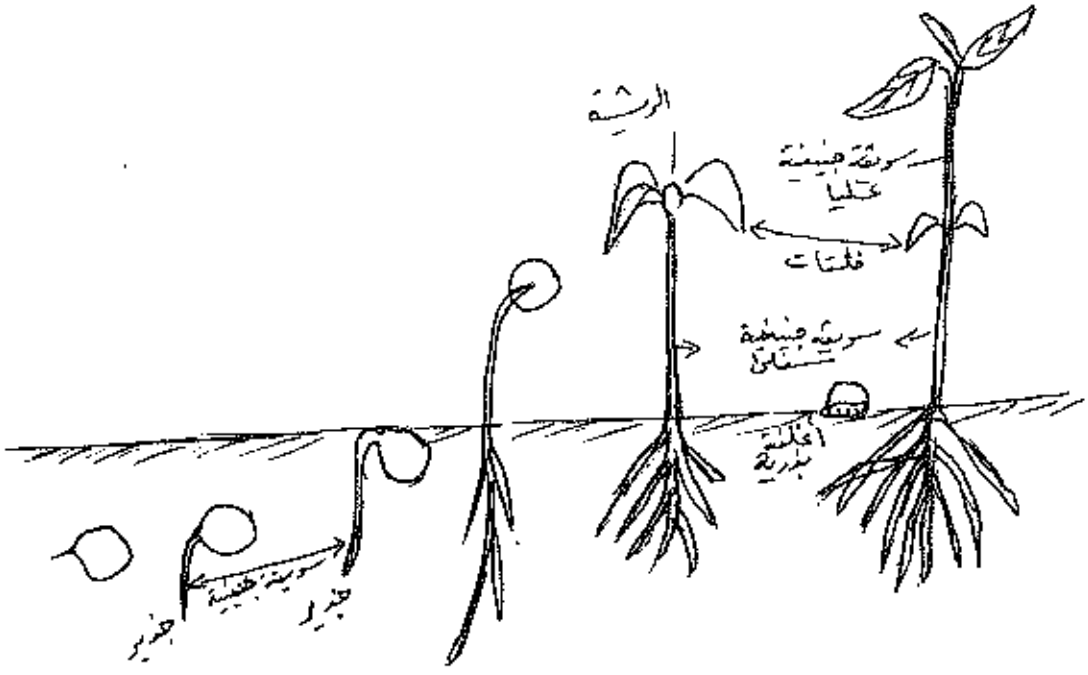
٢. ١ . الأسس العامة للإكثار الجنسي :

بما أن البذرة هي جنين نباتي ساكن فهي تخزن بعض المواد الغذائية في أنسجتها أو في أنسجة أخرى تحيط بها وتغلف بقشرة واقية حافظة وتمضي البذرة في سكونها أوكمونها فترة من الزمن تطول أو تقصر تبعا لنوع النبات وللظروف المحيطة بالبذرة (فراج عز الدين ١٩٦٣ ـ القطب ١٩٧٩ نصرطه ١٩٧١).

وتبدو البذرة الناضجة جافة تقريبا ولكنها تحتوي نسبة ضيئلة من الماء، وبذلك يكون البروتوبلازم فيها في حالة غروية هلامية شبه صلبة. وتحتوي خلايا التخزين بأنسجتها مواد غذائية معقدة التركيب مثل البروتينات والكربوهيدرات عديدة السكريات والدهون وغيرها، وتجري التغيرات الحيوية الفسيولوجية في البذور الجافة الكامنة ببطء شديد لايكاد يلاحظ ويساعد على ذلك وجود القصرة ذات النفاذية القليلة للماء والغازات بهذه الخصائص جميعها تظل البذرة الناضجة في حالة سكون حتى تشهيأ الظروف الداخلية والخارجية المناسبة والتي تؤدي إلى تنشيط أنسجتها حيث تنبت وتنمو وتتكشف وتعطي بادرة ثم نباتاً كبيراً، وأول مظاهر الإنبات هو زيادة سرعة امتصاص الماء وسرعة التنفس واستعادة أنسجة الجنين قدرتها على الانقسام، وعند توفير الماء تتحول البروتوبلازم من الحالة الغروية شبه الصلبة إلى الغروية السائلة، وتزداد سرعة التنفس وتتوفر الطاقة اللازمة لأوجه النشاط الحيوي المختلفة، وبصحب ازدياد نشاط الأنزيمات التي تتحول من الحالة الأولى

Proeazyone غير النشط إلى الأنزيم النشط، كما في أنزيمات أميلازوليباز وبذلك يتم في أنسجة البذرة عمليات تحول المواد الغذائية المختزنة والمعقدة التركيب إلى مواد أبسط تركيباً وتنتقل بسهولة بين الخلايا. ونظراً لعدم حدوث بناء ضوئي في الأيام الأولى من مرحلة الإنبات فان النشاط الحيوي يتم على حساب الطاقة المختزنة في المواد الغذائية التي تتحرر بواسطة التنفس.

إنبات البذرة يتمثل بظهور البادرات فوق سطح التربة، وقد يكون الإنبات ارضياً Hypogeous كما في بذور الخوخ حيث تبقى الفلقات تحت سطح التربة لعدم استطالة السويقة الجنينية السفلى أو قد يكون هوائياً Epiggpow كما في بذور الكرز وفيه تستطيل السويقة الجنينية السفلى وتظهر حاملة الفلقات فوق سطح التربة والشكل يمثل ذلك :



شكل أ . يوضح طرائق إنبات هوائي لبذور الكرز.

شكل ب : يوضح طرائق إنبات أرضي لبذور الخوخ .

٢ ـ ٢ ـ جمع البذور :

تجمع البذور عند اكتمال نموها ونضجها ويجب أن يقوم أفراد متخصصون بعملية جمع البذور لأغراض التكاثر وهؤلاء الأفراد يمكنهم تمييز النوع المعين من النبات الذي ستجمع بذوره، ويمكن الحصول على البذور للتكاثر من الشركات والهيئات الخاصة وكذلك التجار وموزعي التقاوي وبذور معظم أصناف الفاكهة التي تستعمل في تكاثر الأصول يمكن الحصول عليها من شركات التعليب والحفظ كما في بذور التفاح والكمثرى والخوخ والمشمش وغيرها .

٢ ـ ٣ ـ طرائق استخراج البذور : Methods of seed separation

تجمع الثمار بعد اكتمال نضجها، وتستخرج منها البذور بعد أكل اللب أو تقطع الثمار وتعصر على مناخل كما في الحمضيات، وبعد استخراج البذور تغسل جيدا وتزال البذور الغير الجيدة بالغمر بالماء فتطفو البذور الرديئة، أما البذور الجيدة فتنشر في طبقات رقيقة حتى يتم جفافها ثم تخزن البذور بعد تجفيفها حتى يحين وقت زراعتها .

٢ ـ ٤ ـ تخزين البذور : Seed storage

يمكن تخزين البذور عموماً لفترات مختلفة بعد جمعها وحيوية البذور في نهاية فترة التخزين يؤثر فيها عوامل كثيرة منها عوامل متعلقة بالبذرة نفسها وعوامل البيئة المحيطة بالبذور أثناء التخزين وعموما يمكن تقسيم البذور حسب طول مدة حياتها إلى ثلاثة أقسام :

١ ـ بذور مدة حيويتها قصيرة	Micro biotic	Short lived
٢ ـ بذور مدة حيويتها متوسطة	Meso biotic	Medium lived
٣ ـ بذور مدة حيويتها طويلة	Macro biotic	Long lived

وبذور القسم الأول عادة تفقد حيويتها بسرعة من خلال بضعة أيام أو بضعة شهور ومعظم بذور الفاكهة المستديمة الخضرة تقع تحت هذا القسم مثل بذور المانجو والافوكادو والباباظ أما بذور الحمضيات والجوافة فيمكن أن تحتفظ بحيويتها عدة شهور إلى سنة وعلى الرغم من ذلك ينصح بزراعتها بعد استخراجها من الثمار مباشرةً . ويجب المحافظة على البذور من الجفاف فالبذور التي تكون عرضة للجفاف تفقد حيويتها بسرعة .

أما بذور القسم الثاني فتظل حية لمدة سنتين أو ثلاث وهذا يتوقف على ظروف التخزين فبذور التفاح والكمثرى والمشمش والخوخ واللوز يمكن الاحتفاظ بها حية لمدة ٢ ـ ٤ سنوات وذلك تحت الظروف المثلى للتخزين.

أما بذور القسم الثالث وهي التي تعد مدة حياتها طويلة تحت ظروف التخزين العادية فتكون أغلفتها البذرية جامدة وصلبة وغير منفذة للماء والغازات وتبقى هذه البذور حية طالما بقي غطاؤها سليماً، وعموماً تظل هذه البذور حية لمدة ١٥ ـ ١٠٠ سنة أو أكثر أحياناً فبذور اللوتس الهندي أمكن إنباتها تماما بعد تخزينها لمدة ٧٥٠ عاماً في نوع معين من الفحم بعد كسر غطاء البذرة Manchurian peatbog.

٢. ٥ الشروط الواجب توفرها في البذور :

١ً ـ أن تكون البذور صادقة للنوع أو الصنف.
٢ً ـ لها قدرة على الإنبات العالي وقد أمضت فترة السكون .
٣ً ـ أن تكون خالية من الأمراض والآفات .
٤ً ـ خالية من بذور المحاصيل الأخرى والحشائش.
٥ً ـ أن تكون خالية من المواد الغريبة والشوائب.
٦ً ـ أن تكون كبيرة الحجم ممتلئة ومتجانسة في الشكل والحجم واللون.
٧ً ـ أن تكون من مصادر معتمدة ومن جهات موثوقة .

خطوات التكاثر البذري في الحقل

أولاً . ١ . معالجة البذور قبل الزراعة:

تهدف هذه العملية إلى تهيئة البذرة للإنبات وبخاصة تلك البذور التي تتميز بوجود الغلاف البذري الصلب الذي يمنع نفاذية الماء والأوكسجين إلى داخل البذرة وتشمل هذه المعاملة :

١ - خدش غلاف البذرة إما بنقع البذور في ماء دافئ أو بارد لمدة ٤٨ ساعة أو بمعاملتها بحمض الكبريت المركز لمدة تتراوح ما بين ٢٠دقيقة إلى ٤ ساعات ثم غسلها جيدا بعد ذلك .

٢ - يجب معاملة البذور للوقاية من الإصابة بالأمراض التي قد تحمل على سطح البذور وتستعمل المطهرات لهذا الغرض إلا أن أكثرها شيوعاً :

أ - ثاني كلوريد الزئبق:

ويحضر بإذابة ١ غ من ثاني كلوريد الزئبق في ليتر من الماء وتنقع البذور في المحلول مدة من الزمن (٨ - ١٥) دقيقة تختلف حسب نوع النبات وبعد معاملة البذرة تغسل عدة مرات بالماء ويجب عدم معاملة البذور في أحواض معدنية ولكن نستعمل أحواضا من الزجاج أو الفخار أو الخشب .

ب - كبريتات النحاس :

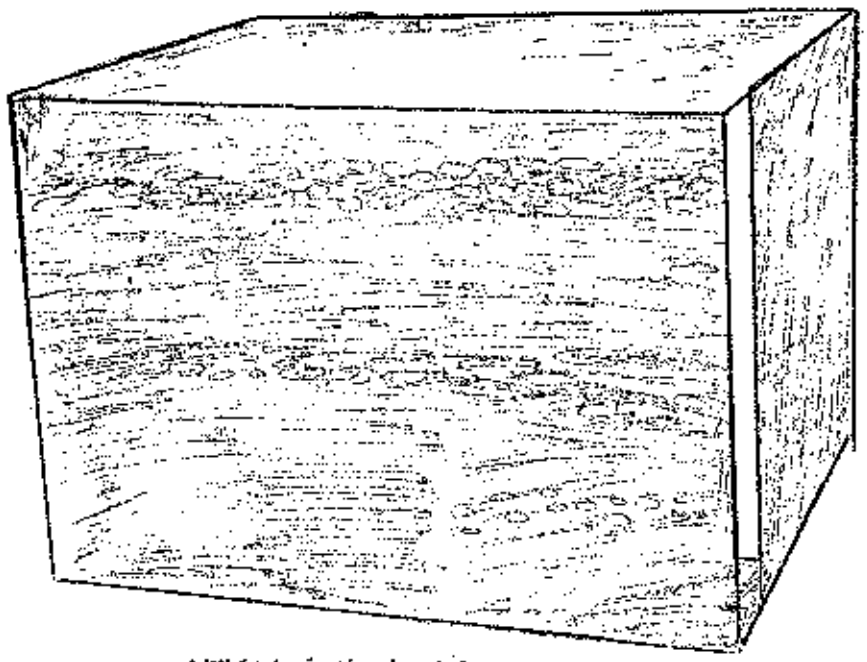
ويحضر المحلول بإذابة ٢٠٠ - ٤٠٠ غ من كبريتات النحاس في كالون ماء وتنقع البذور لمدة ساعة تقريباً ثم ترفع البذور وتجفف دون غسلها ثم تزرع مباشرة .

جـ - الفورمالدهيد :

و يحضر المحلول بإضافة فورمالين قوته ٤٠٪ إلى ماء بمعدل٥٦٠ سم٢ إلى٣٠ - ٤٠ كالون ماء وتوضع البذور المراد معاملتها في كيس قماش ويغمر الكيس في المحلول لمدة تختلف حسب نوع البذور ثم تؤخذ البذور وتغسل بالماء أو بمحلول الجير المركب (الكلس) من ٠,٤٥٣كغ إلى ١٠ كالون ماء .

٣ ـ تنبيه الجنين: وهي المعاملة التي يمكن من خلالها كسر طور السكون وتعد عملية البذور من العمليات التي تجري في المشتل، وفيها توضع البذور في صناديق خشبية أو معدنية بحيث تكون هذه الصناديق جيدة الصرف حتى لا تتراكم المياه داخلها والتي قد تؤدي إلى تعفن البذور، توضع البذور على شكل طبقات متبادلة مع الرمل أي طبقة بذور تليها طبقة من الرمل المرطب أو من الرمل المرطب مضافاً إليه أنواع من الطحلب المعروف Peat Moss وهكذا .....

يرطب محتوى الصندوق بشكل مستمر وتوضع الصناديق في غرف التنضيد على درجات حرارة منخفضة ١ ـ ٦°م، تنضد بعض أنواع البذور على درجات الحرارة العادية لفترة قصيرة من الزمن ثم توضع بعد ذلك في غرف التنضيد الباردة تختلف مدة التنضيد باختلاف بذور الأنواع النباتية وتتراوح مدة التنضيد عادة ما بين ٢٠ إلى ١٣٠ يوماً.



يبين الشكل صندوقاً فيه بذور فاكهة جاهزة للتنضيد

ثانياً : تحضير الأرض للزراعة من خلال العمليات الزراعية التالية :

١ً - تزرع الأرض في وقت مبكر بمحصول بقولي ويقلب فيما بعد بالتربة عندما يصل النبات إلى مرحلة الازهار ويستعمل في هذه الحالة كسماد أخضر .

٢ً - تفلح الأرض وتجري عملية التسوية الأولية بغية توحيد ميل الأرض.

٣ً - تحرث الأرض بحراثة عميقة (٦٠سم) تليها حراثتان سطحيتان متعامدتان وبعمق ١٥ - ٢٠سم لكل منهما .

٤ً - ينشر السماد العضوي بمعدل ٣م^{٣} للدونم .

٥ً - ينشر السماد الكيميائي بمعدل ٦٠كغ سوبر فوسفات ٣٠كغ بوتاس.

٦ً - تحرث الأرض حراثة أخيرة بعمق ٢٠ - ٢٥سم.

ويراعى عند تحضير الأرض وتهيئتها أن تروى لاستنبات البذور الغريبة ثم فلاحتها بعد ذلك للتخلص من الأعشاب الضارة ويمكن الاستعاضة عن الري والفلاحة باستخدام مبيدات الأعشاب .

٧ً - تقسم الأرض إلى حقول وذلك حسب الخطة الإنتاجية ووفقاً للدورة الزراعية المستخدمة .

٨ً - تخطيط الأرض للزراعة ويراعى عند تخطيط الأرض أن يكون إتجاه الخطوط من الشرق إلى الغرب والمسافات بين الغراس عند الزراعة على الشكل : المسافة بين الخط والآخر ٨٠ - ١٠٠ سم حسب النوع النباتي والمسافة بين النبات والآخر ٤٠سم وبشكل عام تختلف المسافات المتروكة لغراس الفاكهة تبعاً لنوع النبات ونوع التربة ونوع العمل (يدوياً أو آلياً) .

٩ً - زراعة البذور وعادة تزرع إما باليد وذلك في حال المساحات الصغيرة (في البيوت البلاستيكية والمراقد والأوعية الصغيرة) أو بالآلة في حال المساحات الكبيرة وتمتاز الزراعة بالآلة بأنها تزرع البذور على عمق مناسب وبمعدلات متماثلة. وعموماً يتوقف عمق الزراعة على نوع

الإنبات وكمية الأوكسجين والرطوبة في التربة. ففي البادرات التي تظهر فلقاتها فوق سطح الأرض تكون زراعة البذور فيها سطحية أما البادرات التي تبقى فلقاتها في باطن الأرض (إنبات أرضي) فإنه يجب أن تكون زراعتها على عمق أكبر ومهما يكن فإن زراعة البذور للأنواع النباتية تحتاج إلى معاملات خاصة كما ذكرنا سابقاً فبعضها سريع الإنبات وبعضها الآخر يتأخر إنباتها كما أن بذور الأنواع النباتية متفاوتة في حجمها فمنها ما هو صغير الحجم جداً ومنها ما هو كبير الحجم وعلى ضوء التباين في الاحتياجات فإن زراعة البذور للأنواع البستانية يمكن تقسيمها إلى :

١ً ـ زراعة البذور في أوعية خاصة أو في مراقد ثم تنتقل بعد ذلك إلى الأرض على شكل شتول ومن الأنواع النباتية التي تزرع بهذه الطريقة بذور العائلة الباذنجانية ماعدا البطاطا ومن الفاكهة التفاحيات .

٢ً ـ زراعة البذور في أرض المشتل مباشرة فالبذور الكبيرة الحجم والتي لا تتطلب معاملة خاصة تزرع في الأرض مباشرة وفي الموعد المناسب للزراعة. وتزرع بذور الأنواع التالية بهذه الطريقة من الخضر وات (فول ـ بازلاء ـ فاصولياء) الجبس ـ البطيخ ـ الخيار ـ الكوسة. القرع ومن الفاكهة اللوزيات. الفستق الحلبي. الجوز. اللوز. الحمضيات .

٣ً ـ زراعة الغراس في أكياس: وتعد الزراعة في أكياس من الأمور المستحدثة في أغلب المشاتل لما لها من حسنات والتي تشمل :

١ ـ زيادة الإنتاج من الغراس في وحدة المسافة .

٢ ـ عدم الحاجة للدورة الزراعية .

٣ ـ زيادة نسبة الغراس وبخاصة صعبة النقل وهي عارية الجذور.

٤ ـ إمكانية الزراعة في جميع الأوقات وعلى مدار السنة .

إلا أن هذه الطريقة تحتاج إلى دقة ومتابعة ومراقبة كما أن الغراس النامية في الأكياس تكون أصغر حجماً من الغراس النامية في الأرض .

٤ً - صناديق الإنبات وتستعمل بكثرة في إنبات البذور والعقل باختلاف أنواعها والأبعاد القياسية ١٦ × ٢٣ بوصة أو ١١,٥ × ١٦ بوصة أو ١٨ × ١٨ بوصة وتعمل هذه الصناديق بعمق ٤ - ٦ بوصة ويجب أن تعمل من خشب متين مثل Redwood, cedar, cypress, وإذا كان الخشب غير متين فيجب معاملته بمادة حافظة Copper Naphtherate لتمنع تآكله السريع وأحياناً تعمل هذه الصناديق من المعدن أو الحديد المجلفن وهذه تعيش فترة طويلة جداً .

٥ً - أصص الفخار (قصارى) : وتستعمل بكثرة ولكنها ليست مثالية وهي مسامية وتفقد ماء الري بسهولة وثقيلة ورخيصة الثمن (ويمكن أن تصنع القصارى من البلاستيك أو الألمنيوم) .

٦ً - قصاري ألياف البيت : وهي صغيرة يتراوح حجمها من ٢ - ٤ بوصة وتعمل من ألياف البيت حيث تضغط هذه الألياف لتأخذ شكل القصرية وتعيش هذه القصارى مدة طويلة، وعند زراعة النباتات في الأرض توضع القصارى بما فيها من نباتات في أماكن الزراعة وبذلك تتحلل الألياف وتكون مصدر لتسميد النبات النامي. بعد هذه اللمحة سوف ندرس الطرائق الأساسية بالتفصيل :

النوع	الصنف	منطقة الشراء	عدد البذور كغ	مدة التنضيد يوم	موعد التنضيد	موعد الزراعة
تفاح	كرموتيس	مستورد	٢٠ ـ ٢٥ ألف	٦٠ ـ ٨٠	نهاية كانون الأول	أول آذار
أجاص	كرموتيس	مستوردة	٢٠ ـ ٢٥ ألف	٦٠ ـ ٨٠	نهاية كانون الأول	أول آذار
مشمش	كلابي	جميع المحافظات	٥٠٠ ـ ٨٠٠	٢٠ ـ ٣٠	أول شباط	النصف الثاني من شباط
دراق	بذري	حماة	٤٠٠ ـ ٦٠٠	٩٠ ـ ١٠٠	مطلع تشرين الثاني	النصف الثاني من شباط
خوخ	سيروبولا ن	مستورد	٢٠٠٠ ـ ٣٠٠٠	١١٠ ـ ١٣٠	مطلع تشرين الأول	النصف الثاني من شباط
محلب	عريض الأوراق	أدلب	٤٠٠٠ ـ ٥٠٠٠	١١٠ ـ ١٣٠	مطلع تشرين الأول	النصف الثاني من شباط
كرز	مازارد	مستورد	٣٠٠٠ ـ ٥٠٠٠	١١٠ ـ ١٣٠	مطلع تشرين الأول	النصف الثاني من شباط
لوز	فرك	جميع المحافظات	٣٠٠ ـ ٥٠٠	٢٠ ـ ٣٠	أول شباط	النصف الثاني من شباط
جوز عادي	فرك	جميع المحافظات	٧٥ ـ ٩٠	٢٠ ـ ٣٠	أول شباط	النصف الثاني من شباط
جوز أسود	نيكرا	مستورد	٧٥ ـ ٩٠	١١٠ ـ ١٣٠	مطلع تشرين الأول	أول آذار
فستق حلبي	عاشوري	حلب	٨٠٠ ـ ٩٠٠	٢٠ ـ ٣٠	أول شباط	النصف الثاني من شباط
زيتون	خضيري	اللاذقية	٨٠٠ ـ ٩٠٠	٣٠ ـ ٤٠	أول تموز	أول آب
زفير	بلدي	اللاذقية	٣٠٠٠ ـ ٥٠٠٠	٢٠ ـ ٣٠	أول شباط	أول آذار
أكديدنيا	صيداوي	من الثمار المستوردة	١٠٠ ـ ٢٠٠	٢٠ ـ ٣٠	نيسان	أول أيار
توت بلدي	بلدي	جميع المحافظات	أكثر ٢٠٠ ألف	-	-	النصف الثاني من أيار

أولاً : الزراعـــة في الحـــقـــل

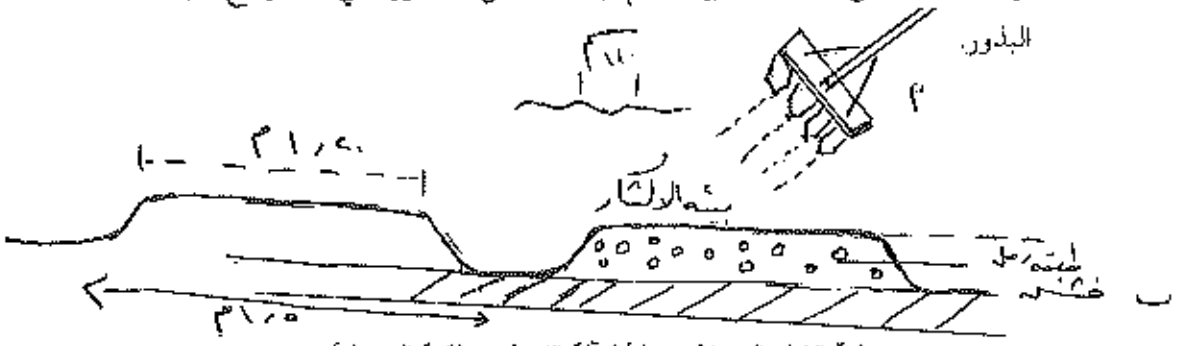
أ ـ الزراعة في الأحواض:

تصمم الأحواض عادة بعرض ١ر١ ـ ١ر٢متر وبطول ٢ ـ ٤م وعادة ما يحـاط الحوض ببتن مرتفع للحفاظ على شكل الحوض ولتنظيم عملية السري يجهـز /٣٠سم وعرض ٥٠سم/ وقـد يزداد عـرض البـتن إلى مـتر في حالـة استخدام العربات ذات العجلة الواحدة في عمليات الخدمة بعد ذلك مثل نقل الشتلات والأسمدة وغيرها ويعد البتن بمثابة حاجز لحفظ الماء داخل الحوض عند السري تنثر البذور أو قد تزرع في سطور على مسافات من ٢٥ ـ ٣٠سم بين السطر ولاخر ويمكن عمل السطور بدق وتدان عنـد نـهايتي الحـوض ويشـد بينـهما الحبل، ويعمل خط عمقه ٥سم تقريباً بوسـاطة قطعـة خشـب ومحـاذاة الحبـل ينقل الوتدان لعمل سطر آخر يبعد عن الأول ٢٥ ـ ٣٠سم وهكذا.....

بعد وضع البذور تغطى بطبقة رقيقة من الرمل أو التراب ثم تسوى أسطح الأحواض وتروى بعد ذلك بحرص .

ب ـ الزراعة في مصاطب :

وتجهز المصاطب بعرض ١٥٠سم عند سطح التربة وعرض ١٢٠سم عند قمـة المصطبة وبارتفاع ١٥سم كما يمكن استخدام قطعة من الخشـب تركـب عليـها أربعة أسنان على أبعاد متساوية ١٠سم وذلك لعمل السطور التي سـتوضع بـها البذور.



كيفية إنشاء المصاطب . (أ) آلة التسطير لقمة المصطبة.
ب ـ قطاع عرضي موضح الأبعاد المختلفة للمصطبة .

يفضل وضع طبقة من بيئة الإنبات المناسبة فوق سطح المصطبة ثم تعمل سطور بين السطر والآخر ٣٠سم وترتب البذور في السطور بحيث لا تكون متكاثفة ثم تغطى بطبقة خفيفة من الرمل أو التربة وتوالى بالري .

جـ ـ الزراعة في خطوط المشتل :

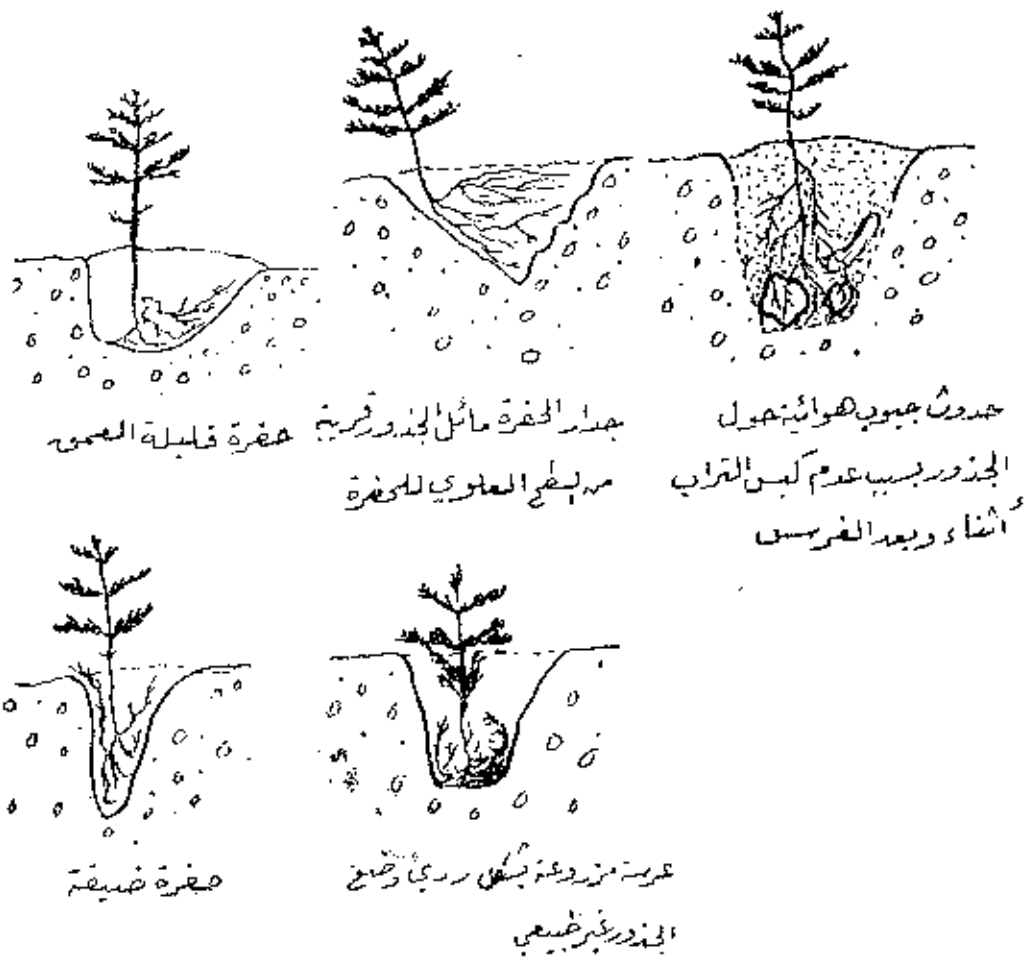
وهنا يمكن زراعة البذور مباشرة على خطوط المشتل وتعد هذه الطريقة أنسب الطرائق لزراعة بذور معظم أصول الفاكهة المختلفة، وفي هذه الحالة تطعم هذه الأصول بطعوم الأصناف المرغوبة وهي مازالت نامية في أرض المشتل، تجهز الأرض وتخطط بحيث تكون المسافة بين الخط والآخر ٧٠ ـ ٨٠ كم على أن يكون اتجاه الخط عمودياً على خط ميل الأرض إذا كان لها ميل واحد. وعموديا على الميل الأكبر إذا كان لها أكثر من ميل واحد. وأن يكون الخط متجهاً من الشرق إلى الغرب ما أمكن. تمسح الخطوط جيداً. ثم تعمل جور أو حفر صغيرة تبعد الواحدة عن الأخرى بمسافة ٢٥ سم ويزرع بكل حفرة ٢ ـ ٣ بذرة. ثم تغطى بالرمل أو الطمي وتوالي بالري الغزير ويختلف عمق الزراعة تبعاً لاختلاف الأنواع النباتية، وتبعا لحجم البذرة ذاتها ففي حالة البذور الكبيرة مثل الجوز فعادة ما تزرع على عمق ١٠ ـ ١٥ سم أما البذور المتوسطة الحجم مثل المشمش والخوخ والكرز فتزرع على عمق ٨ سم بينما البذور الصغيرة مثل البرقوق الميروبلان فتزرع على عمق ٤سم .

د ـ زراعة البذور المنبتة :

عند استخراج البذور من صناديق التنضيد للزراعة تغسل بالماء في منخل أو مصفاة فيجرف الرمل مع الماء وتبقى البذور فوق المنخل، ويجب غسل البذور من الرمل بالتدريج حسب طاقة إمكانية الزراعة .

وعند التأخر في زراعة البذور وبقائها في الصناديق بعد انتهاء فترة التنضيد ومناسبة الجو الخارجي ولاسيما ارتفاع الحرارة تبدأ البذور بالإنبات وهي في الرمل فيخرج الجذر ثم الساق. ويمكن تأخير الزراعة خصيصاً للحصول على بدء الإنبات، وفي هذه الحالة تزرع البذور كما لو كانت شتولاً

فترسم الخطوط على المصطبة ويحفر ثقب بعمق ٣ ـ ٦سم بالشاتول ويوضع فيه البذرة المنبتة بشكل يكون الجذر قائماً .



الأخطاء الرئيسة الواجب تحاشيها أثناء الغرس

وللتخلص من الجذر الوتدي يمكن قص الجذور بمقدار ١ - ٢ مم فقط فوق القلنسوة ويجب عدم تجاوز هذا الطول وإلا توقف نمو الغرسة. ويجب عدم التأخر في زراعة البذور المنبتة حتى لا يطول الجذر والساق ويتجاوز إمكانية التغذية من مخزون البذرة. وتنبت البذور الكبيرة فقط ولا تنصح بتنبيت البذور الصغيرة كالتفاح والأجاص .

و - زراعة البذور للتشتيل :

تقوم زراعة بعض البذور على أساس تشتيلها بعد إنباتها مثل بذور الزيتون والزفير ويمكن تعميم هذه الطريقة على كثير من البذور وتزرع البذور المنضدة في هذه الطريقة ضمن صناديق (أي أنها تترك لتنبت في صناديق التنضيد) أو تزرع في مراقد (بقصد الحماية من الصقيع للحصول على شتول باكورية) أو في مصاطب ضمن مساكب وتزرع على أساس طبقة متصفة من البذور أو متقاربة بقدر الإمكان وبسمك بذرة واحدة ويمكن الإسراع بالإنبات وذلك بتغطية المراقد والصناديق والمصاطب بقماش البولي ثيلين أو قماش PCV (بولي كلورور-رفنيل) وهو افضل منه للحماية من الصقيع ورفع حرارة الأرض والجو تحته .

ويلاحظ كشف الغطاء بالأيام الدافئة للتهوية والري ورش مواد المكافحة للوقاية والمكافحة. ويرفع الغطاء نهائيا عند انتهاء الصقيع الليلي. وإذا كانت البذور في صناديق ضمن بيت زجاجي فيجب إخراجها للهواء الطلق قبل أسبوع من الزراعة لتقسية الشتول .

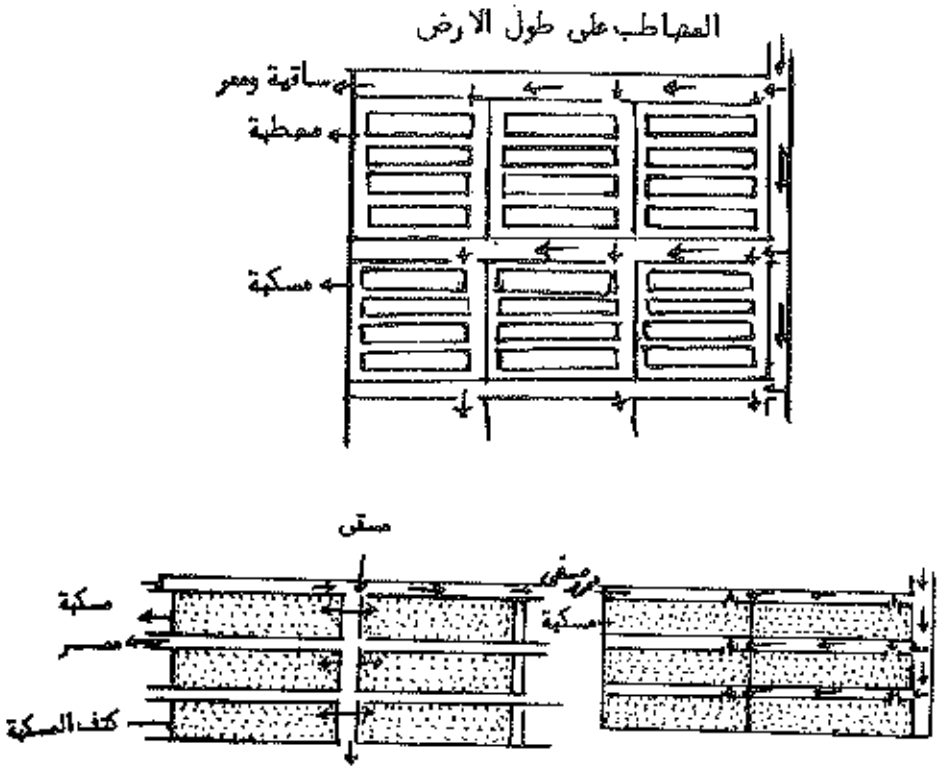
هـ - الـــري :

تروى الشتول والغراس بعد زراعتها مباشرة ويستمر في ريها كل ٣ - ٥ أيام وكل حسب طريقة زراعته (ففي الزراعة في خطوط مثلاً تروى بالمجرى بين الخطين أو بالري الرذاذي) وتختلف الفترة الزمنية بين الرية والأخرى تبعا لنوع التربة وحالة الطقس ثم تزداد الفترة الزمنية فتروى كل ١٠ - ١٥ يوماً. والرية تصل إلى عمق ٤٠سم ففي الري الرذاذي يكون الرش ما يعادل ٣٠ - ٤٠

مم ماء خلال فترة ٥ ـ ٦ ساعات أي ما يعادل ٣٠ ـ ٤٠ م٣ /دونم في كل رية.

أما الري في الخطوط فيجري على أساس ري كل ثلم وحده وتتطلب البذور رياً هادئاً ولهذا ترسل في الرية الأولى كمية ماء متوسطة الغزارة قليلة السرعة لعدم جرف الثلم للبذور ولإعطائه القدرة على الارتفاع في الثلم أكثر من ثلثه الأدنى (مكان وضع البذرة) وتعطى الرية الثانية والثالثة حتى إنبات البذور بالشكل نفسه وبفاصل ٣ ـ ٤ أيام وتزاد الفترة بين الريات تدريجياً حسب درجة نمو البادرات حتى تصبح كبقية الغراس.

وفي حال الزراعة على أثلام مساكب فيتبع المبدأ نفسه بإعطاء ري متوسطة الغزارة قليلة السرعة يصل فوق البذور وعلى الفترات نفسها.



وفي حال الزراعة في مساكب عادية تعطى رية خفيفة السرعة بعد الزراعة وبمعدل كل ٣ ـ ٤ أيام حتى نمو البذور ثم تسروى بعدها ريات متباعدة تدريجيا ويراعى فيها توسط سرعة الماء فيها يستطيع اختراق التربة إلى أبعاد مناسبة دون غمر البادرات .

ك ـ التسميد :

لقد سبق أن سمدت الأرض قبل الزراعة بالأسمدة العضوية والفوسفاتية والبوتاسية ولهذا فإن التسميد بعد الزراعة يقتصر على التسميد الآزوتي .

١ـ أنواع السماد :

يفضل أن يحتوي السماد الآزوتي جزءاً نتراتياً قابلا للإمتصاص فوراً وجزءاً أمونياكياً ولهذا فإن نترات الامونياك وسلفونترات الأمونياك من أفضل الأسمدة وعند توفير أسمدة أمونياكية فقط يفضل التبكير في استعمالها من الموعد العادي .

٢ـ كمية وموعد السماد :

في المشاتل العادية تحدد كمية نترات الامونياك بحدود ٦٠كغ توزع على أربع دفعات الأولى: ١٠كغ تنثر في البذور بعد اكتمال الإنبات بشهر (مطلع أيار) وكذلك في الغراس وفي العقل .

الدفعة الثانية ١٥كغ في النصف الأول من حزيران والدفعة الثالثة ٢٥كغ في آخر تموز والدفعة الرابعة ١٠كغ في النصف من أيلول .

٣ـ كيفية الاستخدام :

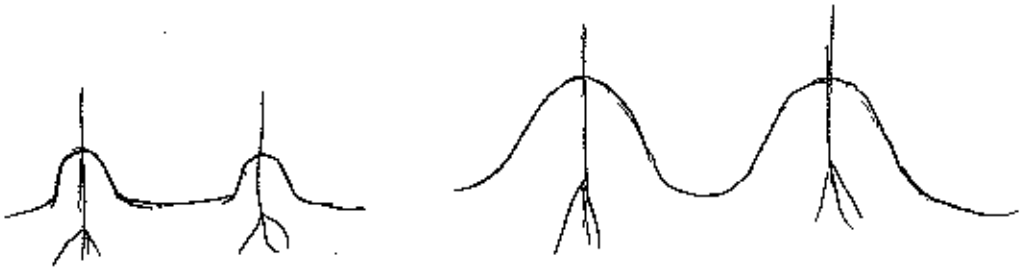
ينثر السماد بين خطوط الغراس سواء أكانت على أسلام أم في مسكبة مستوية ويستحسن خلط السماد بالتربة بعزقة خفيفة وأن ينثر تحت خط الماء الذي يرسمه ماء الري على الثلم أو كتف المسكبة .

ويجب أن تكون الرية بعد التسميد خفيفة السرعة جدا وأن تكون رية مشبعة وذلك لتحل السماد وتخترق به الأرض ولا تجرفه بعيداً عن المكان المنثور به .

أما في حال المصاطب المتصلة في الساقية الفاصلة وفي المصاطب ضمن مسكبة فينثر السماد في السواقي المحيطة بالمساكب من كل طرف ويسروى بماء هادئ السرعة للسبب نفسه. أما في المساكب المستوية فينثر على كامل سطح المسطبة ولا سيما في الممرات الفاصلة بين مجموعات خطوط الغراس .

ل ـ العزيق والتعشيب :

يجري العزق لإزالة الأعشاب عن جذورها ولتحريك التربة لخلط السماد ومساعدة الماء على اختراق التربة، أما التعشيب فيكون بقلع الأعشاب على مستوى سطح التربة باليد أو بإحدى آلات العمل وهناك التنسيل الذي يقضي برفع الأعشاب الحديثة النمو من بين البادرات والغراس ويجري باليد أو بالشاتول، ويمكن استعمال العازقة الميكانيكية في الممرات والسواقي على أن يراعى عند تخطيطها إعطاؤها العرض الكافي لاستعمال هذه الآلة .



تأثير العازقة الميكانيكية على مقطع الأرض المثلمة

وإن استعمال مبيدات الأعشاب في المشاتل موضوع حرج يجب أن يعالج بدقة وحذر ونظراً لحساسية الغراس لها .

وتستعمل المبيدات قبل الإنبات قبل زراعة البذور والغراس بفترة كافية وقد لوحظ أن المشاتل تشكو من الأعشاب النجيلية ولاسيما النجيل والرزين وقد بدأت مشاتل الوزارة باستعمال الباسفابون وهافاراكس على الأرض غير المزروعة وقبل ٤ ـ ٨ شهور من زراعة الغراس وحسب تعليمات هذين المبيدين .

ويستعمل على الغراس المزروعة مبيدات التماس وقد بدأ باستعمال مبيد الكراموكسون حسب تعليمات استعماله مع الاحتياط التام بعد إصابة الغراس برذاذ المبيد مهما كان السبب ولاحتراق النسيج الأخضر في الغراس المصابة .

وترش المبيدات بمرشات تحت ضغط خفيف بفتحة ضيقة ويجب تزويد المرش بحواجز تصل إلى قرب الأرض في حال رش مبيد التماس لمنع تطاير رذاذ المبيد خارج نطاق المسافة بين خطي غراس أو بين مصطبتين أو في السواقي.

ق ـ الترقيع :

هو عملية الغرض منها زراعة الجور الغائبة التي فشل إنباتها أو تلك الشتول التي ماتت عقب التشتيل ويراعى أن يتم الترقيع سريعا باستعمال بذور أو شتول من الصنف المزروع منها وذلك خلال فترة تتراوح بين ٨ ـ ١٠ أيام من الزراعة لأن التأخير في إجراء هذه العملية يؤدي إلى تفاوت في نمو هذه النباتات مما يترتب عليه اختلاف في عمليات التطعيم والعمليات الأخرى. كما أن الفشل في عملية إعادة الزراعة يؤدي إلى ضياع قسم كبير من الأرض لعدم الإنبات وقلة عدد النباتات في وحدة المساحة وعدم تناسقها .

هذا ويفضل إعادة الزراعة ثم الري مباشرة في حالة غياب النباتات بمقدار كبير جداً أما إذا كان عدد النباتات الغائبة قليلاً والأرض فيها رطوبة كافية للإنبات فيستحسن إجراء الترقيع ببذور سبق نقعها بالماء لمدة ١٢ ـ ٢٤ ساعة وأن يضاف الماء إلى كل جورة زرعت من جديد إذا لم تكن رطوبة الأرض كافية علماً بأن الترقيع بالشتول يفضل أن يتم بوجود الماء .

ف ـ التطعيم :

يجري التطعيم في المشاتل العادية عند بلوغ الغراس قطر /٥ ـ ٦/ مم عند التطعيم ويمكن الحصول على هذا القطر في المشتل دون نقل الغراس نظراً لبعد المسافة بينها للسماح لها بالنمو. أما المشاتل ذات الزراعة الكثيفة والمزروعة على أبعاد خفيفة (١٠سم ×٥ سم) فلا تسمح عادة بالوصول إلى هذا

القطر بالسرعة الكافية. ولهذا تشتمل الغراس البذرية الناتجة في المشاتل الكثيفة إلى حقل جديد تزرع فيه على بعد ٨٠ سم × ١٥سم أو أن تزرع في مشاتل كثيفة كل ٤ ـ ٥ خطوط متقاربة تبعد عن بعضها ٢٠ ـ ٢٥ سم وتبعد الغراس على الخط ٥ ـ ١٥ سم .

ويجب أن يتوفر في المشتل أو أن يكون تحت تصرفه بساتين أمهات موثوقة لتأمين أقلام التطعيم من أصناف مضمونة وأن تكون الأقلام جيدة النمو والنضوج خالية من الإصابات .

١ ـ التطعيم بالقلم:

يجري هذا التطعيم من الناحية العملية من بدء سكون النبات وحتى بدء حركة النسغ فيه (كانون الأول ـ آذار).

١ ـ ١ التطعيم بالقلم على الطاولة :

يجري في فترة سكون النبات ويجب أن يكون قطره في منطقة التطعيم (٥ ـ ٦ مم) على ارتفاع ١٠ ـ ١٥ سم من عنق الغرسة البذرية (الأصل)، ويتم بالتطعيم اللساني أو بالشق ويفضل اللساني ويلاحظ تطابق الطبقة المولدة في كل من الأصل والطعم وربطها جيداً بالرافيا وتشميعه بطبقة رقيقة من شمع البرافين إلى ما تحت الرباط وأن يشمل الطعم عقدة واحدة تحمل برعماً سليماً على الأقل .

وتقلع الغراس البذرية في موسم سكونها من المشاتل العادية أو الكثيفة وتفرز إلى غراس قابلة للتطعيم وغير قابلة، فترزم وتطمر جذورها في خنادق وذلك لتطعم خلال موسم النمو بالعين أو تترك لتطعم بالقلم في موسم التطعيم التالي .

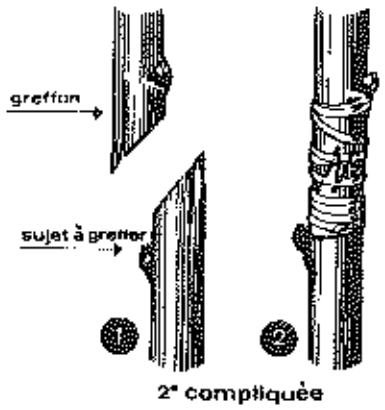
وتجمع أقلام التطعيم من بساتين أمهات المركز أو البساتين المعروفة بشكل تدريجي حسب حاجة ورشة التطعيم، أو أن تجمع دفعة واحدة في رزم من صنف واحد تحمل بطاقة يكتب عليها النوع والصنف وتوضع في الرمل أو نشارة الخشب المرطبة ضمن صندوق في غرفة مظلمة مهواة وفي قبو وأن تبقى

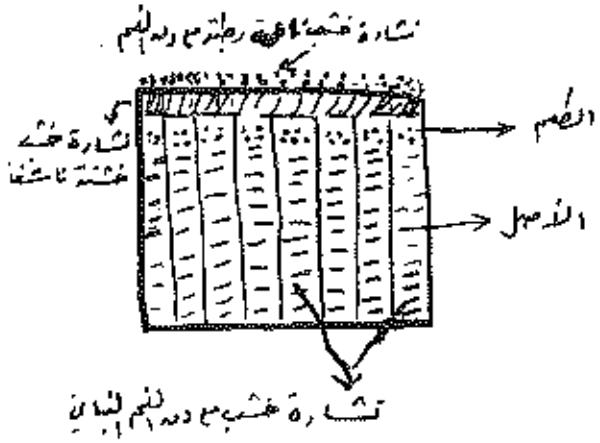
الحرارة بين ١ درجة - ٦ درجة يجب ألا تتجاوز ١٠ - ١٥ °م كحد أقصى ويفضل حفظها في البراد .

ويمكن زراعة الغراس المطعمة فوراً بعد التطعيم إذا كانت الأرض جاهزة وكان الطقس مناسباً وكان احتمال تدني درجة الحرارة تحت الصفر قليلاً، أما عند عدم توفر هذه الشروط فتنضد في الرمل أو نشارة الخشب المبلل (بما يعادل وزنه الجاف من الماء) وتحفظ في غرفة مظلمة جيدة التهوية عالية الرطوبة (٩٥ ٪ رطوبة نسبية) حرارتها ١٨ درجة - ٢٨ درجة ويجب أن تخرج من التنضيد إلى الزراعة في الحقل قبل بدء سير النسغ مع ملاحظة تخفيض درجة حرارة غرفة التنضيد تدريجياً حتى تصل إلى حرارة الجو الخارجي خلال فترة ٢ - ٣ أيام .

١ - ٢ التطعيم بالشق :

ويمكن إجرائه على الطاولة كما مر في التطعيم اللساني غير أنه يلجأ إلى هذه الطريقة في تطعيم الغراس البذرية بالقلم في الحقل على الغالب وذلك عند عدم الحاجة إلى قلعها وتطعيمها وإعادة زراعتها .





أو عند ترقيع حقول الغراس المطعمة بالعين، ويتم هذا التطعيم بقص الأصل في منطقة الطعم أفقياً بالمقص وشقه في منتصف المقطع بموس التطعيم حتى عمق ٢ - ٣ سم، ويهيأ الطعم بأن يحوي عقدة واحدة على الأقل ويقص فوق برعم بالشكل الأفقي ويقص أسفله من طرفيه بشكل مائل وبصورة تكون الزاوية بين مستوى القص أقل من ٣٠ ويدكك الطعم في شق الأصل ويلاحظ تطابق الطبقة المولدة من طرف واحد على الأقل ثم يربط الطعم والأصل بالرافيا وتغطى جروح الطعم والأصل بالماستيك ويلاحظ إجراء هذا التطعيم في الحقل بعد انقطاع احتمال انخفاض الحرارة ما دون الصفر .

١ - ٣ التطعيم بالريشة (التطعيم التاجي):

وهو تطعيم بالقلم تحت القشرة ويجري عندما يصبح جريان العصارة جيداً. ويتم بقطع الأصل أفقيا بالمقص في منطقة التطعيم، ثم يشق قشرة الأصل شاقولياً على طول ١,٥ - ٢ سم بدءاً من سطح المقطع ثم يقلع أحد شفتي الشق الشاقولي .

ويهيأ الطعم بقطعه من الأعلى أفقياً فوق برعم ومن الأسفل يقص مائلاً بالموس ١,٥ - ٢ سم ثم يقص من الطرف الآخر ليستند هذا الطرف على القشرة غير المقلوعة .

يدكك الطعم تحت القشرة ويلاحظ رص الطرف المقصوص على طرف قشرة الأصل غير المقلوعة بشكل جيد، كما ينزل الطعم تحت القشرة حتى بدء المقطعين المائلين ثم يربط بالرافيا جيداً و تغطى الجروح بالماستيك .

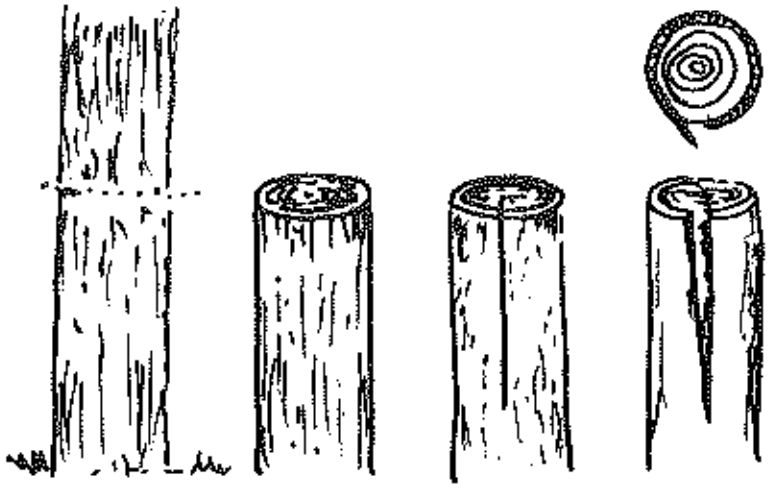
٢ . التطعيم بالعين:

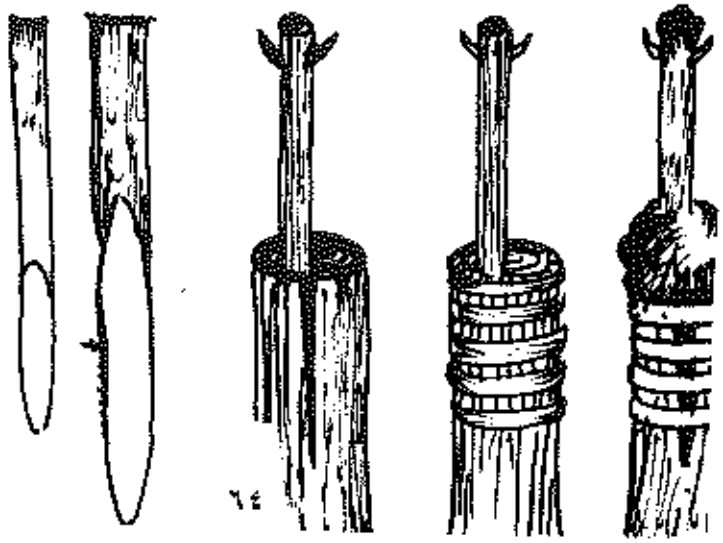
ويجري خلال موسم سريان النسغ وذلك بوضع برعم تحت قشرة الأصل وربطها جيداً. ويتميز فيه التطعيم الخريفي والصيفي والربيعي .

٢ - ١ التطعيم الخريفي:

وهو التطعيم بالعين النائمة ويجري بدأ من منتصف تموز وحتى تشرين أول وتطعم جميع أنواع الغراس بهذه الطريقة عدا بعض الأنواع السميكة

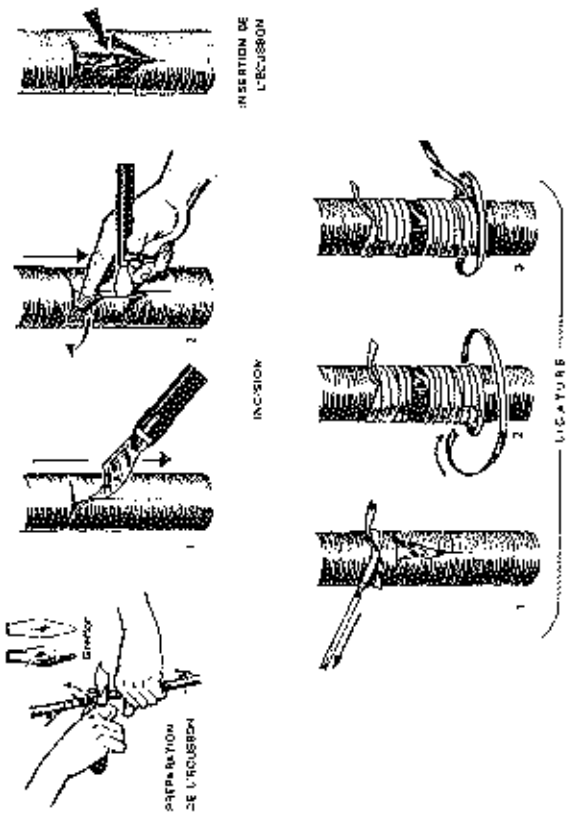
القشرة (الجوز والتوت) ومن قطر ٥ ـ ٢٥ مم تؤخذ عيون التطعيم من أقلام من بساتين الأمهات على أن تكون مضمونة الصنف ناضجة البراعم سليمة من الأمراض والحشرات وأن تكون وقد دخلت طور السكون، وتجمع أقلام التطعيم كل يوم بيومه وتحفظ ضمن خيش مبلل لتأمين الظلمة والرطوبة والتهوية لها وتقص أوراقها فور جمعها، وعندما يكون بستان الأمهات بعيداً كمية من الأقلام تكفي أسبوعاً، على أن تقص أوراقها وتحفظ جيداً في مظلم رطب (تلف بخيش مبلل جيداً وتوضع ضمن غرفة شمالية) .





تقص قشرة الأصل بطريقة T القائمة أو المقلوبة ⊥ ويرفع الطعم ويدكك بين شفتي شق الأصل ويدفع جيداً باتجاه معاكس لضلع T الأفقي حتى يصبح الضلع الأفقي وضلع الطعم الأفقي متطابقين عندها يربط الطعم والأصل بالرافيا أو برباط من النايلون الخاص، ويلاحظ عند اخذ الطعم أن يبقى ذيل الورقة مملوء بخشبها وإلا لا ينجح الطعم بسبب الهواء الذي يدخل من هذا الممر .

ويعرف نجاح الطعم من لون قشرة الطعم ومن قابلية ذيل الورقة برعم الطعم للسقوط عند لمسة خفيفة بدءاً من اليوم الثالث ويترك نائماً حتى موسم النمو التالي (شباط ـ آذار).



LIGATURE
PARTANT DU HAUT

٢ ـ ٢ التطعيم الصيفي:

وهو تطعيم بالعين اليقظة ويجري من حزيران وحتى منتصف تموز أي من بدء نضج البراعم وقبل دخولها طور السكون .

وتجمع أقلام التطعيم من بستان الأمهات كل يوم لعدم قابليتها للحفظ وتمتاز هذه الطريقة بأنها تسمح بتطعيم الغراس الناتجة عن بذرة في العام نفسه أو الغراس البذرية المشتلة أو الغراس البذرية المطعمة بالقلم والتي لم ينجح طعمها لأن التطعيم حسب هذه الطريقة يسمح بنمو الطعم ويساعد على النمو، يقص الأصل تدريجياً لتوجيه الغذاء إلى الطعم، وغالباً ما تعطي غرسة مطعمة قابلة للبيع في السنة نفسها في المناطق طويلة موسم النمو أو أن يربى الطعم سنة إضافية كغرسة مطعمة لا غرسة بذرية .

٢ ـ ٣ التطعيم الربيعي:

وهو تطعيم بالعين اليقظة الناضجة ويتميز عن التطعيم الصيفي باستعمال براعم ناضجة نائمة من السنة الماضية تحفظ صناعيا ويجري بدءا من نيسان وبعد سير النسغ فيها وبدء إمكانية قشر القشرة .

وفي الأشجار المتساقطة الأوراق تجمع أقلام التطعيم الجيدة من بساتين الأمهات وهي مازالت في طور السكون (كانون ثاني وشباط) وتحفظ في مكان بارد (٥ ـ ٦) رطب مظلم مهوى، ويتم ذلك في البراد أو في غرفة باردة مظلمة ضمن نشارة الخشب المبللة والمغطاة بغطاء رطب، وعند حلول موعد التطعيم تخرج الأقلام من مخزنها قبل ثلاثة أيام وتغسل بالماء جيداً ويوضع أسفل رزمة الأقلام في الماء لمدة ثلاثة أيام، وقد لا تقشر القشرة جيداً فتؤخذ العين مع طبقة رقيقة من الخشب ويركب الطعم على الأصل كما ذكر في طعم العين الخريفي ويربط جيداً بالرافيا .

أما الغراس الدائمة الأوراق فيمكن تطعيمها بالعيون الجديدة الظاهرة في شهر نيسان على مدار السنة دون توقف .

ف ـ ٢ العناية بالمطاعيم :

يجب أن توضع لافتات لكل قسم لبيان النوع والصنف وتوضع مخططات لها

١ ـ مطاعيم القلـم:

يجب فرك نموات الأصل باستمرار وهي صغيرة جداً لتوجيه قوة النمو إلى الطعم وكذلك فك الرافيا بعد التأكد من نجاح الطعم وبدء نموه .

وفي المناطق الشديدة الرياح يجب تسنيد المطاعيم النامية على عصي أو أن تمد أسلاك حديدية فوق كل خط غـراس لـتربط بـه المطـاعيم حتـى تخشبـها واستطاعتها الانتصاب وحدها وإذا نمـى الطعـم علـى أكـثر مـن عـين فيجـب الاحتفاظ بعين نامية واحدة وإزالة الباقي وتنتقى العين الأقـوى مـع ملاحظـة تفضيل العين الأعلى .

٢ ـ مطاعيـم العيـن :

٢ ـ ١ مطاعيم العين الخريفي:

تفك الرافايا بعد ١٥ ـ ٢٥ يوم من التطعيم وفي شهر شباط وتفـرك نمواتـه عند ظهورها ويقص الأصل فوق الطعم بـ ١٠ سم ويربط الطعـم علـى القسـم الباقي من الأصل فوق الطعم بالرافيا ويبقى مربوطاً حتـى ينضـج ويتخشـب وعند وجود أسلاك فوق خطوط الغراس لربطها يمكن قص الأصل مسحاً منـذ آذار. وفي حزيران وعند نضوج خشب الطعم وبلوغه ٣٠ ـ ٥٠سم يقص الأصل عند الطعم مسحاً مع الانتباه إلى عدم إبقاء أي نتـوء (ظفـر) يـؤدي إلى عـدم التئام الجرح أو إلى تأخره .

٢ ـ ٢ مطاعيم العين الصيفية:

تفك الرافيا بعد ١٥ ـ ٢٥ يومـاً، وتراقـب الغـراس بعـد انتهاء التطعيـم مباشرة لمعرفة درجة نجاح التطعيم وبدءاً من ٤ ـ ٧ أيام بعد التطعيـم يقـص الأصل بكامله عدا غصن جاذب للنسغ فوق الطعم .

وبعد تحرك الطعم بمدة ١٠ ـ ١٥ يوماً وعند بلوغ الطعم طول ١٥ ـ ٢٥ سـم يقص جاذب النسغ ويبقى من الأصل فوق الطعم ظفر بطول ٣ ـ ٥ سم وبعد

شهر من إزالة جاذب النسغ يقص الظفر مسحاً. ويراعى متابعة إزالة الخلفات على الأصل .

٢ ـ ٣ مطاعيم العين الربيعية:

تفك الرافيا بالشكل السابق نفسه ويتابع إزالة الخلفات على الأصل .

يقص الأصل على ارتفاع ٥ ـ ٧ سم فوق الطعم وبعد ١٥ ـ ٢٠ يوماً من التطعيم وبعد التأكد من نجاحه على أن يترك جاذب النسغ ويفك الربـاط في الوقت نفسه. ترقع الغراس الغير ناجحة بالتطعيم الصيفي .

ي ـ قلـع الـغراس :

١ ـ الوعـد:

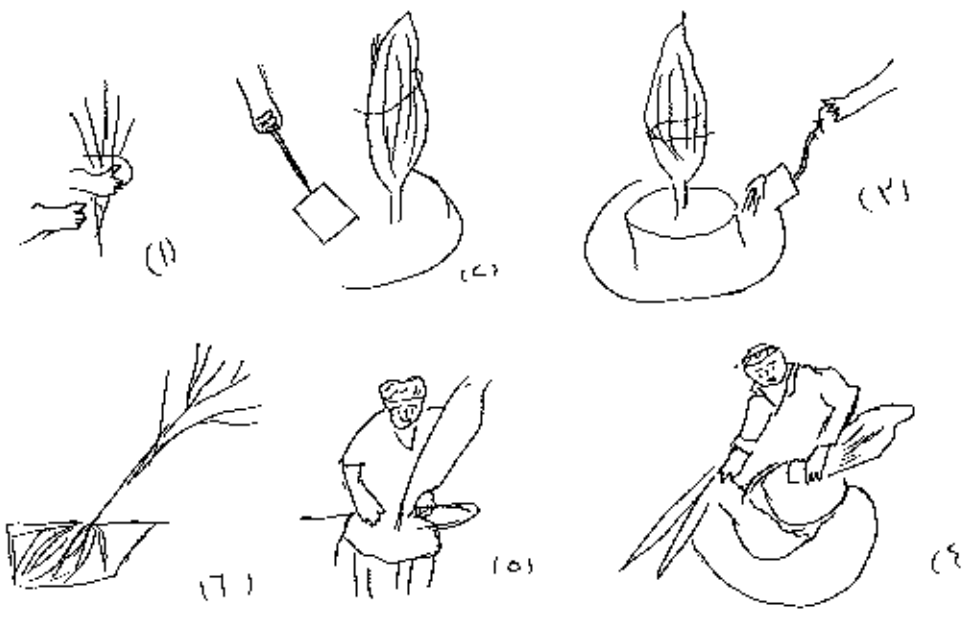
يمكن قلع الغـراس المتساقطة الأوراق بـدءاً مـن دخـول الغـراس فـترة السكون الشتوية (تشرين الثاني) وقـد اتخـذت مشـاتل الـوزارة قـاعدة بقلـع الغراس المتساقطة بدءاً من كـانون الأول سنوياً أمـا الغـراس الدائمـة الأوراق فتقلع في جميع الأوقات مع تجنب فترات النمو السريع والحر الشديـد والـبرد القاسي ولهذا فتقلع من منتصف أيلول وحتى نيسان مع فترة توقف بسـيط في كانون ثاني وشباط .

٢ ـ الكيفية:

بعد تربية الشتلات بالمشتل وتطعيمها بالأصناف المرغوبة فـهي عـادة مـا تقلع لتوزيعها على المزارعين لغرسها بحدائقهم أو بـالأرض المسـتديمة وتقلـع شتلات الفاكهة المستديمة الخضرة مثل الحمضيات والمانجو والزيتون بصلايا ثم تزال السرطانات والأفرع القريبة من سطح الأرض وتقص القمـة حيـث يـزال نحو ثلث المجموع الخضري ثم تربط الأفرع ربطا هينا بحبال من البلاسـتيك أو الليف حتى تضم إلى بعضها فيساعد ذلك علـى تسـهيل عمليـة التقليـع، تدك التربة جيداً حول الشتلة حتى تندمج التربة حول المجموع الجذري وحتى يسهل خروج الصلايا. (كتلة الطين حول المجموع الجذري) متماسـكة. يعمـل دائرة بقطر نحو ٤٠ سم حول الشتلة باستخدام لوح التقليع تحفر التربـة علـى

محيط الدائرة وبعمق ٣٠ ـ ٣٥ سم مع ترك جزء بسيط ١٠سم من التربة بدون حفر. وأثناء ذلك تأخذ الصلايا شكل مخروط وتبدو منفصلة من جميع الجوانب عدا القطعة ١٠سم المتصلة بواسطتها ببقية التربة. وعند منطقة اتصال الصلايا بالأرض توضع حافة لوحة التقليع على تلك القطعة ويضغط عليها بالقدم فتنفصل الصلايا .

عندئذ ترفع الصلايا باحتراس شديد وتوضع فوق قش الأرز مع لفها جيداً به وتربط بحبل من الليف ليحميها من التفتت .



خطوات تقليع الشتلات مستديمة الخضرة من أرض المشتل

أما شتلات الفاكهة المتساقطة الأوراق فتقلع ملشاً (عارية الجذور) وفي هذه الحالة تقلع الشتلة أولاً حيث تزال الأفرع الزائدة القريبة من سطح الأرض، وكذلك السرطانات إن وجدت وذلك لسهولة تقليع الشتلة ثم تقصر سامتها إلى نحو ٧٠سم، يحفر حول الشتلة بالفأس الفرنساوي حتى تخلص الجذور ثم ترفع الشتلة باليد، تقلع الجذور بعد ذلك ثم تغمس في مزيج من الماء والطين حتى لا تجف. ثم تزرع بعد ذلك مباشرة في الأرض المستديمة، أما إذا كانت الأرض المستديمة غير جاهزة للغرس بسبب أو لآخر. فلا تحزم الشتلات وإنما يحفر خندق غير عميق توضع به الشتلات في وضع مائل ثم تغطى جذورها بطبقة خفيفة من التربة المندة وتخزن لحين زراعتها ويطلق على هذه الطريقة (العملية heelingin) وعندما تقلع الشتلات توضع بشكل رزم تحوي كل منها ٥٠ غرسة تربط ويعلق عليها إتيكيت يكتب عليها أصل وصنف وعدد الغراس في الرزمة .

ويمكن أن تقلع الأشجار مستديمة الخضرة ملشاً من المشتل إلى الأرض المستديمة وذلك برش الشتلات بالمواد البلاستوكيميائية Plastochemicals وهذه المواد مانعة للنتح. أي تعمل على تقليل الفقد الطبيعي للماء بوساطة النتح دون أن يؤثر ذلك في العمليات الحيوية الأخرى، وهذا يحول دون ذبول الشتلات عند نقلها واهم هذه المركبات مركب فابور جارد Vapor Gard وهو يحوي مادة البينولين Pinolene الفعالة ومركب أس ٦٠٠ - S-600 وهو Resincomplex. Polyviyl وقد يعامل الجزء العلوي للنبات بهذه المواد لعدة ثوان في حال النقل الطويل .

ثانياً: الزراعـــة في أكياس

تعد الزراعة في أكياس من الأمور المستحدثة في أغلب المشاتل لما لها من حسنات والتي تشمل :

١ً- زيادة الإنتاج في الغراس وفي وحدة المساحة.

٢ً - عدم الحاجة للدورة الزراعية.

٣ً - زيادة نسبة نجاح الغراس وبخاصة صعبة النقل وهي عارية الجذور.

٤ً - إمكانية الزراعة في جميع الأوقات على مدار السنة.

إلا أن هذه الطريقة تحتاج إلى دقة ومتابعة ومراقبة كما أن الغراس النامية في الأكياس تكون اصغر حجما من الغراس التي في الأرض .

٢ . ١ ميزات الأكياس :

لقد جربت الوزارة عدة قياسات من الأكياس وقد اعتمدت أخيرا الكيس بطول ٣٨ سم وعرض ٢٤ سم وسمك ٠,١ مم من البوليثلين الأسود المثقب بدءاً من طرف قاعدته وعلى ارتفاع ٥سم ويحوي كل صف ٤ - ٥ ثقوب بقطره ٠,٥ سم ويكون قطر الكيس لدى تعبئته ١٣سم وارتفاعه ٢٥سم يحمل أربعة صفوف من الثقوب من طرف قاعدته.

٢ . ٢ تهيئة الخلطة الترابية :

تتكون الخلطة من خمسة أجزاء ثلاثة منها من التراب وجزء واحد من الرمل وجزء واحد من السماد العضوي. ويشترط في التراب أن يكون من تربة رسوبية من الوديان مع تجنب التراب الغضاري وأن يكون خاليا من الأملاح الضارة.ويراعى في الرمل أن يكون نهرياً خالياً من الأملاح ومن الكلس ويفضل رمل المزار.

ويكون السماد العضوي جيد التخمير خالياً من الأحجار والتنك. وتوضع هذه الأجزاء الخمسة فوق بعضها ويضاف إليها كمية ١٥٠غ سوبر فوسفات (١٦٪) و٧٥غ سلفات البوتاس للمتر المكعب ويقلب الجميع عدة مرات

وينخل بمنخل قطر ثقوبه ٠,٢٥ ـ ٠,٥سم وعندها تصبح جاهزة التعبئة .

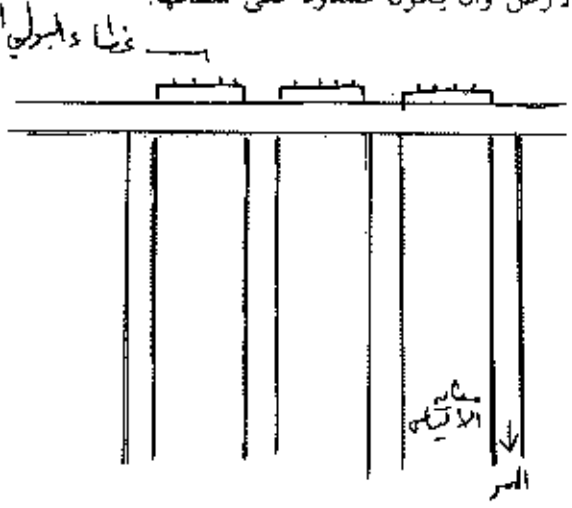
٢ . ٣ إنتقاء أرض مشتل الأكياس وتهيئتها :

يمكن إقامة مشتل الأكياس في المركز في الحقل المنتخب له بشكل دائم أو أن ينقل من حقل إلى حقل بصورة تبقى فيه الأكياس الموضوعة فيه صالحة حتى بيعها ولا يوضع بعدها أكياس جديدة فوراً .

ويفضل تنقيل الأكياس بين الحقول في المراكز التي تنتج غراساً في الأرض وفي الأكياس، وفي هذه الحالة تزداد حقول الدورة إذ إن الأكياس تشغل الحقل مكان أي محصول لمدة سنتين .

ويشترط في حقل الأكياس أن يكون مستويا أو يسوى، وأن يكون عميقاً وقريباً من مصدر الماء أو تمدد المياه إليه، وبجب ضغط الأرض بمدحلة بعد تسويتها للحد من نمو الأعشاب ومن نمو الجذور التي تحت الأكياس .

وللحد من نمو الأعشاب أيضاً يمكن تغطية الأرض في القسم الذي توضع عليه الأكياس بغطاء من البولثيلين الأسود وبثقب ثقوباً صغيرة (قطر ١سم) وعديدة (كل ٢٠سم طول وعرض) لتساعد على صرف الماء الزائد على أن يطمر طرفيها في الأرض وأن يكون مشدود على سطحها.

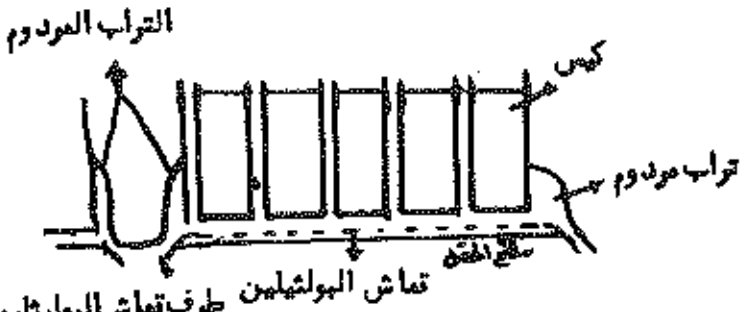


مقطع عمودي للحقل

٢ . ٤ تعبئة الأكياس وصفها :

يعبأ الكيس بالخلطة حتى حافتها العليا ويضغط التراب فيه وذلك بطرف الكيس المعبأ على الأرض وسيكون ارتفاع التراب بعد الري على ٢سم من حافته العليا.

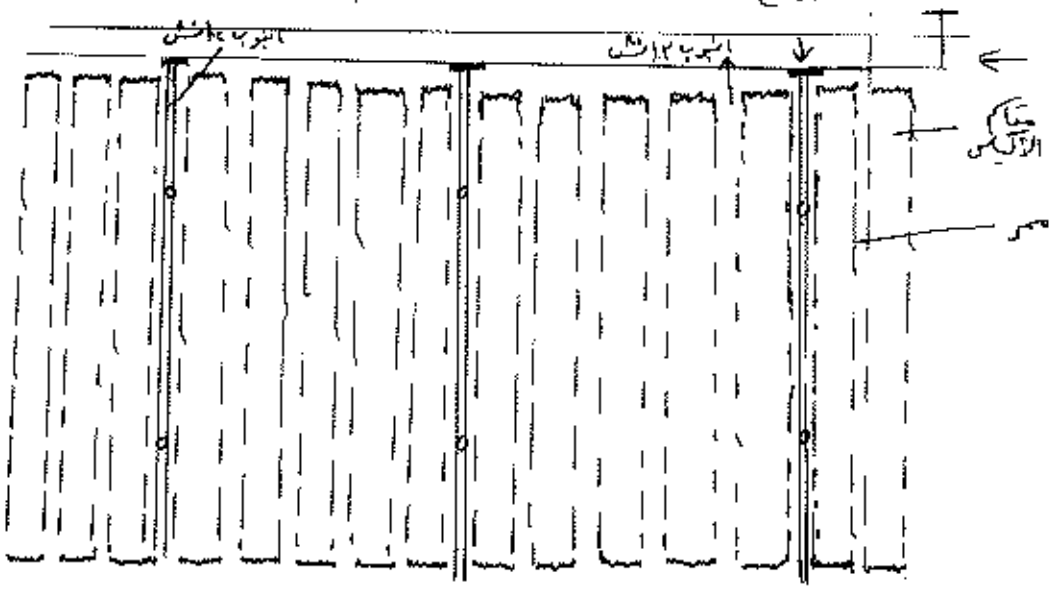
وتنقل الأكياس المعبأة بعربة من الحقل المخصص لصفها وتصف متجاورة بشكل مقاسم على طول الحقل وبعرض ٥ - ٦ أكياس يفصل بينها ممرات بعرض ٥٠ - ٦٠سم. ويفرش قماش البولثيلين تحتها وقبل صفها، ويردم التراب من الممر على أطراف مقسم الأكياس لتثبيت الأكياس وقماش البولثيلين على السواء كما في الشكل.



وينصح هنا بأن يساوي عرض قماش البولثيلين عرض مقسم الأكياس مضافاً إليه ١٠سم ولما كان عرض الكيس وقطره هو ١٣ سم فيكون عرض مقسم الأكياس ١٣× ٥ = ٦٥ يضاف إليه ١٠ فيصبح ٧٥ سم، ويشتري قماش البولثيلين بالعرض اللازم مثقباً ملفوفاً بشكل بكرات ويفرد رأس البكرة في رأس مقسم الأكياس ويثبت هذا الرأس في الأرض ثم يبدأ بصف الأكياس فوقه، فتوضع الأكياس الخمسة الأولى والثانية والثالثة ثم يردم التراب من الممر عليها، ثم تكر البكرة بحدود متر ويوضع عليها الأكياس وتردم من جوانبها وهكذا تكر البكرة وتوضع عليها الأكياس وتردم جوانبها في الوقت نفسه.

٢ ـ ٥ ري الأكياس :

يجب أن يزود حقل الأكياس المدائم بشبكة ري بالرذاذ دائمة ذات ضغط خفيف ويمثل الشكل مثالاً عن تنظيم شبكة الري إذ يجري الماء من مصدره (خزان ماء أو محرك على ساقية) بأنبوب ٣ إنش إلى الحقل، ويمد من هذا الأنبوب فرعية قطر ٢ إنش يبعد الواحد عن الآخر ما يقارب من ٥م بشكل ممكن أن يوضع بين الأنبوب والأنبوب خمسة مقاسم أكياس كما في الشكل،



ويمد الأنبوب في ممر بين مقسمي غراس، وعلى هذا الأنبوب الفرعي يركب مأخذ كل خمسة أمتار بقطر إنش واحد وبارتفاع متر واحد ويركب عليها الرشاشة.

وعلى كل حال يجب الاستعانة بمهندس لدراسة هذه الشبكة على أن يكون الضغط على الرشاشة ٢,٥كغ /سم٢.وأن يكون كمية الماء التي تعطيها الرشاشة الواحدة من ٢٠مم في الثلاث ساعات تروى الأكياس قبل الزراعة بشكل جيد حتى يصل الري إلى قعرها فيهبط التراب فيها ويجب إضافة التراب عندما يهبط عن ٢سم من الحافة وتكون هذه الأكياس جاهزة للزراعة أو التشتيل بعد ثلاثة أيام من ريها بصورة عامة.

٢ . ٦ زراعة البذور :

عندما تزرع البذور قبل إنباتها يحدث حفرة صغيرة في مركز الكيس بعمق ١ ـ ٣ سم حسب حجم البذور وتغطى بالتراب وتروى مباشرة، ومنهم من ينصح بوضع بذرتين بدل البذرة الواحدة، أما عند زراعة البذور المنبتة فتوضع بذرة واحدة في الحفرة في مركز الكيس ويجب أن تكون هذه الحفرة أكثر عمقاً حسب درجة النمو وأن يكون الجذر قائماً.

٢ . ٧ زراعة الشتول والغراس :

يحدث في مركز الكيس بالشاتول أو بعصا حفرة أسطوانية عميقة (١٠ ـ ١٥ سم) وينزل جذر الغرسة فيها بشكل يبقى الجذر قائماً وأن يكون ساقها قائماً كذلك ويضغط عليها لملء الفراغات ويجب الري الغزير مباشرة بعد التشتيل.

وينظم الري بعد الرية الأولى كل يومين أو ثلاثة ولا يجوز أن يبلغ الجفاف في تراب الكيس أكثر من ٣ ـ ٥ سم من التراب السطحي مهما كانت الأحوال.

٢ . ٨ تسميد الغراس في أكياس :

بدءاً من الشهر الثاني للإنبات أو التشتيل يوضع لكل كيس بمعدل ١,٥ غ نترات الأمونياك كل شهر مرة ويجب تنفيذ هذه العملية بدقة وعناية حتى لا يزيد السماد فتحرق الشتول.

٢ . ٩ التعشيب :

تنسل الأعشاب من الأكياس وبينها وتعزق الممرات عزقاً أو تعامل بمبيدات الأعشاب بطريقة التماس مع التأكد من عدم السماح لرذاذ المبيد بالتطاير على الغراس.

٢ . ١٠ نقل الأكياس:

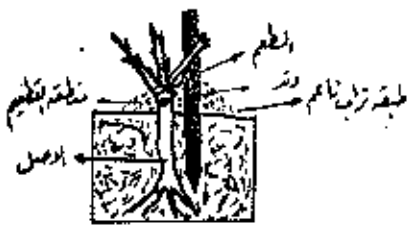
نظراً لاحتمال نمو الجذر الوتدي وتجاوزه الكيس خلال ٣ أشهر من

الزراعة أو التشتيل ولضرورة قطع هذا الجذر في أول فترة تجاوزه فإنه يجب رفع الكيس عن الأرض لقطع الجذر وتشجيع الجذور العرضية.

وتنفيذ هذه العملية في مطلع حزيران وذلك بنقل الأكياس من مكانها إلى مقسم مجاور فارغ (بذلك تتحرك مقاسم الأكياس حركة انزلاقية قدرها ٥٠سم وتعاد إلى مكانها الأول في أيلول.

٢.١١ التطعيم:

يحدد موعد التطعيم حسب موعد التشتيل غير أنه يجب حذف النموات من مكان الطعم، وذلك بفركها كل ١٠ - ١٥ يوماً، ويمكن التطعيم الخريفي (نائم) والصيفي ويفضل إجراء التطعيم أول ما يمكن وإيقاظ الطعم فوراً والقص عنه وربطه على عصي أو أسلاك فوق الأكياس وذلك لعدم إطالة فترة بقاء الغرسة في الكيس دون جدوى ويجب الأخذ بالحسبان أنه يجب الا تتجاوز المدة بين الزراعة والبيع موسمين زراعيين متتاليين فقط.



وتتم عمليات التطعيم كما أجريت في الحقل في الزراعة بالبذرة.

ونظراً لإختلاف الظروف البيئية المحيطة قد توضع الأكياس تحت مظلات ثابتة أو متنقلة ويفضل المتنقلة عادة وبخاصة بالنسبة للمناطق الشمالية إذ يمكن توجيه هذه المظلات ونقلها حسب إتجاه الضوء.

الزراعة ضمن البيوت المحمية

أولاً. البيوت المحمية: الصوبات Greenhouses

يقصد بمصطلح البيوت المحمية في كثير من دول العالم ـ الهيكل المغطى بمواد شفافة منفذة للضوء اللازم لنمو النباتات بداخلها وعادة ما تختلف عن غيرها من الأبنية كالمراقد الباردة والمراقد الدافئة أو غيرها من حيث الإرتفاع والإتساع مما يسمح للأفراد القائمين بالعمل داخلها بحرية الحركة وأداء أعمالهم على الوجه الأكمل دون عوائق. وتختلف أشكال البيوت تبعاً للغرض الذي تنشأ من أجله كل وحدة منها، وكذلك تبعاً للإمكانية المتاحة. وهذا فضلاً عن إختلاف نوعية المادة الشفافة المستخدمة في تغطية البيوت المحمية. فقد يكون الزجاج أو البلاستيك أو الفيبرغلاس Fiber glass (FRP) reinforced plastic وإن كانت هناك مواد أخرى بديلة حديثة تجري بشأنها البحوث لاستعمالها في تغطية البيوت المحمية للخفض من تكاليف التدفئة والتبريد وغيرها من العمليات التي تعتمد على الطاقة بصورها المختلفة وقد تمت دراسة أشكال البيوت في قسم سابق.

أوعية الزراعة الداخلية في الصوب:

تتم الزراعة إما في الأواني غير القابلة للتحلل (الأصص) ولها أحجام عديدة وتختلف بالمواد والتي تصنع منها فهي إما أن تكون من البلاستيك أو الفخار والورق وإما أن تكون منفصلة أو متصلة مع بعضها ويمكن أن تكون صواني لزراعة البذور أو صناديق من الخشب للاستنبات ويمكن أن تصف هذه على الأرض أو على مناضد داخل الصوب الزجاجية ويمكن أن تكون الزراعة مباشرة في الأرض دون استعمال أي من الأوعية السابقة.

بيئات الزراعة داخل الصوب:

تستعمل عدة بيئات في تعبئة الأوعية التي تستعمل داخل الصوب البلاستكية. وأول هذه البيئات هي جزء واحد من القلف المزوم المتحلل

والبيت موس والبيرليت والرمل ويضاف إلى هذا المخلوط الجبس الزراعي وسوبر فوسفات الكالسيوم وحجر الدولوميت وأحد أملاح البوتاسيوم أما النتروجين فيمكن إضافته مع ماء الري وبعد مخلوط الرمل والبيت موس من أكثر البيئات استخداماً في الصوب مع إضافة مجموعة مغذيات إليه.

وقد وجد أن مخاليط البيت لايت تتميز بتجانس مكوناتها وخفة وزنها ولها من الخصائص الطبيعية والكيميائية ما يجعل منها بيئة مثالية لنمو النباتات وهي غالباً لا تحتاج إلى التعقيم. إلا أنه يفضل تعقيم (البيت موس) قبل خلطه مع المكونات الأخرى للبيئة للتخلص من مسببات الأمراض والآفات التي يحتمل وجودها بالبيئة وتوجد ثلاثة أنواع من مخاليط بيئات البيت لايت هي:

١ ـ مخلوط البيت لايت (أ) Peat lite Mix (A)

ويمكن الحصول على واحد متر مكعب من البيئة بخلط المكونات.

٠,٤ م٣ سفاجنم بيت موس Sphagnum peat moss .

٠,٤ م٣ فيرميكوليت نمرة ١٢ أو نمرة ٤.

٢,٣ كيلو غرام حجر جيري مطحون.

٠,٥ ــ ١,٠كغ سوبرفوسفات الكالسيوم الأحادي مسحوق (P_2O_5 %٢٠).

٠,٥ كيلو غرام نترات كالسيوم .

٩٠ جرام عناصر دقيقة Frittedtrace plements [FTE 555] .

٦٠غ حديد Iron seguestrene (330) .

٩٠غ مادة مبللة .

٢ ـ مخلوط البيت لايت (ب) Peat lite Mix B

وهو مثل المخلوط السابق تماماً ولكن يضاف البرليت بدلاً من الفيرميكوليت.

٣ ـ مخلوط البيت لايت (جـ) Peat lite Mix C

وهذا المخلوط خاص بإنبات البذور ويتكون من:

٠,٣٥ م٣ سفاجنم بيت موس

٠,٣٥ م٣ فير ميكيوليت نمرة ٤

٤٢ غرام نترات أمونيوم

٤٢ غ سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادي مسحوق (P_2O_5 %٢٠)

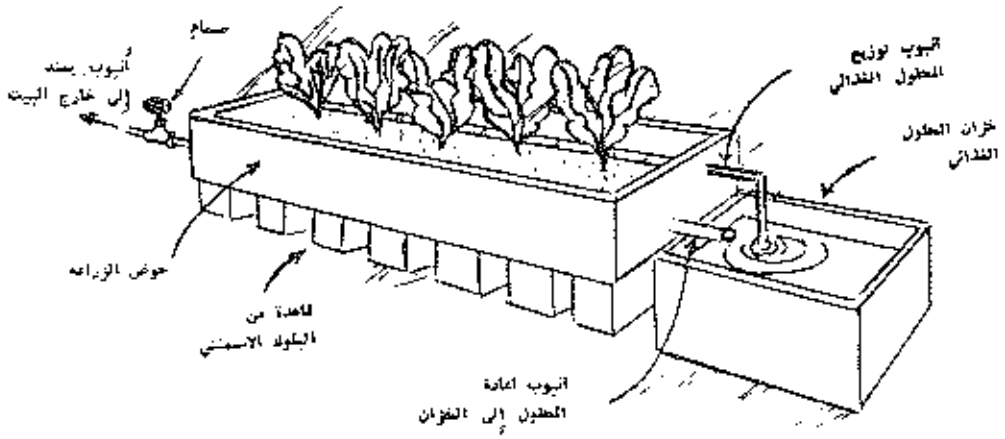
٢١٠ غرام من مسحوق الحجر الجيري (دولوميت)

تخلط المكونات مع بعضها جيداً مع ملاحظة ترطيب البيت موس قبل عملية الخلط كما تضاف العناصر الصغرى (الدقيقة) المطلوبة في صور عديدة مثل مركبات Esmigron FTE555 الميكروماكس Micromax وهذه المركبات تحوي خليطاً من العناصر الدقيقة .

وإذا استمر النبات نامياً في بيئة لفترة طويلة فإنه يمكن إضافة مزيد من المغذيات وهناك العديد من المركبات التي تسمح بتحرر أو ذوبان المواد الغذائية منها ببطء مما يؤدي إلى زيادة استفادة النبات لفترة أطول ومن بين المركبات التجارية Osmocote Natriform ، ويمكن الزراعة بطريقة تربية النباتات بوساطة المحاليل الغذائية مع الاستغناء عن استعمال خلائط الأتربة وتقوم النباتات بتثبيت نفسها على مواد وسيطة مثل الحصى الذي يوضع ضمن صناديق أو أحواض ضحلة كما في الشكل ويعد البيت البلاستيكي مكاناً نموذجياً لإقامة المزرعة المائية حيث يمكن تأمين الحرارة والرطوبة المناسبتين والبيئة المثلى المتكاملة اللازمة لنمو النباتات.

ومن أهم الحوافز التي تشجع مربي النبات على إدخال هذه الطريقة إلى بيته البلاستيكي الحداثة، والإنتاج العالي، والري والتغذية الآلية، إضافة الى عدم الحاجة إلى إجراء عمليات الحراثة والتسوية والتعشيب وتعقيم التربة للقضاء على مسببات الأمراض النباتية، كما يمكن وضع المزرعة المائية في أي مكان من البيت البلاستيكي تتوفر فيه الطاقة الكهربائية، وقد يصمم البيت كي يستثمر بأكمله بطريقة الزراعة المائية، وتحتاج أحواض الزراعة إلى حيز صغير من الأرض والفراغ، وبشكل عام تحتاج المزرعة المائية إلى مساحة أقل

من طرائق الزراعة الأخرى بسبب تزويد الجذور بالعناصر الغذائية وعدم تركها تنتشر وتتوزع في التربة بحثاً عن الغذاء.



يوضح الشكل موقع حوض الزراعة وخزان المحلول الغذائي وتمديدات شكبة الأنابيب

أما المناخ الموضعي الذي يجب تأمينه داخل الصوب من أجل الوصـول إلى أفضل نمو للنباتات فسوف نشرحه الآن بإسهاب بعد أن ذكرناه سابقاً بشكـل موجز.

١ً. تدفئة الصوبات:

ويقصد بتدفئة الصوبات إمدادها بالقدر الكافي من الحرارة والذي يعـوض القدر المفقود منها بوساطة المواد المختلفة المستخدمة كأغطية للصوبات ويختلف مقدار الفقد في الحرارة من الصوبات بإختلاف نوعية الأغطية المستخدمة فمثلاً عوارض الألمنيوم أو جسم الصوبة يعد من المواد جيدة التوصيل لنقـل الحـرارة ومن ثم فإن معدل الفقد الحراري من خلالها يفوق بكثـير الفقـد عـن طريـق الخشب مثلاً. كما أن الزجاج يفقد جزءاً من الحرارة أكبر مـما يفقـده، وهنـاك عدة نظم للتدفئة داخل الصوب:

١ً ـ نظام التدفئة باستخدام الماء الساخن أو بخار الماء الساخن:

وفي هذه الطريقة يتم إلحاق غرفة الغلاية داخل الصوبة ذاتها وليس خارجها وقد وجد بالنسبة للصوبات محدودة الحجم (أقل من ٢٠ ألف قدم مربع) أن أنسب طريقة لتدفئتها هي استخدام نظام التدفئة باستخدام بخار الماء الساخن في حالة الصوبات الكبيرة، حيث تقل كميات المياه المطلوبة في هذا النظام لتوليد البخار اللازم.

٢ً ـ التدفئة باستخدام عوادم الإحتراق :

وعادة ما يستخدم هذا النظام في حالة الصوبات صغيرة الحجم وفيها يوضع المولد (الفرن محكم) في أحد نهايتي الصوبة بحيث يدفع الهواء الساخن من الفرن عبر الشبكة من المواسير توضع فوق أرضية الصوبة مباشرة، أو أسفل مناضد الزراعة. وتمتد المواسير حتى تصل إلى النهاية الأخرى لها وحيث تركب مروحة لسحب هذا الهواء، ويستمر الفرن في سحب الهواء الساخن عبر شبكة الأنابيب إلى أن يخرج من الناحية الأخرى وهكذا، ويراعى توخي الحذر والحيطة لعدم تعرض النباتات بالصوبة للمواد الساخنة بصورة مباشرة، حيث تحتوي بخار ماء وثاني أكسيد الكربون وغاز الإيثيلين وذلك في حالة عدم الإحتراق التام، وكما هو معروف عن غاز الإيثلين كمسبب لأضرار قاتلة للنباتات الحية، فقد يؤدي إلى إنتاج أوراق رقيقة.أو متجعدة، كما يحدث أضرار بالغة بالبراعم من ناحية أخرى، وقد يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت كأحد نواتج الإحتراق، حيث يذوب في طبقات الماء الرقيقة المغطية لأسطح الأوراق متحولاً إلى حمض الكبريت والذي يسبب احتراق الخلايا ومن ثم تظهر بقع بنية باهتة على السطح الخارجي للنباتات وغالباً ما تموت النباتات في الحالات الشديدة.

٣ً ـ المسخنات الإشعاعية :

وفي هذا النظام يستخدم جهاز مولد للأشعة تحت الحمراء وعادة ما يوضع هذا الجهاز أعلى، الصوبة من الداخل حيث تسقط منه أو تنبعث الأشعة تحت الحمراء متجهة الى اسفل مباشرة وأثناء مرورها وعند اصطدامها بالنباتات

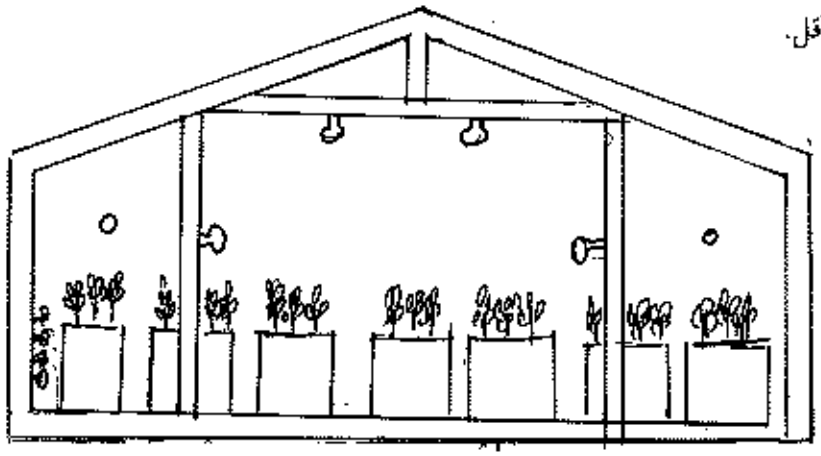
تمتص الأخيرة هذه الطاقة الكهرومغناطيسية وتحولها مباشرة أعلى طاقة حرارية بينما الهواء الذي مرت من خلاله هذه الأشعة لا ترتفع درجة حرارته، وبعد تحويل النباتات لهذه الطاقة الكهرومغناطيسية الى حرارية فإن هذه الحرارة تنتقل بدورها الى الهواء المحيط بها فتدفئه حيث يحدث بدوره تدفئة لكل من التربة والنباتات المنزرعة بها داخل الصوبة وهذا النوع مهم جداً لنمو النباتات النمو الأمثل.

٤ ـ التدفئة باستخدام الطاقة الشمسية : Solar heating

وهي احدث الطرائق المستخدمة لتدفئة الصوبات بوساطة الحرارة المستمدة من أشعة الشمس وذلك بوساطة لوح من البلاستيك الأسود مهمته امتصاص الطاقة الشمسية ويستخدم واسطة نقل الحرارة أما الماء أو الهواء.

١ ـ توزيع الحرارة داخل الصوبات : Heat Distribution

تقسم مجموعة الأنابيب الى قسمين يمثل الأول ثلث الأنابيب ويمتد بطول الصوبة ليربط بين نهايتها حيث يثبت فوق النباتات بارتفاع ٣٠سم على الأقل.



أما القسم الثاني والذي يمثل ثلثي الأنابيب فيثبت بجوار الحوائط الجانبية كما يتضح بالشكل كذلك يمكن التغلب على مشكلة النقطة الباردة استخدام مراوح كبيرة تركب أو تثبت في أسقف الصوبات لترفع الهواء الساخن مرة أخرى الى اسفل مما يزيد من كفاءة عملية التدفئة.

٢ً . تبريد الصوبات : Greenhouse Cooling

في فترات معينة خلال فصل الصيف وبخاصة في المناطق الحارة تكون حرارة الهواء داخل الصوبة أعلى بمقدار ١٠ ـ ٢٠°م عن الهواء خارج الصوبة حتى في وجود وسائل التهوية المختلفة ولهذا أضراره على نمو النباتات. لذلك كان من المنطقي البحث عن وسيلة يمكن بها خفض درجة حرارة الهواء داخل الصوبات الى المقدار المطلوب. وقد وجد أنه يمكن الوصول الى هذا الغرض باستخدام التبريد بتبخير الماء أو ما يعرف Evaporative Cooling system وفكرة هذا النظام مبنية على أساس استخدام المروحة ومرشح من اللباد Fan. And. Pad وفي هذه الطريقة تستخدم مراوح تعمل على طرد أو سحب الهواء الداخلي من الصوبة وطرده من ناحية مع السماح بدخول هواء بارد جديد من الجهة المقابلة التي يركب عليها اللباد المشبع بالماء وعند مرور الهواء الخارجي على اللباد وقبل دخوله الى الصوبة ليحل محل الهواء المسحوب بوساطة المروحة يبرد هذا الهواء وتتوقف درجة برودته على معدل تبخر الماء من طبقات اللباد. ويمكن تشغيل المروحة ليلاً ونهاراً ولكن تشبيع طبقات اللباد بالماء يكون خلال فترات النهار.

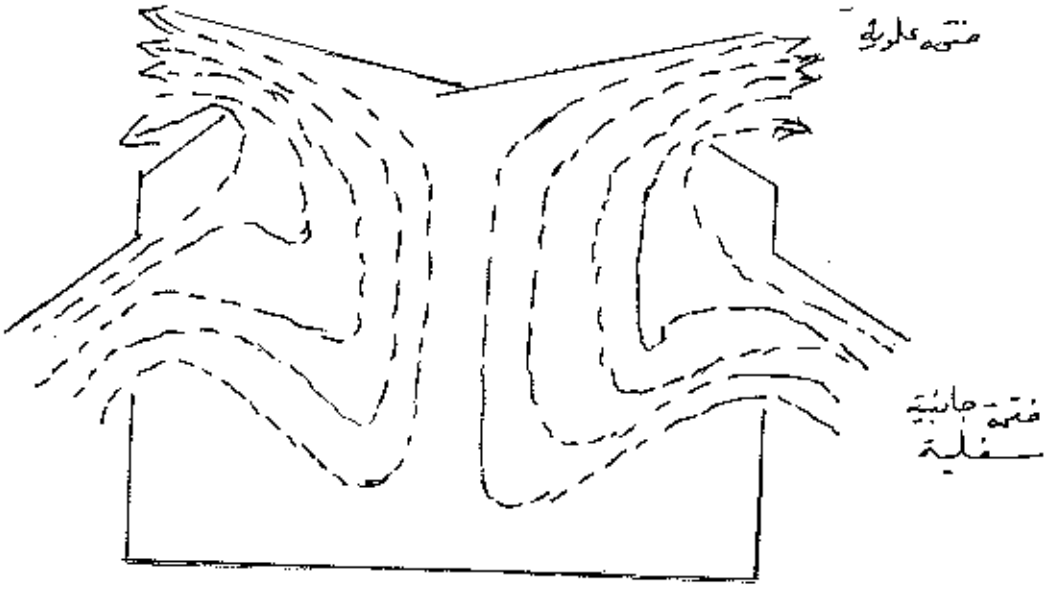
٣ً . تهوية الصوبات : Greenhouse Ventilation

تعد عملية تهوية الصوبة من العمليات الضرورية والتي لا يمكن الاستغناء عنها لأهميتها ودورها في نمو النباتات بالصورة المرضية داخل الصوبة. ولذلك فإننا لكي نصل بنمو النباتات الى المستوى الأمثل، لابد من إجراء عملية التهوية لتحقيق الأغراض التالية:

* الحد من ارتفاع درجة الحرارة داخل الصوبة.
* الاحتفاظ بمستوى ثابت للرطوبة في جو الصوبة.
* استمرار تغيير وتجديد هواء الصوبة الداخلي لإحداث الاتزان المطلوب وجوده في الهواء الموجود بالصوبة من حيث مكونات الهواء الغازية المختلفة والتي تؤثر في نمو النباتات.

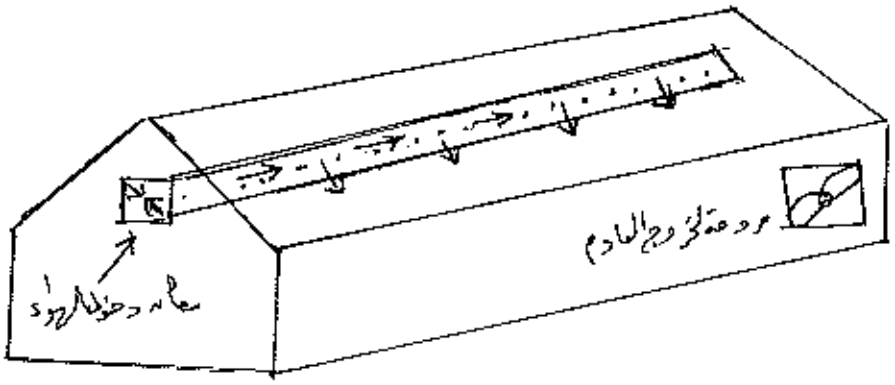
ومن المعروف أنه خلال فصلي الربيع والصيف، ترتفع درجة الحرارة وتسطع الشمس، لذلك كان لابد من إجراء تهوية الصوبة وتغيير محتواها الهوائي منذ سقوط أشعة الشمس المباشرة على زجاج الصوبة فإن جزءاً كبيراً من هذه الأشعة ينفذ من خلال الزجاج ليصل إلى النباتات النامية والتي تقوم بإمتصاص ما يعادل ٧٥٪ من مقدار الأشعة الساقطة. وتعكس ما تبقى منها في صور أشعة طويلة الموجات، هذا بالإضافة الى ما تعكسه الأجسام الأخرى الموجودة بالصوبة مما يؤدي الى رفع درجة حرارة النباتات والهواء المحيط به...

وتبعاً لذلك فإن كثافة الهواء تنخفض بارتفاع درجة حرارته ويصعد الى أعلى جو الصوبة خارجاً من الفتحات الخاصة بذلك في أسقف الصوبة.



ولسرعة التخلص من هذا الهواء الساخن فإنه يجب عمل فتحات جانبية سفلية حيث يدخل من خلالها الهواء البارد وليحل محل ما طرد من هواء ساخن، وعندما يندمج الهواء الداخل من الفتحات الجانبية السفلية مع هواء الصوبة فيسخن وتقل كثافته ويرتفع بذلك إلى أعلى جو الصوبة ويتحرك خارجاً مرة أخرى من الفتحات العلوية وهكذا.

كما يمكن استخدام مراوح تسحب الهواء من داخل الصوبة وطرده خارجها وفي الوقت نفسه تعمل على إدخال هواء جديد نقي من الفتحات الموجودة في الجوانب المواجهة للمراوح.



طريقة التهوية باستخدام (دكتات) مجاري هواء معدنية (طريقة حديثة)

المناخ الموضعي:

عقب الانتهاء من بناء الصوبة وبدء تشغيلها فأنها تصبح بيئة مستقلة ومختلفة تماماً عن الجو الخارجي حيث يتميز المناخ الداخلي للصوبة أو ما يعرف بالمناخ الدقيق لها بمجموعة من العوامل البيئية التي تؤثر بصورة أو بأخرى في إمكانية نمو نجاح النباتات النامية بداخلها، حيث إن مكونات هذا المناخ المتحكم فيه يختلف كليه عن المناخ خارج الصوبة: وأول اختلاف ملحوظ هو ارتفاع درجة الحرارة في داخل الصوبة عن خارجها. ويزداد هذا الفارق في درجة الحرارة عندما تكون الشمس ساطعة والسماء غير ملبدة بالغيوم. وحتى أثناء فصل الشتاء البارد يظل هناك فارق في درجات الحرارة، حيث ترتفع درجة الحرارة داخل الصوبة بمقدار ٢ ـ ٣ م° عن درجة حرارة الوسط أو الهواء الخارجي. ويمكن تفسير هذه الظاهرة على أساس أن انتقال الحرارة من أشعة الشمس واختراقها للزجاج إلى داخل الصوبة يتم غالباً عن

طريق الإشعاع كما أن فقد هذه الحرارة أيضاً يتم بالطريقة نفسها من تربة أو أرض الصوبة ذاتها. وانتقال الحرارة بالإشعاع من الشمس يتم بصورة موجات قصيرة يسهل إختراقها للزجاج، في حين إن الحرارة المفقودة بالإشعاع من تربة الصوبة يتم في صورة موجات طويلة تخترق الزجاج الى الخارج بدرجة أقل. والفرق بين ما هو داخل وما هو خارج من الحرارة يرجع إليه السبب في دفء الصوبة وارتفاع درجات حرارة الجو الداخلي بها عنه في الخارج. أما الإختلاف الثاني بين المناخ الداخلي للصوبة والهواء الخارجي يظهر من ارتفاع الرطوبة النسبية في جو الصوبة عن الهواء الخارجي، بالإضافة الى اختلاف مكونات الهواء داخل الصوبة وما يصاحبه من زيادة في تركيز بعض الغازات المكونة للهواء عن الجو الخارجي.

وهناك عامل بيئي آخر يؤثر في اختلاف مناخ الصوبة عن الجو الخارجي وهو الضوء. ولقد ثبت من التجارب أن الضوء الساقط على زجاج الصوبة لايستطيع النفاذ كله والتغلغل داخل الصوبة، حيث يحدث انعكاس جزء منه ومن ثم فان مناخ الصوبة الداخلي غالباً ما يكون اقل إضاءة إذا ما قورن بالظروف الخارجية.

أولاً: درجة الحرارة:

لقد تناولنا في جزء سابق كيفية التحكم في تدفئة الصوبات أثناء فترات البرودة، وكذلك التخلص من الحرارة الزائدة أثناء فصل الصيف(الحار) باستخدام الوسائل المختلفة وسوف نتناول باختصار شديد تأثير درجة الحرارة على النباتات بصفة عامة. فدرجة الحرارة تعكس مقدار التدفئة الموجودة في الصوبة وكما هو معروف فان نباتات المحاصيل البستانية المختلفة تستطيع النمو والازدهار داخل نطاق حراري معين فإذا انخفضت درجة الحرارة لدرجة اقل من النطاق الحراري سبب ذلك أضرارا بالغة للنباتات، حيث انه في درجات الحرارة المنخفضة جداً يقل معدل النشاط الفيزيولوجي للعمليات المختلفة اللازمة لاستمرار النبات حياً.

بل قد تتكون بلورات ثلجية بين الخلايا النباتية وبعضها أو بداخلها الخلايا نفسها، مما يؤدي إلى تلفها أما إذا ارتفعت درجة الحرارة عن المعدل الأمثل لنمو لنبات معين فان نشاط الأنزيمات وبالتالي العمليات الفيزيولوجية داخل النبات تتوقف ومن المعروف أن الأنزيمات تتحكم في جميع التفاعلات الكيموحيوية التي تحدث داخل خلايا النبات. وهذه الأنزيمات شديدة التأثر بالتغيرات التي تحدث في درجات حرارة الوسط الذي تعمل من خلاله.

وكما هو ثابت علمياً فان معدل سرعة التفاعلات الأنزيمية يتضاعف كلما ارتفعت درجة حرارة وسط التفاعل ١٠ درجات مئوية وتظل الزيادة هكذا حتى تصل حرارة الوسط الى الدرجة المثلى التي يحدث عندها أقصى معدل نشاط أنزيمي وأي زيادة أو ارتفاع في درجة الحرارة بعد ذلك يكون أثره عكسيا حيث تنخفض من معدل سرعة التفاعل حتى يتوقف تماماً. ومن أهم التفاعلات الكيميائية الحيوية التي تتأثر بدرجات الحرارة البناء الضوئي والتنفس والبناء الضوئي ينتج عنه تخليق المواد الكربوهيدراتية التي تمثل مصدر الطاقة وهذا التفاعل يحدث عند تعرض النباتات الخضراء الحية للضوء أما التنفس فيؤدي الى تحطيم المواد الكربوهيدراتية المختلفة وتنطلق الطاقة أثر ذلك.

ومن البديهي أن التنفس يتم داخل جميع الخلايا النباتية الحية وفي وجود الضوء أو في غيابه ويتأثر نمو النباتات بمعدل حدوث كل من هذين التفاعلين (البناء الضوئي والتنفس) فإذا زاد معدل البناء عن معدل التنفس (الهرم) حدثت زيادة في النمو الكلي للنبات مقدارها يتوقف على مقدار الفرق الصافي بين هاتين العمليتين، أما إذا تساوى معدلاهما فان النمو يتوقف مع بقاء النبات حياً. وفي حالة زيادة معدل التنفس عن معدل البناء الضوئي فان النبات يضعف في نموه ولايلبث أن يموت.

ولكي نضمن زيادة معدل التخليق الضوئي عن معدل التنفس لابد من توفير جو بارد حول النباتات أثناء الليل حتى نقلل من معدل التنفس أو

الهدم كذلك يجب توفير الدفء أثناء النهار للإسراع في عملية البناء الضوئي وبصفة عامة يجب أن تكون درجة الحرارة داخل الصوبة أثناء النهار أعلى بما يقارب من ٥ ـ ١٠°م عنها أثناء الليل ـ وذلك في حالة الأيام ذات الغيوم ـ وأعلى بمقدار ١٥°م في الأيام الصحوة، وعموماً فإن درجات الحرارة التي تلائم نمو الكثير من المحاصيل البستانية داخل الصوبات تتراوح بين ٤ ـ ٢١°م (٤٥ ـ ٧٠ °ف) ولكن يجب الحذر عند تقدير مدى الزيادة في درجات حرارة الصوبة، حيث إن هذا الإرتفاع قد يؤثر كما سبق ذكره في كثير من التفاعلات الكيموحيوية، هذا بخلاف التأثير في عمليتي البناء الضوئي والتنفس. ومن الملاحظ أن درجات الحرارة المرتفعة كثيراً ما تسرع من معدل نمو النباتات إلا أنها تقلل في الوقت نفسه من مقاييس الجودة.

حيث ينتج عنها نباتات ذات سيقان طويلة ورفيعة وذات أزهار صغيرة ومن ثم يجب أن تؤخذ صفات الجودة للنباتات المنتج بالحسبان قبل أن نقرر إلى أي مدى يمكن أن نرفع درجة حرارة الوسط المحيط به.

ثانياً: الرطوبة النسبية والغازات : Relative humidity gases

يعد وجود الرطوبة النسبية داخل الصوبات من العوامل البيئية المؤثرة في نمو النباتات بها بشرط ألا تزيد على حد معين. وتجدر الإشارة هنا إلى أن ارتفاع نسبة الرطوبة داخل الصوبة مرجعه إلى التبخر الذي ينبعث من تربة الصوبة بالإضافة إلى عملية النتح من الأنسجة النباتية وكذلك الفائض من عمليات الري وارتفاع نسبة الرطوبة داخل الصوبات وقد يشكل ضرراً كبيراً، وبخاصة إذا كانت درجة حرارة الوسط الداخلي مرتفعة، فهذان العاملان معاً يهيئان ظروفاً مثلى لنمو وإنتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية وغيرها من الكائنات الممرضة.

لذلك كان لزاماً علينا تهوية الصوبات بطريقة أو بأخرى حتى نعيد لمناخ الصوبة اتزانه مرة أخرى. وهذا فضلاً عن أن عدم تهوية الصوبة من حين لآخر يؤدي إلى اختلال التوازن الغازي داخلها أثناء عمليات التدفئة بالنظم

التي تستخدم فيها الأفران داخل الصوبات. فقد وجد أنه عند إحـتراق الوقـود المستخدم في التدفئة احتراقاً تاماً، فإن نواتج هذا الاحتراق عادة ما تتكون من بخار الماء (الذي يرفع الرطوبة النسبية) وثاني أكسيد الكربون فقط...

أما إذا كان الاحتراق غير تام فإن النواتج يكون من بينـها غـازات أخـرى ذات تأثيرات سيئة على نمو النباتات داخل الصوبة.

ولقد أثبتت الدراسات أن الاحتراق الغـير التـام لأنـواع الوقـود المختلفة كالفحم والكيروسين يؤدي إلى إنتاج غاز الإيثلين الذي يسبب وجوده التفـاف الأوراق وذبول النباتات أما إذا احتوى الوقود المستخدم الكبريت فـإن احتراقـه غير الكامل ينتـج عنـه تصـاعد غـاز ثـاني أكسـيد الكبريت الـذي سـرعان مايذوب في الغشاء المائي الدقيق المحيط بالأوراق، والسيقان سرعان مـا يتحـول بسرعة إلى حمض الكبريتيك ذي التأثـيرات الضـارة في نمـو النباتـات، حيـث يسبب إحتراق الخلايا وظهور بقع بنية علـى الأوراق أو في الحـالات الشديـدة يتحول لون الورقة كلها إلى اللون البني ثم لا تلبث أن تموت وتسقط.

كذلك يجب التأكد من أن تركيز غاز أكسـيد الكربـون في هـواء الصوبـة الداخلي عند المستوى الأمثل المطلوب. حيـث يلعـب دوراً رئيسـياً في عمليـة البناء الضوئي وتخليق الكربوهيدرات وانخفاض تركيزه داخل الصوبـة يـؤدي إلى تقليل معدل البناء الضوئي وبالتالي يقل تخليـق المـواد الأساسية اللازمـة لنمو النباتات (الكربو هيدرات) ومن ثم يقلل النمو أويتوقـف، ولذلـك كـان لابد من إتباع الطرائق الصحيحة في تهوية الصوبـات وتجديـد هوائـها وذلـك للمحافظة على تركيز ثاني أوكسيد الكربون والتخلص في الوقت نفسـه مـن الغازات الضارة إن وجدت مثل الإثلين وغاز ثاني أكسيد الكبريت.....

ثالثاً. الضـوء :

يعد الضوء مصدر الطاقة للنبات حيث يمثل الطاقة الضوئية المكون الأول في عمليات البناء الضوئي وبناء الكربوهيدرات بالنبات يتطلب وجود الضوء وثاني أكسيد الكربـون والماء وبـالطبع النبـات الحي الـذي يحتـوي الصبغـة

الخضراء المعروفة بالكلوروفيل بأنواعه المختلفة وذلك طبقاً للمعادلة:

ثاني أكسيد الكربون + ماء + كلوروفيل $\xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}}$ كربوهيدرات + أوكسجين

وعقب تكوين الكربوهيدرات نتيجة عملية التخليق الضوئي تنتقل هذه المواد بعد ذلك إلى أجزاء النبات المختلفة حيث تتحول إلى مكونات أخرى يحتاجها النبات في نموه كالبروتينات والدهون والسيللوز والبكتين والهرمونات وغيرها من المركبات المختلفة ويظهر أثر ذلك واضحاً في زيادة المادة النباتية الجافة.

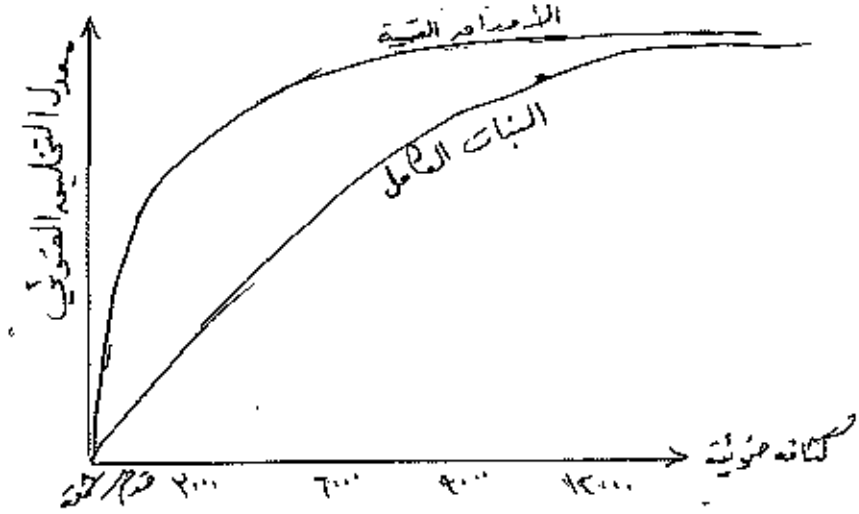
وعند تمثيل المواد الكربوهيدراتية داخل النبات تنطلق الطاقة اللازمة لإتمام جميع العمليات الكيموحيوية المختلفة كإمتصاص الماء والعناصر الغذائية وتكوين البروتين وإنقسام الخلايا وغيرها وذلك طبقاً للمعادلة الآتية:

كربوهيدرات + أكسجين ⟵ ثاني أكسيد الكربون + الماء + الطاقة.

وتلعب كل من الكثافة الضوئية ونوع الضوء وفترة الإضاءة دوراً مهماً ومحدداً في عملية البناء الضوئي. فإذا توفرت الإحتياجات المثلى في كل من ثاني أكسيد الكربون والماء ودرجة الحرارة فإن كثافة الضوء تعد العامل المحدد الكفاءة عملية البناء الضوئي. حيث يقل معدل التخليق الضوئي وبالتالي نمو النباتات إذا إنخفضت الكثافة الضوئية عن الحد الأمثل. وكذلك الحال إذا زادت عن هذا الحد، حيث تؤثر الكثافة الضوئية العالية تأثيراً ضاراً في الكلور وبلاستيدات وبصفة عامة فقد أثبتت التجارب أن معظم النباتات النامية داخل الصوبات تقوم بعملية البناء الضوئي على الوجه الأكمل إذا ما تعرضت لكثافة ضوئية مقدارها ٣٠٠٠ قدم / شمعة ـ بشرط أن تكون الظروف لأخرى والمؤثرة في النمو في أنسب معدلاتها ـ وعند تعريض هذه النباتات لكثافة ضوئية مرتفعة(١٢٠٠٠ قدم/ شمعة لم يتأثر معدل البناء الضوئي حيث أن التشبع يتم عند التعرض(٣٠٠٠ قدم/ شمعة وتجدر الإشارة إلى أن أجزاء النبات لا تتعرض للدرجة نفسها من الكثافة الضوئية حيث تتعرض الأوراق القمية بدرجة أكبر وهذه الأوراق تظلل ما تحتها من أوراق وأجزاء النباتات الأخرى،

ومن ثم فإن النباتات كوحدة قد لا يصل إلى درجة التشبع الضوئي إلا إذا تعرض لكثافة ضوئية قد تصل إلى ١٠,٠٠٠ قدم/ شمعة.

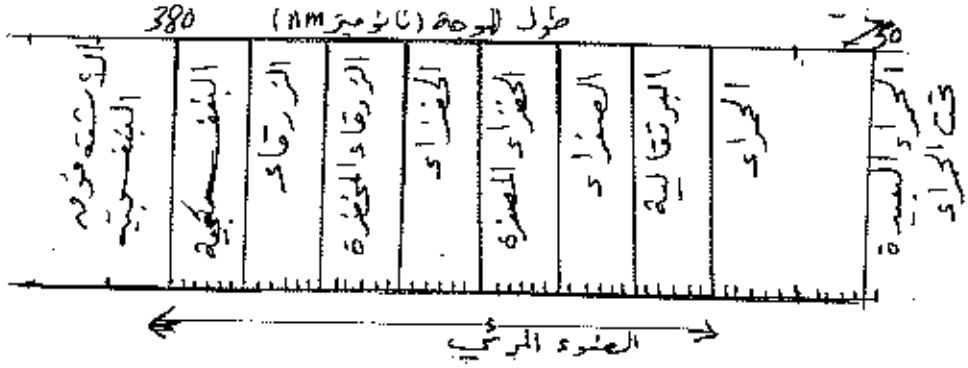
هذا وتختلف النباتات في احتياجاتها للكثافة الضوئية، فعلى سبيل المثال نجد أن نبات الورد ينمو جيداً إذا ما تعرض لكثافة ضوئية مرتفعة خلال فصل الصيف في حين أنه لابد من تظليل نباتات أخرى مثل الكريزانثيم والبلارجونيوم لحماية بتلات أزهارها من الإحتراق.



شكل يوضح الكثافة الضوئية على معدل التخليق الضوئي على الأوراق القمية وعلى النبات الكامل، حيث تصل إلى الأوراق القمية إلى أقصى معدل لها عند ٣٠٠ قدم /شمعة بينما يصل النبات إلى درجة التشبع عند ١٠,٠٠٠ قدم/ شمعة.

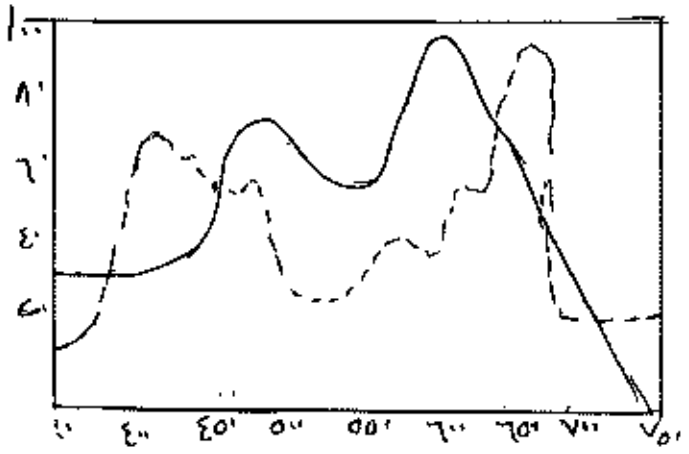
كما أن هناك بعض المحاصيل البستانية يصيبها الضرر إذا ما تعرضت لكثافة ضوئية تزيد على ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ قدم / شمعة وكما أن للكثافة الضوئية هذا الدور المهم فإن جودة أو نوعية الضوء Light quality لها أيضاً دور مهم في عملية البناء الضوئي، فعادة ما يتكون الضوء من موجات مختلفة وليست كلها صالحة لعملية البناء الضوئي، فالأشعة فوق البنفسجية ذات موجات قصيرة أقل من ٤٠٠ نانومير وهذا النوع من الأشعة، غير المرئي بالعين المجردة. يسبب أضراراً كبيرة للنباتات إذا ما تعرضت له بكميات كبيرة، وعموماً فإن

الزجاج يمنع نفاذ الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجي الأقل من ٣٢٥ نانوميتر، أما الضوء المرئي(الأبيض) فهو الذي يؤثر في عملية البناء الضوئي، وتقع موجات أطوال هذا الضوء بين ٤٠٠ ـ ٧٠٠ نانوميتر.



ويحدث أعلى معدل للبناء الضوئي عند موجات أطوالها ٤٠٠ نانوميتر(أشعة زرقاء) ٦٥٠ نانوميتر (أشعة حمراء) أما إذا عرض النبات إلى موجات ضوئية زرقاء فقط فإنه غالباً ما يتقزم أو يتخشب ويصبح لونه داكناً في حين أنه إذا تعرض للضوء الأحمر فقط فإنه يميل للإستطالة ويصير غضاً طرياً طويل السلاميات.

هذا يعني أن الضوء المرئي (بأطول موجاته المختلفة) يلعب دوراً مؤثراً في تنشيط عملية البناء الضوئي، ومما سبق يتبين أن من المهم توفير أقصى كثافة ضوئية خلال فصول السنة التي تتميز بالغيوم(سحب ملبدة) كما في الخريف والشتاء حتى يتمكن النبات من القيام بإتمام تفاعلات البناء الضوئي على الوجه الأكمل ويمكن تحقيق ذلك إذا ما اتبعنا النقاط التالية:



الشكل يبين :

تنشيط معدلات التخليق الضوئي تحدث عند أطوال موجات ضوئية

مختلفة تنحصر بين الأشعة الضوئية البنفسجية ٣٥٠ n.m/

والحمراء البعيدة ٧٥٠ /n.m

١ً - يجب أن تنشأ الصوبة في الوضع الذي يسمح بدخول القدر الأكبر من الضوء وبخاصة خلال موسمي الخريف والشتاء حيث تتزايد السحب والغيوم.

٢ً - يجب تنظيف زجاج الصوبات فكثيراً ما يغطى الزراع صوباتهم بقصد توفير الظل للنباتات وبخاصة في فترات الصيف حيث تكون الشمس ساطعة، وعند إزالة هذه الأغطية تتراكم بعض الشوائب بالإضافة إلى الأتربة المتجمعة وكل هذه العوامل تقلل من كثافة الضوء النافذ داخل الصوبة ولقد أتضح من التجارب أن مثل هذه البقايا تقلل من نفاذية الضوء بمقدار ٢٠٪، ومن ثم يفضل غسل الزجاج خلال شهر نوفمبر من كل عام وعند إقتراب فصل الشتاء.

٣ً ـ ترتب الأصص وأواني الزراعة بطريقة تسمح بوصول الضوء لجميع النباتات دون إستثناء، حيث يفضل زيادة المسافة بين الأصص وبعضها أثناء الشتاء عنا في فصل الصيف وذلك لأن كمية الضوء الساقطة شتاء تكون أقل.

٤ً ـ استخدام الإضاءة الصناعية: ففي فصل الشتاء تقل الكثافة الضوئية عن المعدل الأمثل المطلوب لكثير من المحاصيل البستانية، مما يقلل من معدل نمو النباتات، كما يقلل من نمو واستطالة الأفرع في كثير من نباتات الزينة كالورد، ويمكن زيادة شدة الإضاءة بأستخدام مصابيح النيون أو الفلورسنت أو مصابيح الصوديوم أو الزئبق وتستخدم هذه الطريقة في كثير من مناطق أوربا الشمالية مثل هولندا وإنكلترا حيث تقع هذه الدول على خط عرض ٥٠ شمالاً حيث تكون شدة الإضاءة شتاء أقل ما يمكن مما يؤثر في نمو وإزهار النباتات.

ثانياً ـ الإكثار اللاجنسي (الخضري)

١ ـ مقدمة :

تعد عمليات إكثار النباتات في الوقت الحاضر الشاغل الرئيسي الذي يلفت باستمرار انتباه العاملين في المجال الزراعي. إضافة إلى ذلك فان التقدم الحضاري والتطور العلمي يتحددان بقدرة الإنسان على إكثار النباتات وتربية أنواعها الخاصة التي يصلح استعمالها في التغذية وغيرها من متطلبات الحياة الأساسية.

وعند إجراء أي دراسة أو بحث له علاقة بموضوعات إكثار أشجار الفاكهة خضرياً فانه يترتب علينا أن نلم بالأمور الأساسية التالية:

- لا بد من توفر خبرة مهنية وفنية جيدة في مجال الإكثار الخضري لتحضير العقل والتطعيم بالعين والقلم.
- الإلمام بخصائص نمو النباتات وتطوره وبعلم النبات والحياة والفزيولوجيا والبستنة والوراثة.....الخ.
- معرفة الأنواع النباتية بشكل جيد والطرائق الخاصة بإكثار كل منها ومن المفروض أن تغني هذه الطرائق بمتطلبات كل صنف أو نوع محدد (محمد عدنان القطب ١٩٨١).

عموماً الإكثار الخضري هو إنتاج نبات كامل جديد بدءاً من جزء خضري من النبات نفسه دونما حاجة إلى اجتماع جنسي وقد يحتوي هذا الجزء برعماً واحداً كما في طريقة التطعيم بالعين أو أكثر من برعم كما في الإكثار بالعقل والترقيد والتطعيم بالقلم وقد لا يحتوي الجزء المستعمل برعما كما في العقل الورقية والجذرية.

٢ ـ مميزات الإكثار الخضري :

يتسم الإكثار الخضري بمميزات خاصة أهمها:

١ ـ تكون النباتات الناتجة بوساطة الإكثارالخضري مشابهة تماماً للنبات الأم.

٢ ـ تتساوى النباتات الناتجة عنه في عدد الكروموزومات ونوعها وكذلك بالمورثات التي تحملها.

٣ ـ تمكن من التغلب على بعض العوامل البيئية غير الملائمة أو الصعبة مثل الصقيع وتأثير التربة الثقيلة على بعض الأنواع والحساسية لبعض الأمراض والإصابات الحشرية. إذ يجري تطعيم الدراق على الخوخ في الأراضي الثقيلة ونلجأ إلى تطعيم الكرمة على أصول أميركية مقاومة لحشرة الفيلوكسيرا وتطعيم بعض أصناف الحمضيات على النارنج المقاوم لمرض تصمغ الحمضيات وتطعيم الدراق على الأصل GF667 الفرنسي وذلك لمقاومة الصقيع والملوحة.

٤ ـ يسرع الإكثار الخضري دخول النباتات في الإثمار. أي البدء بالإنتاج في وقت مبكر فعقل الزيتون مثلا يمكن أن تعطي ثماراً بعد ٣ ـ ٤ سنوات من زراعتها على خلاف الغراس الناتجة عن الإكثار البذري التي لا تدخل في طور الإنتاج قبل ٨ ـ ١٠ سنوات (أحمد عبد الحميد الشيخ يوسف ١٩٨٥).

٥ ـ تمكن من تجاوز مشكلة إكثار بعض النباتات عديمة البذور مثل إكثار برتقال أبو صرة والموز وغيره.

٦ ـ تعد طريقة الإكثار في بعض الأصناف الهجينة وكذلك إكثار الطفرات المرغوبة لأن الإكثار البذري لهذه الأصناف قد يؤدي إلى تغيرات في الصفات الوراثية.

٧ ـ تمكن التحكم بحجم النباتات وذلك بإتباع طريقة التطعيم على أصول مقصرة والتي تعطي أشجار صغيرة الحجم كتطعيم التفاح على السفرجل.

٨ ـ يمكن تجاوز صعوبة إنبات بذور بعض النباتات التي يتطلب إنبات بذورها فترة طويلة قد تتجاوز أحياناً العامين. كما في الليكوستروم (Ligustrum sp) محمد عدنان القطب. هشام القطب ١٩٨٠ وكذلك الورد Rosa.

٩ ـ تكون النباتات الناتجة أسرع نمواً من النباتات الناتجة عن الإكثار البذري.
١٠ ـ تكون النباتات الناتجة متجانسة ومتماثلة بالشكل فيما بينها.
١١ ـ لا تحوي النباتات الناتجة عن الإكثار الخضري جذراً وتدياً كما هو الحال في الإكثار البذري باستثناء تلك المطعمة على أصل بذري.
١٢ ـ إدماج أكثر من سلالة خضرية على نبات واحد مثل تطعيم البرتقال مثلا على اصل نارنج وكل منهما سلالة خضرية مختلفة عن الأخرى.

٣ ـ مفهوم الإكثار الخضري:

يعد الإكثار الخضري لمعظم النباتات عامل الضمان للمحافظة على الخصائص القيمة للأجيال الناتجة عنه وذلك بفضل الانقسام الكروموزومي الذي يحصل في نواة الخلايا(الميتوز) وينتج عنه تكوين الأساس الوراثي للأفراد الجديدة الناتجة عن النبات الأم علما بأن النبات ينمو من جراء انقسام الخلايا (الميتوز) الذي يحدث في ثلاث مناطق أساسية للنمو هي:

١ ـ النهاية العلوية للساق والفروع(قمة الساق).
٢ ـ الأجزاء تحت الراسية في جزيرات النمو.
٣ ـ الكامبيوم(النسيج المولّد).

كذلك فان ظاهرة انقسام الخلايا (الميتوز) تحدث على الأجزاء المجروحة من النبات حالما يتشكل الكلس أو تتكون نقاط نمو جديدة على الجذور والساق نتيجة عملية القطع. إن التكاثر الخضري مرتبط بانقسام الخلايا ومضاعفة عددها، أما في النباتات ذوات الفلقة الواحدة مثل النخيل فان مناطق النمو لا تتعدى أطراف الساق والبراعم العرضية ويتضح مما سبق أن لطبيعة تركيب النبات أهمية كبيرة في التكاثر الخضري.

فالطريقة الوحيدة لإكثار ذوات الفلقة الواحدة خضرياً هي تنبيه البراعم العرضية أو الإبطية الساكنة وذلك لأن أنسجة الكامبيوم الموجودة في الساق تكون في حالة سكون ويندر أن تستعيد نشاطها والمناطق التي يمكن إعادة نشاط الكامبيوم فيها هي العقد، والأجزاء القاعدية للأوراق وإذا استعملت

أجزاء من الساق من الإكثار الخضري فلا بد من احتوائها براعم إبطية، وتكون هذه البراعم تحت الظروف الملائمة مجموعا خضرياً ومجموعاً جذرياً، أما طرائق إكثار ذوات الفلقتين فهي متعددة وسهلة لأن أنسجة الكامبيوم فيها اكثر توزيعا واكثر نشاطا من ذوات الفلقة Cubboten 1969.

٤ ـ التغيرات الوراثية في النباتات المتكاثرة خضرياً:

من المعروف أن إكثار النبات بالطرائق الخضرية لا يكون مرافقاً بتغير في التركيب الوراثي حيث لا يحدث فيه اتحاد أعراس أو بعبارة أخرى فالخلايا الجسمية أي الخضرية هي التي تدخل في التكاثر الخضري ولذلك تكون خلايا النبات الناتج مشابهة في تركيبها الوراثي للنبات المأخوذة منه.وقد يحدث أحيانا تغيير في التركيب الوراثي للنباتات المكثرة خضرياً وهذا ما يعرف بالطفرات.

ويمكن تعريف الطفرات بصفة عامة بأنها تغيرات وراثية فجائية في الفرد يرافقها تغير في حجمه وشكله وتركيبه وتقسم الطفرات إلى ثلاثة أنواع هي:

١ ـ طفرات ناشئة عن تغيير في التركيب الكيميائي للمورثات وتسمى طفرات موضعية Geneot Point – Mutations

٢ ـ طفرات راجعة إلى تغيير في عدد الكروموزونات (حالات التضاعف بأنواعه المختلفة).

٣ ـ طفرات ناشئة عن إرتباطات أو تغيرات في تركيب الكروموزونات (حالات انتقال ـ النقص ـ الزيادة ـ الانقلاب.....الخ).

ومن المعروف أنها تظهر بشكل طبيعي في النباتات وتسمى طفرات طبيعية أو تلقائية Spontoneous – Mutations ويمكن إحداثها صناعيا وتسمى طفرات مستحدثة Indued – Mutations .ويطلق على جزء النباتات الذي عليه الطفرة طفرة برعمية Budsport ولقد وجد أنه تحدث على برعم حدث فيه تغيير فجائي في صفة وراثية يمكن استمرارها لأجيال تالية بالتكاثر الخضري. ولقد لعبت الطفرات البرعمية في الفاكهة دورها في الحصول على أصناف

ممتازة فالجريت فروت ذو اللب الوردي نشأ في فلوريدا كطفرة برعمية عام ١٩٠٦ والبرتقال أبو صرة نشأ كطفرة برعمية من البرتقال البرازيلي – Lotanga selecto كما نشأت أصناف كثيرة من التفاح كطفرة برعمية فالصنف Starking نشأ كطفرة برعمية من صنف التفاح Deiuqus . كما نشأت أصناف من الموز التجاري والأناناس الخالي من البذور كطفرات برعمية من الأنواع البرية.

ويمكن إنتاج الطفرات صناعياً باستعمال الكولشيسين إلا أن أكثر الطرائق شيوعاً الآن استخدام الأشعة بأنواعها المختلفة أهمها الأشعة المؤينة مثل أشعة جاما وأشعة بيتا الموجودتين في المواد المشعة وكذلك الأشعة السينية والنيوترونات، كما يمكن استعمال الإشعاعات غير المسببة للتأين ومنها الأشعة فوق البنفسجية ولو أن مجال استخدامها أقل من (طه عبدالله ناصر) ١٩٧١

٥ ـ طرائق الإكثار الخضري :

٥ ـ ١ الإكثار بالفسائل(الخلفات): Offshootsotoff . ests.

هو نمو جانبي ينشأ من برعم قريب أو تحت سطح التربة حيث تتكشف هذه البراعم عندما تتهيأ لها الظروف البيئية الملائمة إلى أفرخ جانبية قصيرة، وفي الوقت نفسه يتكشف عند قاعدة كل نمو(فرخ) منها جذرياً مجموع جذري خاص ومستقل عن النبات الأم، إلا أن هذه الأفرخ تظل متصلة بالنبات الأم حتى يحين موعد فصلها. وتختلف الخلفات أو الفسائل عن السرطانات في أن الأخيرة ليس لها مجموع جذري بالمرة ـ ويتم فصل فسائل أو خلفات النخيل عن النبات الأم (الذي قد ينتج أكثر من خلفة واحدة) وذلك بإزاحة التربة من فوق منطقة اتصال الخلفة بالنبات الأم، ثم باستخدام آلة حادة كالبلطة أو الفأس البلدي ـ يتم فصل الخلفة عن النبات الأم، ثم يحفر حول الخلفة من جميع الجوانب على شكل دائرة ثم ترفع لأعلى أو تسحب بمساعدة الحبال ثم يهذب مجموعها الجذري بتقليمه بعيداً عن منطقة التاج أو حتى قاعدة الجذع كذلك تقلم الأوراق القاعدية وتقصر الأوراق

القمية وتربط بالخيش الذي يحيط تماماً بالقمة النامية المغلفة بالأوراق القمية لحمايتها. يتم حفر الجور المناسبة التي تكون بأبعاد (١×١×١) أو اكثر من تبعاً لحجم الخلفة وارتفاعها.

تزرع الخلفة في مكانها المستديم وفي بعض الحالات النادرة تزرع الخلفات في أرض المشتل لمدة عام أو اكثر تنقل بعدها إلى مكانها المستديم.

ويتكاثر بالخلفات جميع أصناف النخيل(نخيل البلح) وأيضا معظم نخيل الزينة والموز والأناناس وعصفور الجنة ونخيل جوز الهند والدوم وغيرها.

وفي بعض الحالات قد لا تكون الخلفات مجرد براعم نشطت تحت سطح التربة بل قد يحدث ذلك على امتداد جذع النخلة، وفي هذه الحالة قد يكوّم الطمي عند قاعدة الخلفة وذلك باستخدامه الخيش أو أكياس البلاستيك السميكة ثم ترطب بين الحين والحين ثم بعد التأكد من أنها قد كونت مجموعاً جذرياً يمكن فصلها وزراعتها وفي هذه الحالة تسمى الخلفة بالراكوب وهي حالة شائعة الحدوث في نخيل البلح.

مميزات الخلفات الجديدة :

١ ـ عمر الفسيلة يجب أن لا يقل عن عامين وان كان من المفضل أن يتراوح عمر الخلفة عن ٣ ـ ٤ سنوات.

٢ ـ أن تكون ذات مجموع جذري جيد التكوين حيث تقل نسبة نجاح الخلفات المنقولة كلما كانت عديمة الجذور.

٣ ـ عادة ما تكون الخلفات المنقولة من أرض جافة رملية أجود من المنقولة من الأراضي السوداء ذات محتوى الماء الأرضي المرتفع.

٤ ـ كلما كانت الخلفات خالية من الأمراض كان ذلك افضل وبخاصة عند تشجير أو زراعة مناطق واسعة بالنخيل.

٥ ـ أن تكون الخلفات ذات محتوى غذائي جيد خضراء الجريد.

٦ ـ ألا تكون الخلفات مقلمة تقليماً جائراً ولكن يكفي ما يحدث التوازن بين المجموع الجذري والمجموع الخضري.

٧ - يجب أن يكون سطح القطع للجزء القاعدي من الجذع مستوياً وخالياً من بقايا التربة وبخاصة التربة الرطبة حتى لا تتعفن قواعد الخلفات.

وعادة ما تزرع الخلفات في الفترة من أوائل آذار وحتى أيلول وان كان من المفضل الزراعة في موسم الربيع (آذار - أواخر نيسان) وكذلك يمكن وان كان ذلك غير مفضل الزراعة في أواخر الصيف وأوائل الخريف(آب - أيلول) ويفضل الربيع نظراً لدخول الموسم الحار الذي تساعد حرارته على زيادة معدل انقسام خلايا منطقة التاج القاعدية وبتكشف عنها مجموع جذري جيد هذا بعكس الحالة عند الزراعة خلال الخريف حيث تبدأ درجة الحرارة في الانخفاض لدخول موسم الشتاء الذي يقل فيه بل ينعدم أحياناً الانقسام الخلوي وبالتالي يقل تكشف الجذور وتكونها.

٥ - ٢ - السرطانات : Suckers

السرطان هو فرع جانبي ينمو من برعم عرضي ساكن قريب من سطح التربة أو تحتها وقد توجد هذه البراعم على الجذور الممتدة أفقيا والقريبة من سطح التربة كذلك هذه البراعم إذا ما نشطت ونتيجة تهيئة الظروف البيئية المناسبة لها - ينتج عنها أفرع خضرية، هذه الأفرع - التي لا يقل عمرها عن عام - يمكن فصلها بنزع الفرع بجزء من خشب ساق النبات الأم يسمى الكعب (مكان خروج الجذور العريضة بعد ذلك) ثم تقصر هذه الأفرع من نصف إلى ثلث طولها الأصلي وتقلم ثم تزرع مباشرة في أرض المشتل على خطوط معدة لذلك من قبل، وعادة ما تحزم السرطانات بعد تقليمها في مجموعات وتوضع في أوان مملوءة لثلثها بالروبة (الماء + الطين) حتى لا تجف أو قد تلف بالخيش المبلل أو قش الأرز الرطب،ثم تنقل في العام التالي لزراعتها في المكان المستديم وفي بعض الأحيان وبعد مضي عام على وجود السرطانات بالمشتل فإنه يمكن التطعيم عليها على أن تنتقل من المشتل بعد عام من تطعيمها وفي بعض الأماكن ذات الظروف البيئية غير القاسية والتربة الجيدة، يمكن زراعة السرطانات بعد فصلها مباشرة في أماكنها المستديمة، وتعد

السرطانات من أنجح الطرائق لإكثار الزيتون والرمان والتمرحنة بنوعيها والتين والكاكي فرجينيا والتفاح البلدي والنبق والزنزلخت والتوت وغيرها.

٥ ـ ٣ الترقيد: Layering

الترقيد هو دفن فرع من فروع أشجار الفاكهة بالتربة..... وهو ما يزال متصلاً بالشجرة الأم ورعايته بالري والتسميد حتى يتكون الجزء المدفون مجموع جذري ثم يفصل هذا الفرع ليكون نباتاً جديداً.

أنواع الترقيد ـ الترقيد الأرضي:

ويعتمد هذا النوع على التربة الحقيقية التي تزرع فيها الشجرة نفسها وله عدة أشكال وأفضل وقت للترقيد هو كانون الثاني وشباط حيث تفصل عن الشجرة الأم في أواخر شباط وأهم أشكاله:

آ ـ الترقيد الطرفي:

في هذا الشكل من الترقيد يثنى الجزء الطرفي من الفرع بحيث تظهر قمته النامية فوق سطح التربة وبعد تكون الجذور على الجزء المدفون يفصل الفرع من الشجرة الأم ويزرع في الأرض المستديمة ويجري على الأعناب الأوربية

ب ـ الترقيد اللولبي (الحلزوني):

يثنى الفرع حتى يلامس التربة ويثبت بوساطة مشابك بشكل (V) ثم يترك جزء مكشوف آخر ثم يثنى آخر منه ويغمر بالتربة ويترك جزء آخر مكشوف في الهواء وتكرر هذه العملية حسب طول الفرع مرة أخرى وبهذه الطريقة يمكن الحصول على العديد من الغراس الكاملة المجذرة في نهاية الموسم.

ج ـ الترقيد الخندقي:

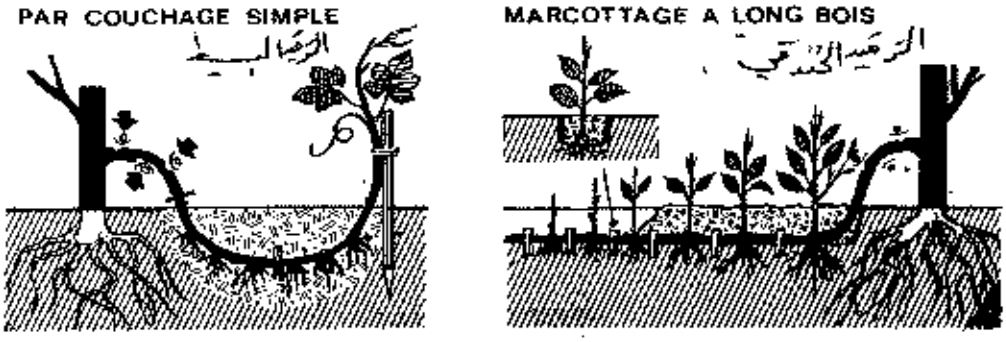
ويتم ذلك بحفر خندق قريب من النبات وباتجاه الفرع المراد ترقيده وبعمق ٥ ـ ٨سم ويرقد فيه الفرع أفقيا بكامله ويثبت في التربة بمشابك حديد بشكل(V) ويغطى الفرع بطبقة من التراب سماكتها ٢سم وعندما تنمو

البراعم وتبدأ بالظهور يهال عليه التراب وتستمر هذه الطريقة كلما طال نمو الأفرع حتى تصبح سماكة التراب فوق الخندق ١٥سم ويجب أن يكون التراب رطباً.

د ـ الترقيد التاجي: Moundrstooling

ويتم هذا النوع بقطع النبات قريبا من سطح التربة وذلك في أواخر الشتاء وأوائل الربيع حيث إن هذا النوع من القطع يؤدي إلى تشجيع تكوين ونمو أفرع جديدة من البراعم الساكنة في الجزء المتبقي من الساق. يكوم التراب حول قاعدة هذه النموات ويزداد تكويم التراب كلما زاد نمو هذه الأفرع تفصل عن الشجرة لتصبح غراساً كاملة. ولضمان نجاح هذا الشكل من الترقيد يفضل أن تستمد هذه الأشجار المهيأة للترقيد التاجي وذلك لتعطي احتياجات الأفرع النامية من المواد الغذائية، ويجري هذا النوع على الأشجار التي لها عدة أفرع قرب سطح التربة.

الترقيد الخندقي　　الترقيد البسيط



٣ ـ ٢ الترقيد الهوائي(القمي): Pot-tayering

يتم أجراء هذا النوع من الترقيد على الأفرع العالية والتي يصعب ترقيدها بالطرائق السابقة ويتم بالطريقتين التاليتين:

أ ـ **الترقيد بالأوعية المختلفة الأشكال:** حيث تقترب الأوعية المملوءة بالتراب من الأفرع المراد ترقيدها ويدخل الفرع في الوعاء ويملأ بالتراب ثم يروى ويعتنى به فتتكون الجذور على الجزء المرقد ثم يفصل عن الشجرة الأم.

ب ـ **الترقيد بالأنابيب :** التي لها فتحة القمع من الأعلى حيث يوضع الفرع المراد ترقيده في هذه الأنابيب التي يمكن أن تفتح بطريقة خاصة ثم يملأ بالتراب ويروى بعد أن تتكون الجذور داخل القمع، يتم قطع الفرع من أسفل القمع، ويفتح القمع ثم يغرس الفرع المجذور في الأرض المستديمة تجري عادة عملية الترقيد على أشجار متساقطة الأوراق في أواخر الشتاء وبداية الربيع أي خلال كانون الثاني وشباط بينما في الأشجار المستديمة الخضرة تجري عملية الترقيد في أواخر الصيف وأوائل الخريف أي في تموز إلى تشرين الأول.

٥ ـ ٤ العقلة : Cutting

وتعد من أهم الطرائق للإكثار الخضري على الإطلاق، لسهولة استخدامها ولكثرة النباتات المتكاثرة بها، ولسهولة تجهيزها وإعدادها للزراعة، هذا فضلاً عن عدم احتياجها إلى خبرة ودراية متعمقتين في مجال إكثار النباتات البستانية وتسمى العقل تبعاً للجزء من النبات التي أخذت منه، فقد تؤخذ من الساق فتسمى بالعقل الساقية وهي اكثر أنواع العقل استخداماً في إكثار أشجار الفاكهة وأشجار وشجيرات الزينة والنباتات الطبية والعطرية والعشبية أو قد تؤخذ الأوراق كاملة أو أجزاء منها فتسمى العقل الورقية البرعمية كما يحدث في إكثار أشجار الزينة وبعض نباتات الظل كالفيكس المبرقش أو الهورتنسيا، وفي حالات أخرى قد تؤخذ الجذور المتضخمة لبعض النباتات مثل الإستانس وست الحسن والبلارجونيم المبرقش وغيرها وتسمى العقل الجذرية.

٥ ـ ٤ ـ ١ أنواع العقل:

هناك أربعة أنواع للعقل تستخدم بكثرة هي:

أ ـ **العقل الساقية:** وهي اكثر استخداما بين المزارعين، ويمكن تقسيم هذا

النوع من العقل حسب طبيعة الخشب المستعمل في أعدادها إلى ثلاثة أقسام:

آ ـ ١ ـ **العقل الساقية ناضجة الخشب:** وتعد هذه الطريقة من أرخص اسهل طرائق الإكثار الخضري أكثرها نجاحا ويمكن تحضير العقل فيها بسهولة، وتحفظ بحالة جيدة لفترة طويلة ويمكن نقلها إلى مسافات بعيدة عند الضرورة وهي لا تحتاج إلى أجهزة وأدوات أثناء التجذير، وعادة تحضر هذه العقل أثناء موسم السكون في أواخر الخريف والشتاء ومبكراً في الربيع، ويستخدم عادة خشب بعمر سنة أو أكثر كما في الزيتون والتين. تؤخذ هذه العقل من أشجار صحيحة وخالية من الأمراض، ويجب أن لا تكون من النموات غير العادية كأن تكون سلامياتها طويلة أو قصيرة اكثر من اللازم، وان تحوي العقل غذاء مختزناً بكمية كافية لتؤمن للجذور والأفرع النامية احتياجاتها الغذائية حتى يصبح النبات قادراً على الاعتماد على نفسه، ويختلف طول العقل بين ١٣ ـ ٣٨سم وبقطر ١ ـ ٣سم واكثر بحيث تحتوي على الأقل عقدتين أو أكثر وعادة يكون القص السفلي مستوياً والعلوي مائلاً.

آ ـ ٢ ـ **العقل الساقية نصف المتخشبة Semi-hord.vood cuttings :**

تؤخذ العقل الساقية نصف المتخشبة من خشب ناضج جزئيا، أي نصف ناضج وتجذر في أي وقت من العام، ولكن يفضل استعمالها في الصيف بعد موسم النمو لأنها تكون ناضجة وقد تكون طرفية أو وسطية ويتطلب زراعة هذه النوع من العقل ظروفاً بيئة خاصة، حيث يعتمد نجاح التجذير فيها على زراعتها في غرف زجاجية أو في مراقد مغلقة مع تأمين ظروف مشبعة بالرطوبة وحرارة عالية نسبياً في قواعد العقل، كما يزداد معدل التجذير فيها بمعاملتها بمنظمات النمو وتستخدم هذه الطريقة في إكثار الفاكهة المتساقطة الأوراق والمستديمة الخضرة كالحمضيات والزيتون.

آ ـ ٣ ـ **العقل الساقة الغضية: Soft Vood uctinrs**

تحضر العقل الساقية الغضة من أفرع غضة نامية في الربيع ويعد هذا النوع سريع التجذير في معظم الأنواع النباتية خلال ٢ ـ ٥ أسابيع مقارنة مع

أنواع العقل الأخرى وتعد الأفرع السريعة النمو الهشة والطرية غير صالحة لهذا النوع من العقل، حيث تكون عرضة للتعفن كما أن السوق الكبيرة نسبياً والمتخشبة يصعب جداً تكوين جذور فيها، لذا يفضل أن يكون الخشب سهل الإلتواء نوعاً ما،شريطة أن يكون ناضجاً بدرجة ما بحيث يصعب انكسارها بسهولة عند الثني بشكل حاد تعد الأفرع العادية النمو والنامية في محيط الشجرة صالحة لأن يحضر منها عقل غضة. ويلاحظ أن تقليم الأفرع الرئيسة يشجع على تكوين الأفرع الجانبية التي تكون اكثر ملائمة للتجذير ومن النباتات التي تنجح معها العقل الغضة التفاح والخوخ والمشمش والعنب والكرز والدراق والزيتون.

٥ ـ ٤ ـ ٢ ـ العوامل التي تؤثر في تكوين الجذور على العقل الساقية:

١ ـ الحالة الفسيولوجية للنبات الأم :

يؤكد المشتغلون في مجال إكثار النباتات أن أخذ العقل في الصباح الباكر وعندما تكون الخلايا النباتية ممتلئة بالماء ومنتفخة فإن هذا يؤدي إلى زيادة معدل تكوين الجذور على العقل، كما أن الحالة الغذائية للنبات الأم لها تأثير واضح كذلك في تكوين الجذور العرضية وكذلك تكشف البراعم على العقل.

٢ ـ تأثير التحليق في تكوين الجذور :

يؤدي التحليق إلى منع انتقال الكربوهيدرات والهرمونات وربما مواد التجذير الأخرى إلى اسفل وهذا المنع قد يؤدي إلى زيادة تكشف الجذور، فقد لوحظ أن تحليق الفرع قبل فصله عن النبات الأم لأخذ عقلة منه فإن هذه العملية تؤدي إلى تحسين عملية التجذير في بعض الحالات.

٣ ـ عمر النبات الأم (مصدر العقل) :

وجد أن العقل سواء أكانت ساقية أم جذرية والمأخوذة من نباتات في مرحلة الشباب(شتلات صغيرة العمر) يمكنها أن تكون جذوراً جديدة بكمية اكبر وذلك بالمقارنة مع العقل المأخوذة من نباتات بالغة حيث ثبت من التجارب التي أجريت على كل من الكافور والتفاح والكمثرى أن قدرة

العقل على تكوين الجذور العرضية تقل بتقدم النبات الأم في العمر وبخاصة إذا كان النبات ناتجاً عن طريق البذرة.

٤ ـ نوع الخشب المختار:

يمكن تجهيز العقل من اكثر من مكان على النبات الأم ومن الأفرع فقد تجهز العقلة من أفرع طرفية حديثة السن أو قد تكون مأخوذة من خشب حسن قد يصل عمره إلى عدة سنوات.

٥ ـ الاختلافات بين أجزاء الفرع :

تجهز العقلة المتخشبة الناضجة وذلك بتقسيم الفرع إلى عدة أقسام من القمة إلى القاعدة كل قسم منها يسمى العقلة ولقد لوحظ أن هناك إختلافات واضحة في المكونات الكيميائية لأجزاء الفرع المختلفة من القمة إلى القاعدة.

٦ ـ الأفرع الزهرية أو الخضرية :

تؤثر البراعم الزهرية الموجودة على الأفرع تأثيراً واضحاً في مقدرة العقل على التجذير وقد لوحظ أن عقل الداليا الحاملة للبراعم الزهرية تكون الجذور بصعوبة وذلك بالمقارنة بمثيلاتها التي تحمل براعم خضرية فقط.

٧ ـ وجود الكعب على العقل أو عدم وجوده :

من المفضل عند تجهيز العقل ترك جزء بسيط من خشب النبات الأم بمثابة قاعدة للعقلة (كعب) وذلك للحصول على أعلى نسبة من العقل ناجحة للتجذير، فلقد أمكن الحصول على أفضل النتائج في تجذير عقل السفرجل عندما إحتوت العقل كعباً من خشب أكبر عمراً وربما يعزى ذلك لإحتواء الكعب مبادئ الجذور.

٨ ـ وجود الفيروسات :

يؤثر وجود الفيروسات الممرضة في أنسجة النبات الأم في مقدرة العقل المأخوذة منها على تكوين الجذور العرضية ففي نبات التفاح وجد أن العقل المأخوذ من أمهات خالية من الأمراض الفيروسية تتكون الجذور بدرجة افضل من تلك المجهزة من سلالات موبؤة وتجدر الإشارة هنا إلى إن وجود الفيروسات

لا يقلل فقط من نسبة التجذير بل أيضا يؤدي إلى نقص عدد الجذور المتكونة على العقلة الواحدة.

٩ ـ الوقت المناسب من السنة لأخذ العقل :

يؤثر موسم اخذ العقل وبصورة واضحة في بعض الحالات في مقدرة العقل على التجذير فمن الممكن تجهيز العقل في أي وقت من السنة ففي النباتات متساقطة الأوراق تؤخذ العقل الناضجة عادة أثناء السكون في حين تؤخذ العقل الغضة ونصف الغضة خلال موسم النمو. أما النباتات مستديمة الخضرة فهذه تتميز بدورة أو اكثر من دورات النمو خلال العام، ومن ثم يمكن أخذ العقل في أوقات مختلفة تبعاً لدورات النمو.

ب ـ العقل الورقية :

وهي جزء من ورقة أو ورقة كاملة تستخدم للحصول على نبات جديد كامل ولا تستخدم هذه الطريقة لإكثار أشجار الفاكهة ولكن تستخدم على نطاق واسع في مجال إكثار نبات الزينة كالبيغونيا والبيروجيا والجلوكسينيا وغيرها وكذلك بعض النباتات العصارية أو الشوكية مثل الكلانجو والكراسيد والودنة هذه النباتات وغيرها تحتوي أوراقها أنسجة ميريستمية نشطة خاصة في مناطق العروق الوسطى الرئيسية والفرعية والتي يمكنها أن تتميز و تتكشف إلى نباتات كاملة الهيئة تشبه النبات الأم وبالرغم من اختلاف منشأ كل من الجذور والنموات الخضرية الجديدة في العقل الورقية إلا أنها عموما تنشأ مما يسمى الميرسيتمات الأولية أو الميرسيتيمات الثانوية والنوع الأخير هو الأكثر شيوعاً والميرسيتمات الأولية هي مجموعات من الخلايا المتكونة مباشرة من الجنينية والتي لا تفقد مقدرتها الميرستيمية مطلقاً أما الميرسيتمات الثانوية فهي مجموعات الخلايا التي تميزت وتخصصت القيام بعمل بعض الأنسجة الناضجة، إلا أن هذه الخلايا لا تلبث أن تستعيد نشاطها الميرسيتمي مرة أخرى وتحت ظروف خاصة (مثل حالات الجروح).

ج ـ العقل الورقية البرعمية:

هذه الطريقة تعتمد أساسا على البراعم الموجودة في آباط الأوراق أما وجود أتصال الأوراق وأعناقها فليس إلا عامل حماية للبراعم عند زراعتها من الاحتكاك بالبيئة الخشنة هذا فضلا عن تقليل تعرض هذه البراعم للإصابة بالأمراض الفطرية أو البكتيرية أو الفيروسية فيما لو زرعت بمفردها.

وتجهز العقل البرعمية الورقية بقطع الفرع أعلى وأسفل العقد التي بها البرعم بمسافة اسم أو فصل قواعد أعناق الأوراق بجزء مناسب من الساق أو الفرع الحامل للورقة (القلف أو القلف وجزء من الخشب).

ويتم تجهيز العقل باستخدام مطواة حادة معقمة، حيث يعمل حزان أفقيان أحدهما فوق البرعم والآخر اسفل قاعدة عنق الورقة واتصاله بالساق بمسافة اسم ثم يعمل حزان رأسيان يتلاقان الحزين الأفقيين فيسهل بعد ذلك فصل القلف الحامل للبراعم والورقة إلى أن يزرع في بيئة ترابية صرفة وقد يزال نصل الورقة أو يترك أو قد يقصر عنق الورقة، وبعد غرس البراعم بضغطها إلى أسفل مستخدمين عنق الورقة في ذلك وتغطى البراعم بطبقة رقيقة من التراب ويبقى عنق الورقة والنصل ظاهران فوق سطح التربة ويمكن استخدام مسحوق التجذير قبل الزراعة بغمس العقل فيه وهو(أندول أستيك أسيد) ثم تروى.

د ـ العقل الجذرية:

تستخدم العقل الجذرية لإكثار العديد من الأنواع النباتية، وفي هذه الطريقة تتكشف كل من البراعم والجذور العرضية على تلك العقل، وفي بعض النباتات فإن تكوين البراعم العرضية يكون اسهل عندما تكون الجذور متصلة بالنباتات الأم كما هو الحال عند تكشف السرطانات، ولكن عند فصل الجذور من النباتات الأم وتقطيعها إلى أجزاء صغيرة فإن البراعم العرضية تتكون وتتكشف على مثل هذه العقلة كاستجابة لتأثير الجروح وعادة ما تنشأ البراعم العرضية على الجذور الصغيرة السن من البريسيكل قرب أوعية الكامبيوم.

وهنا يبدأ ظهور البراعم أولاً في صور مجموعات من الخلايا رقيقة الجدر ذات سيتوبلازم كثيف وأنوية إما في الجذور الكبيرة فتنشأ البراعم داخلياً من نموات تشبه نسيج الكلاس من الخلايا الفلينية (الغلوجين) أو ربما تنشأ من الأنسجة الشعاعية.

كما يمكن أن تنشأ مبادىء البراعم من أنسجة الكلاس الناتج عن الجروح التي تتكون على الأسطح المقطوعة أو ربما تنشأ عشوائياً من الخلايا البرانشيمية للقشرة.

وهنا يجدر التنويه إلى أن خروج الجذر على العقل الجذرية أكثر صعوبة من خروج البراعم العرضية، وربما تنشأ الجذور الجديدة من المبادئ الساكنة للجذور والموجودة بالعقل الجذرية وعادة ما تنشأ الجذور الجانبية على العقل الجذرية من الخلايا البالغة للبريسكيل أو الاندوديرمس أو من كليهما معاً والمجاور للحزمة الوعائية المركزية وافضل وقت لإجراء العقل الجذرية هو الخريف والشتاء ويستغرق الإكثار لإتمامه ٣٠ ـ ٦٠ يوماً للحصول على نباتات كاملة يمكن تفريدها.

٥ . ٥ التكاثر الخضري الدقيق وزراعة الأنسجة:

نشر عالم النباتات الألماني Gottliebb- Haberlandt عام ١٩٠٢ نتائج محاولاته التجريبية والتي لم تكتمل لزراعة خلايا أوراق العديد من النباتات الزهرية إلا أن هذه المحاولات ـ رغم أنها لم تكن مثمرة ـ قد فتحت الطريق أمام الكثير من الأبحاث المتتالية حتى توجت في النهاية بالنجاح. فقد كان التقدم طفيفاً في مجال زراعة الأنسجة حتى أوائل عام ١٩٣٠ حيث استخدمت طرائق متطورة أدت إلى إمكانية زراعة الجذور المفصولة لعديد من الأنواع النباتية في بيئات معقمة وفي عام ١٩٣٨م أمكن زراعة نسيج الكلاس المفصول من الجزر ثم تلا ذلك تطوره في البيئات الزراعية المستخدمة كما استخدمت طرائق جديدة للزراعة أكثر تقدماً أمكن بها زراعة أجزاء نباتية مختلفة ومنذ عام ١٩٦٠ ازدادت طرائق زراعة الأنسجة تقدماً حيث أمكن زراعة الخلايا

الفردية بل أمكن فصل بروتوبلاست الخلايا ذاتها وزراعتها. ولفظ زراعة الأنسجة له معناه الواسع ومن ثم يجب توخي الدقة عند تناول هذا الموضوع إذ إن التسمية سوف تختلف باختلاف الجزء النباتي الذي سوف يتم زراعته، والذي قد يكون خلية واحدة أو عدداً من الخلايا أو أي جزء نباتي آخر وفيما يلي الأنواع المختلفة لمزارع الأجزاء النباتية.

مزارع الأعضاء النباتية Organ cultures :

وهي أعضاء نباتية أمكن فصلها من النبات الأم وهي تشمل كلاً من قمم الأفرع الخضرية، وقمم الجذور ومبادئ الأوراق ومبادئ الأزهار، ومبادئ الأجزاء الزهرية غير مكتملة النمو وكذلك الثمار متكاملة النمو.

مزارع الأجنة:

وفيها يتم زراعة الأجنة التي تم فصلها سواء أكانت مكتملة أم غير مكتملة النمو.

مزارع الكلاس Callas cultures:

وهي أنسجة تنشأ من الخلايا التي تستعيد نشاطها للأجزاء النباتية المفصولة من الأعضاء النباتية وتنمى أنسجة الكلاس (عادة كتلة من الخلايا) على بيئات صلبة.

معلق الخلايا المزارع السائلة Suspension cultures:

وهذه تتكون من خلايا مفصولة وتجمعات صغيرة جداً من الخلايا والتي تنمى على بيئات سائلة.

وكما هو في النباتات الكاملة فإن كلاً من الخلايا والأنسجة والأعضاء والنباتية المزروعة تتطلب لنموها وجود العناصر المعدنية كالنيتروجين والفسفور والكالسيوم والحديد والمنغنيزيوم والمغنسيز والنحاس والزنك والبورون والموليبونيوم والكبريت والبوتاسيوم والتي تضاف عادة إلى بيئات الزراعة في صور أملاح، كما يلزم إضافة الأوكسجين في صور غاز، أما الكربون فيلزم إضافته في صور عضوية (سكر) وفي هذا تختلف الأنسجة المزروعة عن معظم النباتات الكاملة التي تستطيع الحصول على الكربون اللازم لها من

خلال عملية التخليق الضوئي (التمثيل الضوئي)كذلك يلزم أيضا إضافة الأحماض الأمينية ومجموعة فيتامينات (ب) وهرمونات النمو أو لبن جوز الهند.

أهمية زراعة الأنسجة The importance of tissue culture :

١ ـ يمكن بوساطتها دراسة بعض الحقائق المهمة مثل قدرة الخلية النباتية على تخليق فرد كامل أو ما يسمى Totiptentiality of cell احتواء الخلية المعلومات الوراثية الكاملة واللازمة لذلك.)

٢ ـ يمكن بوساطتها معرفة دور السيتوكينين وهو أحد الهرمونات النباتية المهمة في تكشف الأجيال النباتية الجديدة.

٣ ـ تقدم مزارع الأنسجة والأعضاء النباتية فكرة عن نظم تكشف هذه الأعضاء وتتميز الخلايا والأنسجة المختلفة.

٤ ـ ويمكن بوساطتها دراسة نمو الأجزاء النباتية المختلفة وتطورها بعيداً عن النبات الكامل ودون تأثير أي من العوامل أو المؤثرات الخارجية المختلفة.

٥ ـ ويمكن استخدام مزارع الأنسجة كوسيلة لتهجين الأنواع النباتية المختلفة (والتي يصعب تهجينها تحت الظروف العادية) وإنتاج أصناف جديدة.

٦ ـ يمكن إنتاج أصول خالية من الأمراض وبخاصة الفيروسية منها باستخدام مزارع الأنسجة.

٧ ـ تعد مصادر جديدة للمواد العلاجية والنباتية الأخرى.

٨ ـ يمكن الحصول على نباتات أحادية التركيب الوراثي Hoploids ذات الأهمية في مجال الوراثة والتهجين وذلك بوساطة المتك.

٩ ـ المحافظة على التراكيب الوراثية Germ plasm بتجميد الخلايا والقمم النامية فقد أمكن استعادة نشاط خلايا وقمم نامية لكل من الجزر والقرنفل وذلك بزراعة الأنسجة بعد حفظها في درجات حرارة منخفضة ـ١٩٦°م.

١٠ ـ باستخدام زراعة الأنسجة يمكن نقل الأصول الوراثية لنبات أو مجموعة من النباتات من مكان إلى آخر في سهولة ويسر.

١١ ـ تعد من أسرع الطرائق وأسرعها في إنتاج أعداد ضخمة من النباتات من جزء نباتي واحد وذلك بالمقارنة بطرائق التكاثر الأخرى ويمكن التوسع بهذا المجال بالعودة إلى المراجع الخاصة.

٥ ـ ٤ ـ ٢ ـ الشروط الواجب توفرها في أشجار الأمهات :

١ ـ أن تكون أشجاراً صحيحة سليمة خالية من الأمراض والحشرات.

٢ ـ أن تكون أشجاراً معروفة بحملها الثمري المنتظم وثمارها جيدة الصفات.

٣ ـ أن تؤخذ من نباتات نامية في الضوء وبعيدة عن التظليل.

ويراعى عند اختيار الطعوم أو العقل أن تؤخذ أفرع ناضجة وقوية النمو. متوسطة السماكة وعمرها سنة واحدة وان تؤخذ من المنطقة الوسطية أو القاعدية من الفرع لأن مخزونها الغذائي يكون كبيراً نسبياً والبراعم فيها مكتملة النمو. كما يراعى أن تكون براعمها خضرية وليست زهرية كما يراعى عند اخذ العقل إن تكون مستقيمة خالية من الأشواك ما أمكن وسلامياتها متوسطة الطول.

٥ ـ ٤ ـ ٣ ميعاد اخذ العقل الساقية وتجهيزها وزراعتها :

تختلف مواعيد أخذ العقل وتجهيزها للزراعة باختلاف أنواع النبات المأخوذة منها كأن تكون أشجاراً متساقطة الأوراق أو قد تكون نباتات عشبية أو خشبية، وذلك تبعاً لاستخدام منشطات التجذير أو عدمه أو استخدام طريقة الري الضبابي أو الرذاذي أو غير ذلك من عوامل.

وفي الوقت الحاضر فان تطور المنشآت بالمشاتل التجارية الكبيرة أو مشاتل الأبحاث المتعلقة بالإكثار، وكذلك التعرف على المستحدث في بيئات الإكثار واكتشاف العديد من المركبات الكيميائية النشطة للتجذير هذا فضلاً عن التوصل لمعرفة الظروف البيئية الملائمة لإكثار النباتات البيئية المختلفة وإمكانية تهيئتها تماما لإكثار النباتات في ظلها، كل هذه العوامل أدت إلى قلب

موازين ما يعرف بالمواسم أو الفصول الملائمة للإكثار في ظل البيوت (الصوب) المتحكم فيها تماماً من حيث الحرارة أو الرطوبة أو التهوية أو تركيز الغازات داخلها أو غير ذلك من عوامل نجاح الإكثار الخضري. ورغم ذلك فإن هناك مواعيد تقليدية جرى العرف على التقيد بها والاعتماد عليها في أخذ العقل وتجهيزها.

وعادة ما تؤخذ العقل الساقية (الغضة نصف الناضجة. الناضجة) من أشجار الفاكهة أو أشجار الغابات أو الزينة أو شجيراتها المتساقطة الأوراق أثناء فصل السكون

(أواخر الخريف حتى الشتاء) بينما في المستديمة الخضرة فإن العقل عادة ما يتم أخذها طوال موسم النمو وعند تجهيز العقل يراعى أن يكون القطع السفلي أفقياً وتحت البرعم القاعدي (أسفل عقدة) مباشر بـ ١/٢سم بينما القطع العلوي يكون مائلاً وفوق البرعم العلوي بنحو ١ - ٣سم وكلاهما (الأفقي والمائل) يتخذان دليلاً على الاتجاه السليم للبرعم حتى لا تغرس العقل عند زراعتها مقلوبة.

ويمكن في حالة أخذ العقل مبكراً في بداية موسم التقليم أن تخزن العقل وذلك بجمع كل /٥٠/ عقلة باتجاه واحد وتربط الحزمة بشريط معدني تحمل بطاقة معدنية تحمل النوع والصنف وعدد العقل وتوضع الحزم في المطامير بصورة أفقية أو قائمة مقلوبة بشكل تكون نهاية العقل إلى الأعلى (لتعريضها إلى دفء الجو الخارجي لتشجيع تكون ونمو نويات الجذور) وتغطى جيداً بالرمل النقي (مزار) وترش بالماء جيداً لكي ترطب العقل وتملأ الفراغات بينها بالرمل وتغطى بالرمل نفسه بسمك لا يقل عن ٥ - ٨ سم.

ويجب عدم نقع العقل بالماء قبل طمرها وان يكشف على العقل دورياً للتأكد من عدم انتشار العفن فيها ومراقبة رطوبتها ونمو عيوبها وتكون درجة الحرارة في هذا الطمر ١ - ٦ مْ وتخرج العقل للزراعة في مطلع آذار ويتبع الخزن البارد في العقل السهلة التجذير كالرمان والتين والكرمة وبعض أصناف السفرجل وهناك طريقة أخرى لوضع العقل حيث توضع في صناديق كبيرة

وتغطى بالرمل وترش بالماء وتدخل إلى غرف مظلمة مدفأة تثبت حرارتها على ٢٠ - ٢٢ مْ ولمدة ٤ - ٦ أسابيع ثم تخفض الحرارة إلى ١ - ٦ مْ وذلك بإخراج الصناديق من الغرفة أو فتح أبوابها ونوافذها.

وتؤمن التدفئة بوساطة مدفأة عادية مع مراقبة درجات الحرارة والرطوبة وعند ضرورة سقاية الصناديق يفضل سقيها بماء مدفأ حرارته ٢٠ - ٢٥مْ ويمكن زراعة العقل بعد انتهاء التدفئة أو ينتظر حتى ملائمة الطقس ويستعمل هذا الخزن للعقل صعبة التجذير بسبب تأخر تكون نويات الجذور (التجذير).

٥ - ٤ - ٤ زراعة العقل:

تزرع العقل على قائمة عمودية على الأرض أو في مستوى عمودي على الأرض مواز لمحور الثلم أو المسكبة وبميل ٤٥ درجة وتجري الزراعة في النصف الثاني من تشرين الأول في النصف الثاني من شباط. وتزرع العقل في حالة الري بالرذاذ كثيفة كما في الغراس البذرية بعمر سنة وفي حالة الري بالمياه الجارية تزرع حسب طريقة المشتل العادي في أثلام متواصلة أو أثلام ضمن مساكب أو مساكب بدون أثلام ويكون البعد بين العقلة والأخرى ٤ - ٥سم وحسب طريقة المشتل الكثيف تزرع كما تزرع البذور على مصاطب ضمن مساكب على أن يكون البعد بين الخطوط ١٥ - ٢٠سم وبين العقل على الخط ٥ - ١٠سم هذا ويمكن الزراعة على ساكب بدون مصاطب بالأبعاد نفسها.

ملاحظـــة:

يجب أن تزرع العقل على الخط أو الثلم أو المسكبة وتوقع على مخطط يوضع عليه اسم النوع والصنف وذلك بالكتابة على لافتة قرب كل مسكبة أو جزء من الحقل.

٥ - ٤ - ٥ بيئة إكثار العقل:

غالباً ما تزرع العقل على خطوط في أرض المشتل. ولكن في حالة الظروف البيئية غير الملائمة كارتفاع الحرارة وجفاف الجو أو حتى الجو البارد فانه يستعاض عن الزراعة في أرض المشتل بالزراعة في أواني خاصة، كالأصص

الفخارية أو البلاستيكية أو المواجير أو الصناديق الخشبية أو حتى في أحواض من الزنك فوق المناضد داخل البيوت المحمية وفي حالة الزراعة في مثل هذه الأواني يمكن التحكم تماما في بيئة إكثار العقل وبالتالي التحكم في نوعية الجذور وأعدادها وأطوالها.

وغالباً ما يكون لبيئة العقل ثلاث وظائف رئيسية هي:

١ ـ الإبقاء على العقل في أماكنها أثناء فترة تجذيرها.

٢ ـ لإمداد العقل بالرطوبة اللازمة.

٣ ـ أن تسمح بحركة الهواء خلالها ووصوله حتى قواعد العقل وفي الوقت نفسه ذات قدرة عالية للاحتفاظ بالماء وجيدة الصرف في آن واحد.

وتجهز البيئة بحيث تتكون من خليط من البيت موس (Beat moss) والرمل بنسبة ١ : ١ وهذه البيئة تؤمن التهوية اللازمة والصرف الجيد للماء الزائد في حالة استخدام طريقة الري الرذاذي في الإكثار بالعقل مما يشجع تكوين الجذور على العقل.

كما أن هناك مخلوطاً شائع الاستخدام في المشاتل يتكون من سفاجنم بيت والبيرليت بنسبة ١ : ١ وهذا المخلوط يوفر تهوية جيدة كما يعمل في الوقت نفسه على تدفئة البيئة.

ري العقل المزروعة بالمشتل:

لوحظ أن وحدة الري الرذاذي أفضل الطرائق لري العقل وذلك لأنها تساعد على تكوين الجذور على العقل المتكاثرة لأسباب منها:

١ ـ الإسراع في تكوين الجذور على العقل وهي عملية مهمة وبخاصة في الأنواع الصعبة الإكثار بالعقل أو بطيئة التجذير.

٢ ـ تعد طريقة مبسطة ولا تحتاج إلى خبرة خاصة.

٣ ـ يهدف الري الرذاذي إلى خفض درجة حرارة الأوراق وفي الوقت نفسه ترفع الرطوبة النسبية الجوية (وبخاصة العقل المورقة) كذلك الحفاظ على انتفاخ الأوراق (ضغط امتلائها وعدم ذبولها فمن المعروف أن العقل ذات الخلايا الممتلئة تكون جذوراً أسرع من غيرها وأكثر نجاحاً من

العقل الذابلة جزئياً.

٤ ـ يقل فقد الماء من الأوراق (وبخاصة العقل المورقة) بتأثير التبريد الناتج عن وجود طبقة رقيقة من الماء على أسطح الأوراق.

٥ ـ من المعروف أن العقل حديثة التجهيز لا تحتوي جذوراً، ومن ثم فإنها تعاني من فقد الماء إلا إذا وضعت تحت ظروف ملائمة لتلك التي يوفره لها الري الرذاذي.

٦ ـ هذا النظام يحدث توازنا بين ضغط الماء خارج وداخل الأوراق مما يعمل على عدم جفافها.

٧ ـ يعد من أنجح النظم لتشجيع التجذير خلال الربيع والصيف.

كما تجدر الإشارة إلى أن العقل تحت نظام الري الرذاذي يمكن أن تتدهور نتيجة لفقد العناصر الغذائية من بيئة الإكثار نظراً لكثرة ماء الغسيل المستمر والناتج عن تكاثف الضباب فوق العقل، ويمكن التغلب على ذلك بإضافة العناصر المغذية للماء المستخدم في الوحدة أو إضافة المغذيات بطيئة التحلل في صورة أقراص إلى بيئة النمو.

أيضا من الأمور المهمة عدم ترك العقل بعد نجاح تجذيرها تحت نظام الري الرذاذي لحدوث تدهور وضعف سريع للعقل المجذرة، لذا يجب تفريدها بسرعة إلى أواني الزراعة وفي جميع أنواع العقل الساقية السابقة فانه يمكن زيادة نسبة نجاح التجذير للعقل وذلك بمراعاة النقاط التالية:

١ ـ إذا أخذت العقل من الأفرع الغضة صغيرة السن النامية تحت الشمس.

٢ ـ إذا أمكن إمداد بيئة التجذير بالأكسجين لزيادة التهوية والإسراع في نمو الجذور.

٣ ـ إذا كانت درجة الحرارة في بيئة التجذير ما بين ١ ـ ٢٥م° (٧٠ ـ ٧٧°ف

٤ ـ يمكن زيادة سرعة التجذير وعدد الجذور إذا ما تم إمداد بيئة التجذير بنسبة من السكر.

٥ ـ الاكسينات من العوامل المهمة الواجب إضافتها للإسراع في خروج الجذور وزيادة عددها.

٦ ـ السيتوكينين والبنزيل أمينو بيورين بتركيزات منخفضة تزيد من كمية الجذور المتكونة.

٧ ـ الإظلال ضروري لتكوين الجذور.

٨ ـ استخدام المبيدات الخاصة بالجروح ومقاومة الأمراض الميكروبية يزيد من نسبة نجاح التجذير.

٥ ـ ٤ ـ ٥ فترة التقسية:

فترة زمنية تحدد فيها الحرارة والرطوبة اقل من الجو الذي وضعت فيه العقل في أماكن التجذير حتى تتلائم مع البيئة الخارجية، وبخاصة إذا وضعت العقل في حفر لحين تلائم الجو مع زراعتها أو إذا كانت في الأماكن المحمية وسوف تخرج وتوضع في الجو الطبيعي للمشتل فتنتقل تدريجياً من الدفيئه الزجاجية إلى مراقد مغلقة ثم إلى الحقل أي تترك لمدة أسبوعين تقريباً في المراقد الباردة أو توضع تحت مظلات واقية من الشمس وينصح بتسميد الغراس بسماد آزوتي إذا كان نموها ضعيفاً.

٥ ـ ٤ ـ ٦ العناية بالعقل بعد الزراعة:

عند زراعة العقل الساقية الناضجة أو الجذرية في المشتل مباشرة فإنه يتوجب توفير الرطوبة الأرضية وكذلك إزالة الحشائش باستمرار ومقاومة الأمراض الفطرية والآفات الحشرية أما في حالة العقل الغضة التي ستزرع لنمو هذه العقل وكذلك يجب المحافظة عليها من الجفاف.

واحياناً من الضروري تغطية الدفئيات ومراقد الإكثار بالقماش الأبيض أو دهنها بمحلول الجير وذلك لتقليل كثافة الضوء حتى لا ترتفع درجة الحرارة داخل هذه الدفئيات أو المراقد إلى حد يسبب موت هذه العقل، كما يراعى أن تكون درجة حرارة بيئة الزراعة حول قواعد العقل المزروعة مناسبة للنمو.

لقد أشار العالم مومينوف إلى أنه يجب أن تزال الأوراق التي تسقط من العقل وكذلك العقل الجافة أولاً بأول وينصح بغمس ورش المراقد قبل زراعتها في مطهر فطري هذا يساعد على التخلص من الأمراض الفطرية التي قد تنتشر نتيجة الرطوبة النسبية العالية والكثافة الضوئية والمنخفضة.

٥ ـ ٤ ـ ٧ قلع الغراس الناتجة عن العقل :

من الضروري قلع الغراس الناتجة عن العقل الساقية المتخشبة بعد عام واحد من زراعة العقل وذلك في النباتات سريعة النمو أما في النباتات بطيئة النمو فيمكن قلع الغراس بعد عامين أو ثلاثة أعوام من زراعة العقل بالمشتل عادة تقلع غراس الفاكهة متساقطة الأوراق في الشتاء أثناء سكون العصارة وبعد قلع الغراس يجب زراعتها مباشرة في الأرض المستديمة أو توضع في خندق وتغطى الجذور جيداً وتترك هكذا إلى أن تزرع في المكان المستديم على أن يراعى أن تكون أرض المشتل جافة وبخاصة عند قلع الغراس وفي حال خروج سرطانات كثيرة من العقل كما في العنب فيستحسن إزالتها وهي صغيرة لتقوى الفروع الرئيسية. وإذا استطالت النباتات بالحقل أكثر من اللازم فلا بد من تطويشها لتقوية هذه الغراس لتعطي أفرعاً جانبية كثيرة.

أما الغراس الدائمة الأوراق فتقلع في جميع الأوقات مع تجنب فترات النمو السريع والحر الشديد والبرد القاسي ولهذا تقلع في منتصف أيلول وحتى نيسان مع فترة توقف بسيطة في كانون الثاني وشباط.

٦ ـ مرحلة التربية في أكياس:

تتميز الزراعة في أكياس بما يلي:

زيادة إنتاج الغراس في وحدة المساحة والتخلص من الخضوع إلى الدورة الزراعية وإلى زيادة نسبة نجاح الغراس المنتجة ولاسيما في الغراس التي يصعب نقلها عارية الجذور ولاسيما الدائمة الخضرة وإلى التخلص من الزراعة في فترة سكون النبات (الشتاء) وإمكان زراعة الغراس في أي وقت من السنة مع أخذ الاحتياطات اللازمة.

ومن عيوب هذه الطريقة أنها تتطلب الدقة والمتابعة والمراقبة وتعطي غراساً أصغر حجماً من غراس الأرض وقد تخرق الجذر الكيس ليمتد في الأرض تحته فيفقد جزءاً من مميزات الكيس.

١ ـ **الأكياس:** لقد جربت الوزارة عدة قياسات من الأكياس وقد اعتمدت أخيرا الكيس بطول ٣٨ وعرض ٤٤سم وسمك ٠,١مم من البولیثلين الأسود

المثقب بدءاً من طرف قاعدته وعلى ارتفاع ٥سم منها على أربعة صفوف يبعد الثقب عن الآخر ٣سم ويبعد الصف عن الآخر ١٠سم ويحوي كل صف ٤ ـ ٥ ثقوب وبقطره ٠,٥سم ويكون قطر الكيس لدى تعبئته ١٣سم وارتفاعه ٢٥سم يحمل أربعة صفوف من الثقوب من طرف قاعدته.

٢ ـ تهيئة الخلطة الترابية:

تتكون الخلطة من خمسة أجزاء ثلاثة من التراب وجزء من الرمل وآخر من السماد العضوي ويلاحظ في التراب أن يكون من تربة رسوبية من الوديان مع تجنب التراب الغضاري الخالي من الأملاح الضارة ويراعى في الرمل أن يكون نهرياً خاليا من الأملاح ومن الكلس ويفضل رمل الغرار ويكون السماد العضوي جيد التخمر خالياً من الأحجار والتنك وتوضع هذه الأجزاء الخمسة فوق بعضها ويضاف إليها كمية ١٥٠غ سوبر فوسفات (١٦٪) و٧٥غ سلفات البوتاسيوم للمتر المكعب ويقلب الجميع عدة مرات وينخل بمنخل قطر ثقوبه ٠,٢٥ ـ ٠,٥سم وعندها تصبح جاهزة للتعبئة.

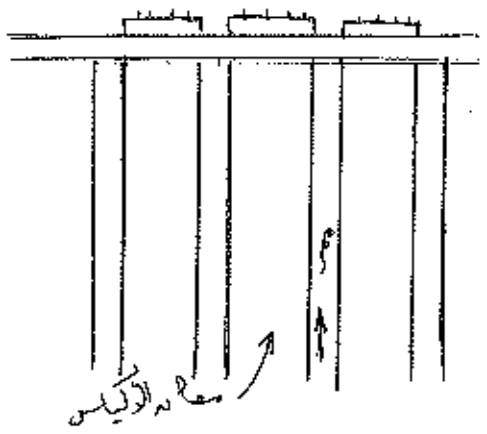
٣ ـ إنشاء ارض مشتل الأكياس وتهيئتها:

يمكن إقامة مشتل الأكياس في المركز الزراعي في الحقل المنتخب له بشكل دائم أو أن ينقل من حقل إلى حقل بصورة أن الأكياس الموضوعة فيه تبقى حتى بيعها ولا يوضع بعدها أكياس جديدة فوراً.

ولعله يفضل نقل الأكياس بين الحقول في المركز التي تنتج غراساً في الأرض وفي الأكياس، وفي هذه الحالة تزداد حقول الدورة إذ أن الأكياس تشغل الحقل مكان أي محصول لمدة سنتين.

ويشترط في حقل الأكياس أن يكون مستويا أو يسوى، وأن يكون عميقاً وقريباً من مصدر الماء أو تمدد المياه إليه، ويجب ضغط الأرض بمدحلة بعد تسويتها للحد من نمو الأعشاب ومن نمو الجذور تحت الأكياس، وللحد من نمو الأعشاب أيضا يمكن تغطية الأرض في القسم الذي توضع عليه الأكياس بغطاء من البوليثلين الأسود ويثقب ثقوباً صغيرة (قطر ١سم) وعديدة كل (٢٠سم طول وعرض) لتساعد على صرف الماء الزائد على أن يطمر طرفيها في

الأرض وأن يكون مشدوداً على سطحها الشكل التالي يبين ذلك (أ).

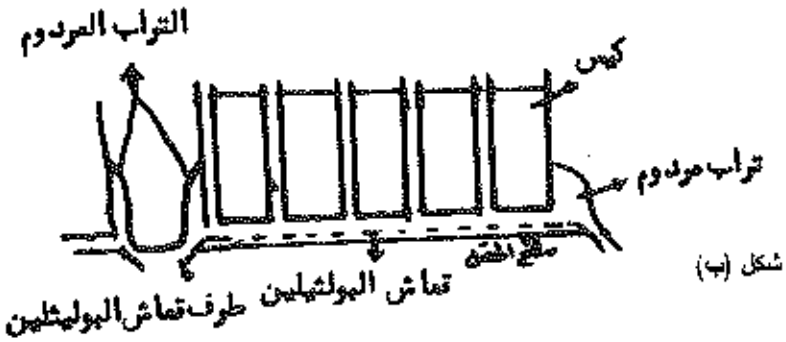


شكل (أ)

٤ ـ تعبئة الأكياس وصفها:

يعبأ الكيس بالخلطة حتى حافته العليا ويضغط التراب فيه وذلك بطرق الكيس المعبأ على الأرض وسيكون إرتفاع التراب فيه بعد الري على ٢سم من حافته العليا.

وتنقل الأكياس المعبأة بعربة من الحقل المخصص لصفها وتصف متجاورة بشكل مقاسم على طول الحقل وبعرض ٥ ـ ٦ أكياس يفصل بينها ممرات بعرض ٥٠ ـ ٦٠سم ويفرش قماش البوليثلين تحتها وقبل صفها، ويردم التراب من الممر على أطراف مقسم الأكياس لتثبيت الأكياس وقماش البوليثيلين على السواء كما في الشكل (ب).

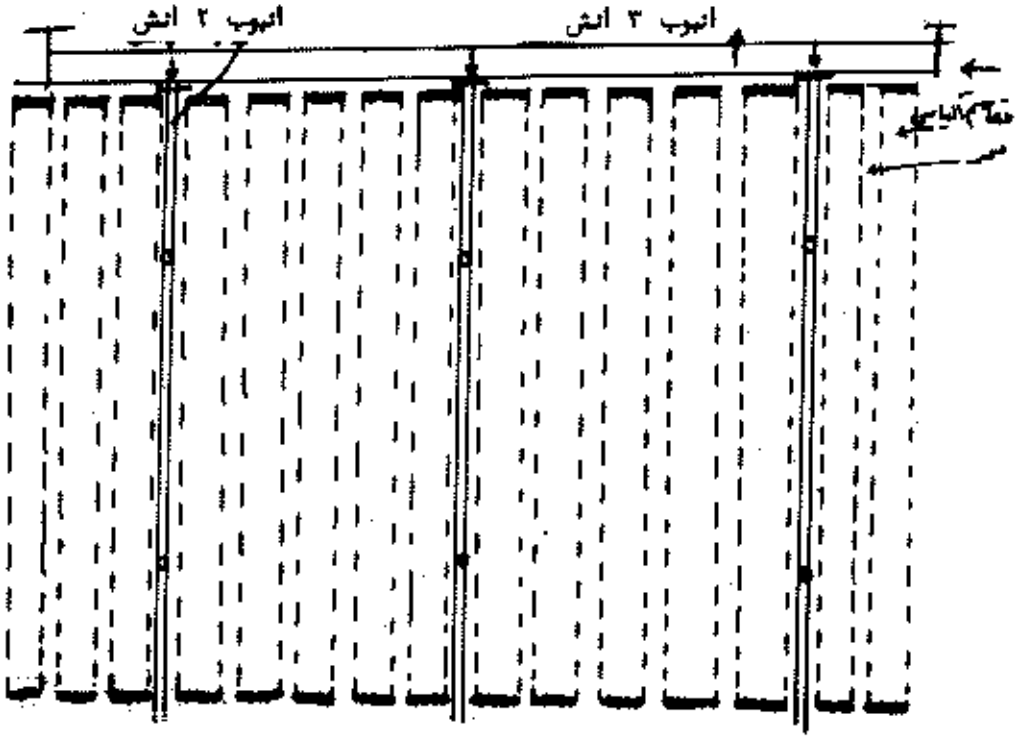


شكل (ب)

وينصح هنا أن يكون عرض قماش البوليثلين مساوياً عرض مقسم الأكياس مضاف إليه ١٠سم ولما كان عرض الكيس (قطره هو ١٣سم فيكون عرض المقسم الأكياس ١٣×٥ = ٦٥ يضاف عليه ١٠ فيصبح ٧٥سم ويشتري قماش البوليثلين بالعرض اللازم مثقباً ملفوفاً بشكل بكرات ويفرد رأس البكرة في رأس مقسم الأكياس ويثبت هذا الرأس في الأرض ثم يبدأ بصف الأكياس فوقه فتوضع الخمسة أكياس الأولى والثانية والثالثة ثم يردم التراب من الممر عليها، ثم تكر البكرة بحدود متر ويوضع عليها الأكياس وتردم من جوانبها وهكذا تكر البكرة وتوضع عليها الأكياس وتردم جوانبها في الوقت نفسه.

٥ ـ ري الأكياس:

يجب أن يزود حقل الأكياس الدائم بشبكة ري بالرذاذ دائمة ذات ضغط خفيف والشكل (جـ) يبين مثالاً عن تنظيم شبكة الري:



إذ يجر الماء من مصدره (خزان ماء أو محرك على ساقية) بأنبوب ٣ إنش إلى الحقل، ويمد من هذا الأنبوب أنابيب فرعية قطر ٢ إنش يبعد الواحد عن الآخر ما يقارب ٥م بشكل يمكن أن يوضع بين الأنبوب والأنبوب خمسة مقاسم أكياس كما في الشكل (ج)، ويمد الأنبوب في ممر بين مقسمي غراس. وعلى هذا الأنبوب الفرعي يركب مأخذ كل خمسة أمتار بقطر إنش واحد وبارتفاع متر واحد ويركب عليها الرشاش.

وعلى كل حال يجب الاستعانة بمهندس لدراسة هذه الشبكة على أن يكون الضغط على الرشاشة (٢,٥كغ/سم٢) وأن تكون كمية الماء التي تعطيها الرشاشة الواحدة من ٢٠مم في الثلاث ساعات.

تروى الأكياس قبل الزراعة بشكل جيد حتى يصل الري إلى قعرها فيهبط التراب فيها ويجب إضافة التراب عندما يهبط اكثر من ٢سم عن الحافة وتكون هذه الأكياس جاهزة للزراعة أو التشتيل بعد ثلاثة أيام من ريها بصورة عامة.

٧ ـ زراعة الأكياس:

يحدث في مركز الكيس بالشابول أو العصا حفرة أسطوانية عميقة (١٠ ـ ١٥سم) وينزل جذر الغرسة فيها بشكل يبقى الجذر قائماً وان يكون ساقها قائماً كذلك ويضغط عليها لإملاء الفراغات ويجب الري الغزير مباشرة بعد التشتيل وينظم الري بعد المرة الأولى بمعدل كل يومين أو ثلاثة ولا يجوز أن يبلغ الجفاف في تراب الكيس أكثر من ٣ ـ ٥سم من التراب السطحي مهما كانت الأحوال.

وبدءاً من الشهر الثاني للزراعة يوضع لكل كيس بمعدل ١,٥غ نترات الأمونياك كل شهر مرة ويجب تنفيذ هذه العملية بدقة وعناية حتى لا يزيد السماد فتحرق الشتول. ويجب أن تنسل الأعشاب من الأكياس وبينها وتعزق الممرات عزقاً أو تعامل بمبيدات الأعشاب بطريقة التماس مع التأكد من عدم السماح لرذاذ المبيد بالتطاير على الغراس.

ونظراً لاحتمال نمو الجذر الوتدي وتجاوزه الكيس خلال ثلاثة أشهر من الزراعة أو التشتيل ولضرورة قطع هذا الجذر في أول فترة تجاوزه فإنه يجب رفع الكيس عن الأرض لقطع الجذور وتشجيع الجذور العرضية، وتنفذ هذه العملية في مطلع حزيران وذلك بنقل الأكياس من مكانها الى مقسم مجاور فارغ (وبذلك تتحرك مقاسم الأكياس حركة انزلاقية قدرها ٥٠سم) وتعاد الى مكانها الأول في أيلول، ويجب الأخذ بالحسبان انه يجب ألا تتجاوز المدة بين الزراعة والبيع موسمين زراعيين متتاليين فقط.

٧ ـ إقامة بساتين الأمهات:

اتضح أنه لابد من وجود مصدر للمطاعيم أو الحقل المضمون لتأمين العمل في المشاتل وافضل الحلول هي إقامة بستان أمهات ضمن المشتل نفسه هدفه الأساسي إنتاج الأقلام وليس الثمر ولهذا يكثف عدد الأشجار في الدونم الواحد يجب أن تكون الأرض المخصصة لبستان الأمهات الكثيف متوسطة الثقل الى خفيفة عميقة جيدة الصرف والخصوبة معتدلة الحموضة مستوية أو تسوى حتى لا يتجاوز الميل ٠,٥٪ وتهيأ الأرض بنقبها في حزيران وتموز وعند تعذر ذلك بفلاحتها فلاحة عميقة (٤٠سم) بدءاً من تموز وحتى تشرين أول ثم فلاحات متعامدة متوسطة في شهر تشرين أول ـ تشرين ثاني. وتجمع أعشابها يضاف إليها ٥طن سماد عضوي جيد التخمير و٦٠كغ سوبر فوسفات ١٦٪و٤٠كغ سلفات البوتاس للدونم الواحد وتقلب بفلاحة متوسطة ثم تفلح فلاحتين متعامدتين سطحيتين وتصبح الأرض جاهزة للتخطيط ويختلف التخطيط حسب أبعاد الزراعة كما في الحالات التالية:

الحالة الأولى:

وفيها يتوفر في المشتل إمكانيات عمل ميكانيكي بين الأشجار فتزرع الغراس على خطوط تبعد عن بعضها ٤م وعلى الخط ٢م بشكل متناوب (رجل غراب) ويعمر البستان حتى ٢٠ ـ ٢٥ سنة.

الحالة الثانية:

وفيها يتم العمل بين الأشجار بالفدان أو العازقة الميكانيكية فتزرع الغراس على خطوط تبعد عن بعضها ٢م وعلى الخط متر واحد بشكل متناوب ويعمر البستان حتى ١٠ ـ ١٥ سنة.

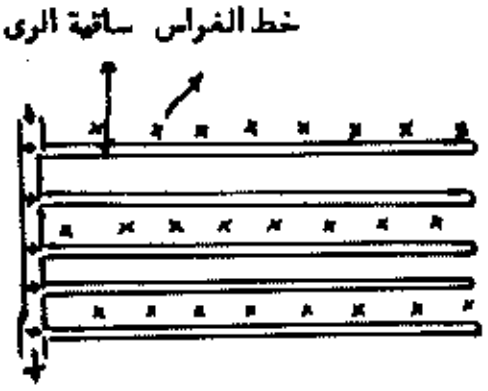
الحالة الثالثة:

وفيها يتم العمل بين الأشجار بالعمل اليدوي فتزرع الغراس على خطوط تبعد عن بعضها متراً واحداً وعلى الخط متراً واحداً بشكل متناوب ويعمر البستان حتى ٥ ـ ٧ سنوات ويلاحظ في الحالات الثلاث أن يكون خط الشجر أطول ما يمكن وذلك لتسهيل عمليات الفلاحة والري.

وتنتقى الغراس سليمة مضمونة الصنف وتزرع في أواخر تشرين ثاني وتروي مباشرة بعد الزراعة ولهذا تقام سواقي السري بعد حفر الجور وقبل الزراعة ويتم تخطيط السواقي حسب حالات الأبعاد الثلاثة:

الحالة الأولى:

وفيها تقام ساقية على طرف صف الغراس ومن كل طرفيه وعلى بعد متر من صف الغراس في السنة الأولى ويجب ألا يقل عرض الساقية عن ٠,٧٥ في السنة الثانية تبعد هذه الساقية عن خط الغراس الى ١,٥ متر على أن يكون عرضها ٠,٧٥ شكل (د).



وفي السنة الثالثة تقام ساقية واحدة في المسافة النصفية بين صفي غراس على أن يكون عرضها ١ ـ ١,٢٥ وان يكون ميل قعرها متجانساً.

الحالة الثانية:

تقام ساقية ري واحدة منذ السنة الأولى في منتصف المسافة بين صفي غراس وان يكون عرض الساقية ٠,٧٥ ـ ١ متر.

الحالة الثالثة:

تزرع الغراس في هذه الحالة على أثلام بعرض متر وتسقى بطريقة الخندق، ويجري الري بماء قليل السرعة خلال فترة طويلة وذلك لإيصال الماء الى منطقة الجذور، وتحدد فترات الري على أساس الكشف على التربة (عمق ١٠ ـ ١٥سم) وتقدير حاجتها للماء وعدم الاعتماد على الري التقليدي (العدان) ويسمد البستان على أساس هذا الجدول:

الشهر	السنة الأولى			السنة الثانية			السنة الثالثة			السنة الرابعة		
	نترات الامونيوم	سوبر فوسفات	سلفات بوتاسيوم	نترات الامونيوم	سوبر فوسفات	سلفات بوتاسيوم	نترات الامونيوم	سوبر فوسفات	سلفات بوتاسيوم	نترات الامونيوم	سوبر فوسفات	سلفات بوتاسيوم
شباط	١٥	—	—	١٥	—	—	٢٠	—	—	٢٥	—	—
ايار	—	—	—	١٥	—	—	٢٠	—	—	٢٥	—	—
حزيران	٢٠	—	—	١٥	—	—	٢٠	—	—	٢٥	—	—
تشرين اول	—	٤٠	٣٠	—	٥٠	٣٠	—	٦٠	٤٠	—	٦٠	٤٠

وتنتشر الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية على كامل الأرض وتقلب بفلاحة متوسطة ثم يعاد إقامة السواقي في شباط أو آذار، ويوزع السماد الآزوتي على قعر سواقي الري ويركش ثم يروى بماء هادئ جداً حتى لا يجرف السماد من (أول الساقية إلى آخرها).

التربيـــة والتقـــليـم :

وتختلف حسب حالات التخطيط:

الحالة الأولى: تجري التربية كما يلي:

١ - تزرع الغراس في تشرين الثاني.

٢ - تقص على ارتفاع ٦٠ - ٨٠ في شباط الذي يليه.

٣ - تنمو أفرع عديدة فينتقى منها في حزيران أربعة أفرع قوية لتكون الفروع الأساسية تقلم الأفرع الباقية وتكون الأفرع الأساسية كأساً معدلا.

٤ - في شباط التالي تقص الأفرع المقلمة من قاعدتها وتقص الأفرع الأساسية الأربعة على طول ٤٠ - ٥٠ سم ويراعى أن يكون القص فوق برعم داخلي.

٥ - في حزيران من السنة الثانية يكون قد نما على الفروع الأساسية عدد من الخلفات ينتقى من بينها ثلاثة لتكون الفروع الثانوية وتقلم بقية الأفرع.

٦ - في شباط من السنة الثالثة تقص الأفرع المقلمة مسحاً وتقص الفروع الثانوية على طول ٢٠ - ٣٠ سم على برعم داخلي.

٧ - في حزيران من السنة الثالثة يكون قد نما على الفروع الثانوية عدد من الأفرع ينتقى منها اثنان أو ثلاثة لتكون الفروع الثلاثية وتقلم بقية الأفرع.

٨ - في شباط من السنة الرابعة تمسح الأفرع المقلمة وتقص الفروع الثلاثية على طول ١٠ - ١٥ سم.

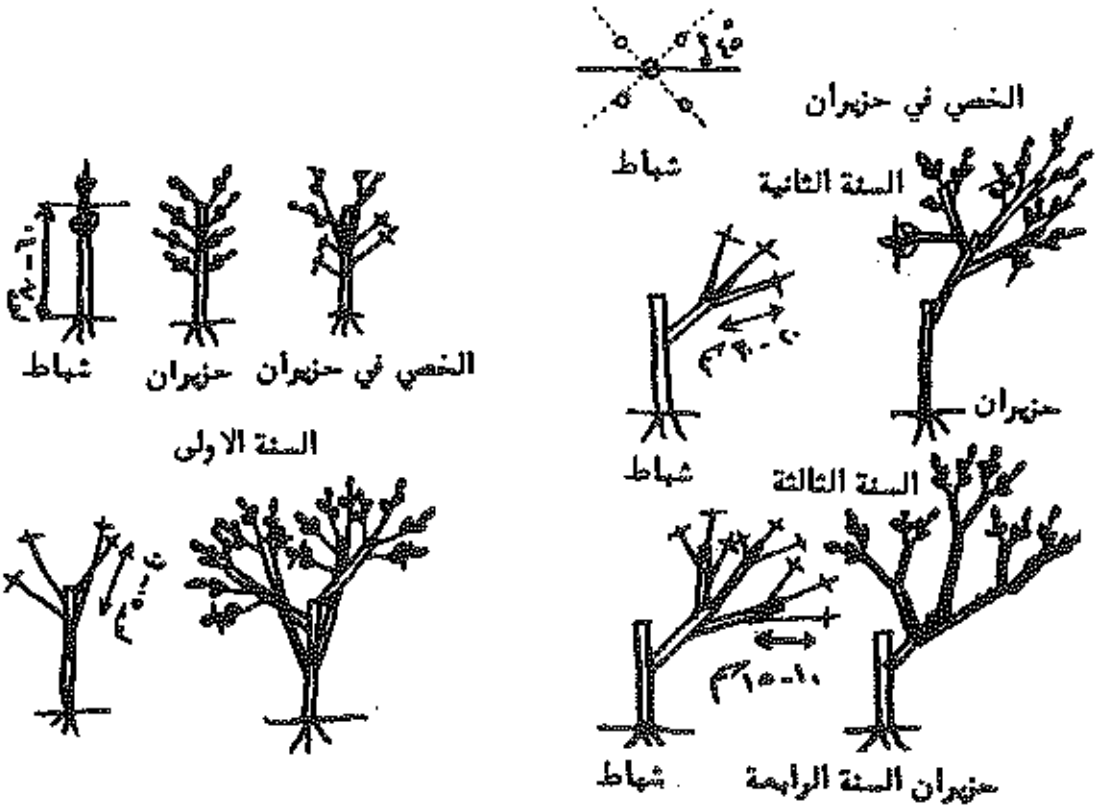
٩ - في حزيران من السنة الرابعة نجد على الفروع الثلاثية نمو ٤ - ٥ أقلام من كل فرع ثلاثي أي ما يعادل ١٠٠ قلم جيد التكوين ناضج البراعم صالح للتطعيم أو للتعقيل، أما التقليم في هذه الحالة وبعد أن وصلت الغرسة إلى شكلها النهائي فيجري كما يلي:

١ ـ يجري قص الأفرع النامية سنوياً على الفروع الثلاثة على ارتفاع ١ ـ ٣ سم من قاعدتها وعلى برعم داخلي.

٢ ـ يجب إجراء التقليم سواء أكان هناك حاجة إلى الأقلام أم لا.

٣ ـ يراعى أن يرفع سنويا نصف الفروع الثلاثية مسحاً من قاعدتها.

٤ ـ إذا جرى مسح جميع الأفرع على الفروع الثلاثية من قاعدتها تكون انتفاخ في رأس الفرع يشبه رأس الصفصاف تنطلق منه الأفرع السنوية التي تشكل أقلام التطعيم.



الحالة الثانية: تجري التربية كما في الحالة الأولى مع الفروق التالية:

١ ـ تقص الساق بعد الزرع على ارتفاع ٥٠ ـ ٦٠ سم.

٢ ـ تقص الفروع الأساسية على طول ٢٠ ـ ٣٠ سم ويمكن جعلها ثلاثة بدلاً من أربعة.

٣ ـ تقص الفروع الثانوية على طول ١٠ ـ ١٥سم.

٤ ـ لا توجد فروع ثلاثية بل تربى الأفرع النامية على الفروع الثانوية بدءاً من السنة الثالثة للحصول على أقلام التطعيم أو العقل.

ويجري التقليم كما في الحالة الأولى:

الحالة الثالثة: تجري التربية كما في الحالة الثانية مع الفروق التالية:

١ ـ تقص الساق بعد الزرع على ارتفاع ٤٠ ـ ٦٠ سم

٢ ـ تقص الفروع الأساسية على طول ١٠ ـ ١٥ سم.

٣ ـ لا توجد فروع ثانوية بل تربى الأفرع النامية على الفروع الأساسية بدءاً من السنة الثانية للحصول على أقلام التطعيم أو العقل.

ويجري التقليم بجمع جميع الأفرع مسحاً من القاعدة.

ملاحظة: يمكن استعمال الأفرع المطوشة كأقلام تطعيم في مختلف مراحل التربية في جميع الحالات.

وتعد هذه البساتين ضرورية جداً للحصول على العيون والأقلام اللازمة للمشتل وكذلك العقل عند الحاجة كما وان وجود هذا الحقل ضروري جداً ليتسنى للإدارة التحقق من الأصناف التي تعمل على إكثارها ولكي تستطيع الإدارة أن تنتخب أفضلها عند اخذ الطعوم منها لتكوين الغراس المطلوبة وقد أنشأت وزارة الزراعة عدة بساتين أمهات لتوريد المطاعيم الموثوق بها الى المشاتل الحكومية والخاصة ولتضمن صفات وراثية ممتازة في الغراس حتى لا يضيع جهد المزارع سدى بعد سنوات طويلة من العناية ببستانه، كما يجب أن تقلم الأشجار المعدة لتوريد أقلام التطعيم تقليماً جائراً وتغرس على مسافات متقاربة حتى تنتج أقلام تطعيم لأن الأشجار التي تدخل في سن الحمل تكون دوابر ثمرية معمرة وقليلاً من الأفرع الخضرية اللازمة لعملية التطعيم.

وحقول الأمهات تضم حقل الأمهات البذرية ويخصص هذا الحقل لأشجار الأمهات التي تقطف ثمارها وتفصل البذور بالطرائق المختلفة ثم تجفف لإعدادها للزراعة لإنتاج الأصول بالإكثار البذري مثل أشجار المشمش والدراق والتوت.

والنوع الآخر حقل الأمهات الخضري ويخصص لأشجار الأمهات لإعطاء العقل والفسائل والسرطانات ولإنتاج عقل مناسبة وقد تترش أفرعها أثناء موسم النمو ببعض المركبات التي تمنع النمو الزائد للفروع حتى يكون تجذير العقل أفضل وتنتج شجرة أمهات العقل نحو ٥٠ - ٦٠ فرع.

٨ ـ الآفات والحشرات التي تصيب المشاتل:

من الأمور التي يجب العناية بها في المشاتل الوقائية من الآفات كلما استطعنا إلى ذلك سبيلاً ومقاومتها أول بأول وفيما يلي الأمراض التي تتعرض لها المشاتل.

الحشرات القشرية:

تصاب شجيرات الحمضيات وهي في المشتل بالحشرة القشرية السوداء والحمراء وغير ذلك من الحشرات التابعة لهذه المجموعة وهذه تقاوم بالتدخين بغاز حامض الايدروسيانيك الناشيء عن تفاعل سيانور الصوديوم وحامض الكبريتيك التجاري والماء بالنسبة التالية:

سيانور الصوديوم جزء بالوزن وحامض الكبريتيك التجاري ٩ وجزء بالحجم ماء = ٢ جزء بالحجم وعند التدخين للمشاتل تنشر الخيمة على اكبر عدد من الشجيرات بحيث تستند على قوائم خشبية فتكون متوازي مستطيلات يمكن معرفة طوله وعرضه وارتفاعه وحجمه بالتالي، ثم تقدر كمية سيانور اللازمة من جدول خاص بالمشتل وتوضع مقادير السيانور بعد ذلك على القدور بحيث يزيد عدد جرامات السيانور في كل منها على ٥٠ غ ثم توزع القدور تحت الخيمة كي يتم التفاعل ويتصاعد الغاز وتنتشر انتشاراً منتظماً وتقوم بعملية التدخين فرق حكومية من وزارة الزراعة، ويمكن مقاومة

الحشرات القشرية بالرش بالزيوت المعدنية مثل تزيت الفولك ٢ ـ ٣٪.

حشرات المن :

قد تصاب شتلات المشتل بحشرات المن فتتجعد أوراقها وتلمع نتيجة وجود مادة عسلية هي من إفراز هذه الحشرات وقد يظهر بجوار هذه المادة كثير من النمل وتشاهد الإصابة بحشرات المن في الفترة الواقعة ما بين نيسان وتشرين، وتقاوم بالرش بمحلول سلفات النيكوتين ٤٠٪ مع الصابون.

تدرن الجذور (الديدان الثعبانية) :

قد تصاب شجيرات الخوخ والدراق بمرض تدرن الجذور الناشيء عن الديدان الثعبانية ويعرف هذا المرض بوجود أورام على الجذور الرئيسية والجانبية بشكل عقد يختلف حجمها، تكبر تدريجياً وتتجمع فوق بعضها حتى تغطي سطح الجذور وتعطلها عن أداء وظيفتها الفيسيولوجية وقد يعتريها بعض العفن الذي يؤدي الى الذبول والموت ولمقاومة هذا المرض نتبع:

١ ـ عند قلع شجيرات المشتل تفحص جذورها ويعدم منها ما يظهر عليه الأعراض المرضية المشار إليها.

٢ ـ زراعة أصول منيعة أو شديدة المقاومة وقد ثبت بالبحث أن أصل الدراق الصيني اقل إصابة من الدراق البلدي وكذلك الخوخ الماريانا أقل إصابة من الميروبلان أما المشمش فأكثر الأصول مقاومة.

وهذا جدول يدل على الأمراض التي تصاب بها مشاتل الدولة في سورية:

آ ـ الأمراض:

اسم المرض	اسمه العلمي	النبات المصاب	المكافحة
تبقع أوراق التفاح	Ventria - Inaqualis	التفاح	مركبات نحاسية أو الكبريت
تبقع أوراق الأجاص	Ventuya – Piyina	الأجاص	مركبات نحاسية أو الكبريت
بياض التفاح الدقيقي	Podosphapye - Lenoycha	التفاح	بالكبريت والمانيب والبنليت
المونيليوز	Monilia – Scleytin	التفاح والأجاص	مركبات نحاسية والمانيب
تدرن الجذور	Phytonomas – Tumefaciens	التفاح والأجاص	قص الأجزاء المصابة والتعقيم بمركبات نحاسية
تشقق الساق	Necatria – Galicfena	الأجاص	مركبات نحاسية
صدأ الأجاص	Gymnosporangium – sabinae	الأجاص	مركبات نحاسية
مرض بثور أوراق الأجاص الرمادي	Mycospharella – Setina	الأجاص	مركبات نحاسية
مرض بثور الأوراق	Mespili–Stigmatoc	الأجاص	مركبات نحاسية
بياض السفرجل	Oxycarata–Podosphueya	السفرجل	بالكبريت والمانيب والبنليت
الأجاص البني		والسفرجل	
ثاقبة قمة الأجاص	Janus – Compressis	الأجاص	قطع القطع المصابة وحرقها ديمكرون ديمتوات
دودة أوراق الدراق	Ericoampoidae – Limacina	الأجاص	كامابدت سيتين
ثاقبة أغصان الأجاص	Agrilus – Sinuatus	الأجاص	سفين كاماء دوت ديكرون
فراشة الليل	Satwrne – Puri	أجاص وتفاح	ددت كاماسفين
ناخرة خلف التفاح	Carysobthis – Mali	تفاح	ددت كاماسفين
حلم الأجاص	Eriophyes - Pyri	أجاص	تديون كابتان فالك
اكاروز التفاح	Tetranchus – Telarius	تفاح	تديون كابتان فالك
اللفحة النارية	Pyri–Xantonomas	الأجاص والتفاح	مركبات نحاسية

الحشرات:

اسم المرض	اسمه العلمي	النبات المصاب	المكافحة
من التفاح الرمادي	Sappaphis - plantaginae	التفاح	بارائيون ميتاسيتوكن ديمكرون
مسن الأجساص الرمادي	Sappaphis – Pyri	الأجاص	بارائيون ميتاسيتوكن ديمكرون
المن القطني	Brisoma – Lingerum	التفاح	ديازنون بارائيون ديمكرون
من التفاح الأخضر	Aphis – Pomi	التفاح	ديازنون بارائيون ديمكرون
بسلا الأجاص	Psylla - Pyri	الأجاص	ددت سيفين ديالدرين كوزائيون
بسلا التفاح	Psylla – Mali	التفاح	ددت سيفين ديالدرين كوزائيون
نمر الأجاص	Pyri–Stephanitis	الأجاص والتفاح	ددت سيفين ديالدرين كوزائيون بالائيون مالائيون.

أما آفات اللوزيات فهي :

الأمراض:

اسم المرض	اسمه العلمي	النبات المصاب	المكافحة
تثقيب الأوراق	Claserosporium – Cospophilun	مشمش الأوراق خوخ لوز	مركبات نحاسية
المونيلوز	Monilia – Sclerotina	مشمش الأوراق خوخ كرز	مركبات نحاسية
البياض الدقيقي	Podosphaer – Oxyacanthae	الدراق واللوز	كبريت ثوالب
الصدأ	Puccina – Pruni – spinosae	جميع اللوزيات	مركبات نحاسية
تبقع الأغصان	Megaclaclosporium – arpophilum	المشمش والخوخ واللوز	كبريت مركبات نحاسية

الغالسا	Leucostoma (vatsa) cincta	المشمش والدراق والكرز	مركبات نحاسية
الذبول	Vertilcilium – Dahliae	المشمش بصورة خاصة	المكافحة الوقاية أتسلاف المصاب
التدرن التاجي	Tumfciens–Pseudonomas	اللوز والكرز	حرق الأجزاء المصابة والتقيم مركبات نحاسية

٢ ــ الحشرات:

اسم المرض	اسمه العلمي	النبات المصاب	المكافحة
سوسة القلف	Scolytus Regufosus	جميع اللوزيات	ددت كاما بارائيون
حفار الجذور	Capnodis - tenebrionis	المشمش والدراق والخوخ بصورة خاصة	كاما ديازينون ديالدرين
صندل اللوز الغشائي	Cimbe – Quadrimaculata	اللوز بصورة خاصة	ددت مالاثيون
من الدراق الأخضر	Mysus -- Persicae	جميع اللوزيات	بارائيون ميتاسيستوكس
من الدراق الأسود	Amuraphis – Persicae	جميع اللوزيات	بارائيون ميتاسيستوكس
ثاقبة أغصان الدراق	Anarsia – Lineatella	الخوخ جميع اللوزيات	ددت ديازنيون بارائيون
حفار ساق الخوخ	Prosima – uncledmaculata	الخوخ والدراق والمشمش	تقوية الغراس وقطع الأجزاء المصابة
دودة ورق الكرز	Calirpa – Limacina	كرز وخوخ ولوز	كاما ددت
آكلة براعم المشمش	Polycaon -- Confertus	مشمش خوخ لوز	بارائيون دياز نوندت
دودة الخوخ الأمريكية	–Euzophera semifuneralisis	خوخ مشمش كرز لوز	ددت سيفين.

الحشرات والأمراض لأشجار الحمضيات (الشجيرات)

الآفات: يصيب الحمضيات في المشاتل مرض تبقع الأوراق Collectotrichum-Lirnetticdum ويكافح بالمركبات النحاسية والزنيب والفربام.

وكذلك تصاب بالأمراض الفيروسية ولا تظهر أعراض الإصابة في مرحلة المشتل والطريقة في مكافحتها عند التطعيم هي تزويدها بمطاعيم خالية من هذه الأمراض.

الحشرات:

الاسم	الاسم العلمي	المكافحة
البق الدقيقي الأسترالي	Icerya – Purchasi	البراثيون مالاثيون
بق الحمضيات الدقيقي	Planococcus j Citri	الباراثيون مالاثيون
من الحمضيات الأسود	TOXOPTERA TURANTH	الباراثيون مالاثيون
تريس الحمضيات	fiiliotrips - Hacmorhoidalis	الباراثيون مالاثيون

أما الزيتون فالآفات :

الاسم	الاسم العلمي	المكافحة
العث	Pseudonmas – Sovestanoi	قطع الأجزاء المصابة وحرقها وتحقيم الجروح
عين الطاووس	Cycloconium – oleagium	مركبات نحاسية
التفحم	Vagans–Funago	كبريت

أما الحشرات:

الاسم	الاسم العلمي	المكافحة
العثة	Prays – Oleaellus	ددت كاماسيفين براثيون
قارضة الأوراق	Otiorrynchus · Cribricollis	ددت كاماسيفين براثيون
دودة أوراق السمسم	Atropos–Acherontia	ددت كاماسيفين براثيون

أما الفستق الحلبي وأهم الأمراض هو الصدأ ويكافح بمحلول نحاس واسمه الصدأ Pucciria - Pruni - Sperosae.

والحشرات:

الاسم	الاسم العلمي	المكافحة
الكابنودس	Capnodis -- Cariosa	باراديكلوروبنزين — ديالدرين
نطاط الفستق	Agonoscana – Tragnoli Idiocprus – srali	مالاثيون باراثيون ديازنون
دودة أوراق الفستق	Pachypase – otus	ددت كامالاثيون بالميثون
ثاقبة براعم الفستق	Chactoptelins – Vestitus	ددت بالدرين
دودة ورق وثمار الفستق	Recurvaria -- Pistaciiala	ددت كاما ديالدرين
بق الفستق الدقيقي	Anapulvinaria – Pistaciae	ددت كاما ديالدرين
حشرة التربس الفستق	Agilus – Sp	ددت كاما ديالدرين باراثيون
خنفساء براعم الفستق	Hylesinus – Vestitus	ددت كاما بالدرين ديمكرون

أما الآفات لنبات الكرمة وهي :

الاسم	الاسم العلمي	المكافحة
البياض الدقيقي	Oidcum – tuckeri	الكبريت
البياض الزغبي	Blasmopara – Viticola	مركبات نحاسية
الحميرة	Pseudopeziza – Tracheiphla	مركبات نحاسية
التبقع البني	Septoria – Ampelina	مركبات نحاسية
التدرن	Phutonomas - tumefaciens	قص حرق الأجزاء المصابة ورش الباقي مركبات نحاسية

أما الحشرات فهي : (لايظهر على غراس بعمر سنة)

الاسم	الاسم العلمي	المكافحة
الارتيور	Eriophyes - Vitis	كبريت
التربس العنب	Retritrips – Syricus	كاماسيفين باراثيون
نطاط العنب	Erithroneura – Elegantula	كاماسيفين باراثيون
الفيلوكسرا	Phylloxera Vastatris	تكافح الحشرة الورقية بالكاما والسيفين والباراثيون
دودة البراعم	Agrotis - Sactum Ipsilon	ددت سيفين باراثيون
الدودة البيضاء	Melolontha – Melolontha	كاما
الحالوش	Grillotalpa Vulgoris	ددت كاما
دودة الورق	Sparganotis – Pilferina	ددت كاماسيفين باراثيون
قارضة الأوراق	Otiorrynchus – Sulcatus	ددت كاماسيفين باراثيون
سفنكس العنب	Pergesa – Elpensor – Gloriolineata	ددت كاماسيفين باراثيون

أما الجوز فيصاب بالآفات التالية :

الاسم	الاسم العلمي	المكافحة
باكتورايوز الجوز	Phytonomus - Juglandis	مركبات نحاسية
التراكنوز أو تبقع أوراق الجوز	Morssonina – Juglandis	مركبات نحاسية
دودة ورق الجوز الحمراء	Schizura – Co – nuinna	ددت سيفين
ثاقبة براعم الجوز	Lepticliella – Brevipennis	ددت سيفين ديالدرين

الأمراض الفطرية للغراس :

يتكاثر كثير من أشجار الفاكهة بوساطة البذور (لوزيات ـ تفاحيات ـ وحتى الحمضيات) للحصول على أصول بذرية تطعم عليها الأصناف المرغوبة، كما أن هذه الطريقة متبعة لإكثار عدد من الأشجار الحراجية،

باستثناء بعض الأنواع كالحور التي تتكاثر بالطريقة الخضرية، وان كانت بذور السنديان والشوح والصنوبر تؤمن التجديد الطبيعي لهذه الأنواع قبل استثمار أجزاء من الغابة، إلا أن إنتاج الغراس ضروري جدا لتشجير مناطق جديدة، أو لاستعمال التجديد الطبيعي للغابة، ولتأسيس بساتين الفاكهة الجديدة وتوجد في القطر مشاتل عديدة لهذا الغرض موزعة في المحافظات، يتبع معظمها القطاع العام وقليل منها القطاع الخاص.

من هذا المنطلق تأتي أهمية التصدي لدراسة الأمراض التي تعيق إنتاج هذه الغراس، والتي يطلق على مجملها ذبول البادرات ذلك أن تردد مثل هذه الأمراض مرتفع في الوقت الحاضر وسيزداد شدة بلا ريب مع نمط المشاتل الدائمة التي يتوجه البستانيون والحراجيون لإنشائها لأسباب اقتصادية (اليد العاملة) علما أن ذلك مخالف للتوصيات لأسباب فنية ـ مشكلة تعايش الغراس المنتجة مع الفطور الميكروزية، والتي تقتضي إقامة مشاتل طيارة، على الأقل بالنسبة للأشجار الحراجية. لذا نرى من الضروري التعرف على المشكلات المرضية في المشتل. ودراسة أعراضها والمسببات التي تؤدي الى ظهورها، ثم تحليل بيولوجية هذه الفطور ومعرفة شروط تطورها لنتمكن من إيجاد السبل الكفيلة لمكافحتها والحد من أخطارها.

الأعراض:

تحمل كل البذور نبتاً فطرياً طبيعياً (Spermoflore) اكتسبته أثناء نضجها والتعامل بها، أو خلال فترة التخزين، ويكفي تطبيق بعض الطرائق التقليدية في العزل، وزراعة هذه البذور على أوساط غذائية مناسبة في المخبر وضمن أطباق بتري للتعرف على الكائنات المحمولة سطحياً، أو تعقيم هذه البذور جزئياً بوساطة الماء الأوكسجين، هيبو كلوريت الصوديوم، أو ثاني كلوريد الزئبق للتعرف على الكائنات المحمولة داخلياً.

وقد يكون لهذا النبت ـ تبعاً لتركيبه ـ اثر ضار، نافع، أو مهمل، فقد تلوث الكائنات الممرضة البذور منذ المراحل الأولى لإنتاشها، وتعيقها عن

تطوير أوراقها الأولى فوق سطح التربة (ذبول ما قبل الانبثـاق - Fontedopore emergence) ويمكن تقدير الضـرر في هـذه الحـالات بحسـاب النسـبة المئويـة للنباتات المنبثقة.

أما الشكل الثاني فيلاحظ علـى البـادرات بعـد انبثاقـها ذبـول مـا بعـد الانبثاق (Fontedopost-emergence) ويقدر بعدد البادرات الـتي تنحـني علـى سطح التربة في مرحلة حياتها وتموت، بعد أن تتلون منطقتـها التاجيـة بـاللون البني، ويترافق هذا العرض مع دخول الممرض نسج الجذور ومحور السويقة غير المتخشبة بعد، أما الشكل الأخير من موت الغراس والذي يمكن تسميته ذبـولاً حقيقياً (reritablefonte) فيظهر على الغراس بعمر عدة أشـهر وأحيانـاً بعـد الزراعة في الحقل المستديم، وتختلط أعراضه بظهور نموات غير طبيعية وتشـارك في حدوثه كائنات قريبة من تلك التي تحدث الذبول التقليدي.

الكائنات المسببة:

لو تفحصنا قوائم العوامل الممرضة المعزولة من الأجزاء المتضـررة لوجدنـا دائماً الأنواع الفطرية نفسها ولتبينا أن لعدد قليـل منـها مجـالا ضيقـاً، بينمـا لمعظمها مجال عائلي واسع يجعل عزلها عن تربة المشتل امـراً صعبـاً ومـن أهـم الكائنات التي أشارت إليها تقارير مجموعة من العلماء في هذا المجال.

Fusarium (othocero, solani, culmoum, oxysporum)

Rhizoitonia (solani, endophytica, glolulans....)

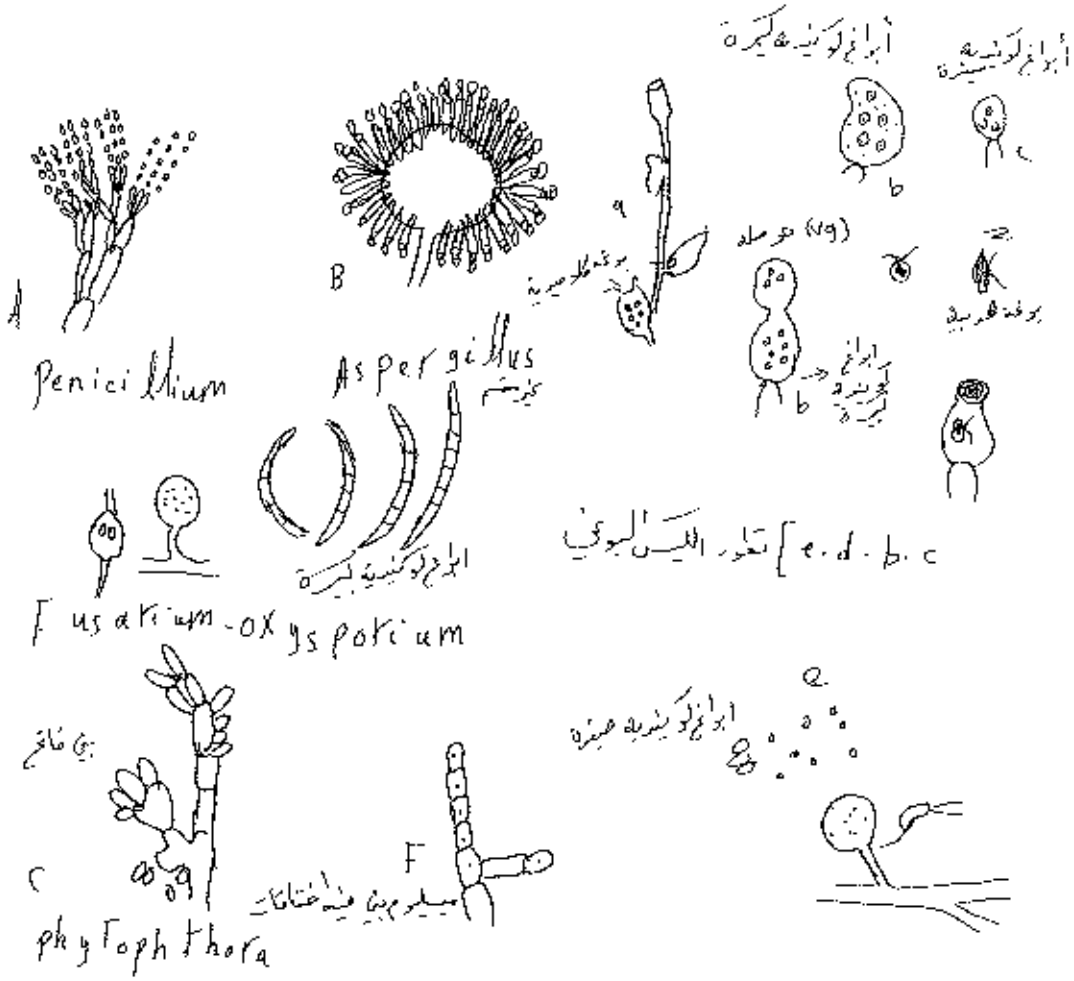
Phythium (irregular, ultimum, deleatyanum, intermpdium)

بالإضافة الى أنـواع مختلفـة مـن Pericillium والـ Aspergillus يبـدو أن هناك تنوعا في التوزع الجغرافي لهذه الممرضات بغض النظر عن طريقـة العـزل المتبعة، كما أن بعض ممرضات الأجزاء الهوائية قـد تسـاهم احيانـا في إحـداث المرض، مشيرين الى ضرورة تطبيق فرضيات كوخ قبل الحكـم علـى مساهمة أي من الفطور السابقة في المعقد المرضي، ولو أن ذلك لا يعطينا دائمـا صـورة صادقة لسببين:

١ ـ لا يقوم الممرض بعمله منفرداً، وتنتج أعراض المرض عادة من الأثر المتناوب أو المتتابع المعقد من العوامل يدخل فيها مثلاً فعل الثعبانيات التي تترك وخزاتها الباب مفتوحا لعدد من الكائنات وفي الأصل مترممة وذات تطفل ضعيف ـ للولوج داخل النسيج.

٢ ـ إن منع العامل الممرض المختبر بتماس مع بادرة سليمة، ووضع هذه الأخيرة في شروط مثالية لا يترافق مع ما يحدث في تربة طبيعية، وحيث تكون الممرض في تنافس مع ساكنات التربة الأخرى، ولعزل هذه الكائنات يمكن اتباع الطريقة التقليدية: التي تقضي بتعقيم سطح القطع المريضة لقتل الكائنات الموجودة عليه دون التأثير على الفطر المتطور داخل النسيج، ويتم ذلك بغسلها بوفرة ولفترة طويلة بماء الصنوبر، ثم إمرارها على ماء معقم، تجفيفها بين ورقتي نشاف، ووضعها أخيراً على وسط غذائي ملائم، ويلعب تركيب الوسط الغذائي دوراً في تحديد أنواع الفطور المعزولة، فإذا كنا نشك مثلا في أن المسبب هو Pythium مثلا ، يمكن أن نضيف لوسط الزرع (٢٠) جزءاً بالمليون من مادة (Grisco fulvine) التي تجعل الوسط انتخابياً لهذا الفطر، كما يمكن الإفادة من قدرة بعض هذه الكائنات على تشكيل أطوار مقاومة (أبواغ بيضية، كلاميدية، أجسام حجرية) لانتأثر بالأشعة فوق البنفسجية لعزل هذه الكائنات. ونشير أيضا الى إمكانية استخدام عديد من المضادات الحيوية لجعل وسط الزرع انتخابياً كاستخدام البمارسين Pimoracine لعزل أنواع Pythium والـ Phytophthora واستخدام بعض المبيدات الفطرية التي تختلف حساسية الأنواع الفطرية لها لعزل نوع معين دون الآخر، وننصح المهتم بهذه الأمور بالعودة الى بعض المراجع الاختصاصية في هذا المجال.

تعطي نتائج العزل كما نوهنا سابقاً ـ قوائم متشابهة بأسماء الكائنات الدقيقة ويحدث الخلاف في الرأي عند تحديد الدور الذي يلعبه هذا الكائن أو ذاك في المعقد المرضي.



C- Phytophthora B- Anperglus A- Penicillium

تطور الكيس البوغي z a.d.c.b بوغه هدبية - حوصلة (Vg)- حوامل أكياس بوغية -a

b- أبواغ كونيدية كبيرة - c- أبواغ كونيدية صغيرة

بيولوجية ممرضات البادرات والشروط التي تؤثر في تطورها :

تتبع الصعوبة التي تواجه الدراسات الحيوية للأنماط المختلفة من الممرضات، من حقيقة انه لا يمكن معالجتها بمعزل عن مجمل الشروط البيئية، المضيف والعامل الممرض الأساسي إذا كان هذا الأخير وحيداً إن بيئة فطور التربة معقدة جدا نتيجة الأفعال المتداخلة والمتبادلة بين المكونات الثلاثة الرئيسة (مضيف، نبت ممرض، نبت مترمم) بالإضافة إلى عوامل أخرى وفقاً لـ Park-1963 يمكن أن نميز الأفعال المتبادلة التالية:

آ ـ اثر المضيف في ميكرو فلورا التربة:

من المعروف أن البادرات تفرز ومنذ المراحل الأولى لتكونها وتشكل جذورها مواداً (الإطراح الجذري Exudot-Racinarita) تؤثر في تركيب الميكرو فلورا الطبيعية للتربة إذ قد تشجع تطور بعض الأنواع على حساب بعضها الآخر أو تكون هذه المواد معيقة للنمو بحد ذاتها، والنتيجة هو تطور وسط خاص حول الجذور rhiaosphere تحدده منطقة تأثير الجذور نفسها أو المواد التي تنتشر منها، ويحوي هذا الوسط ميكروفلورا (نبت) تختلف في تركيبها كماً ونوعاً عن التجمع الطبيعي في التربة.

ب ـ أثر المضيف في الطفيليات:

قد يكون للمضيف تأثير من النمط نفسه في الجزء الطفيلي من النبت المكون للتربة، حيث يلاحظ على سبيل المثال إن أنواع الفيوزاريوم تكون اكثر تردداً في المنطقة المحيطة بجذور المضيف منها في التربة عامة ويفسر هذا الأثر تلوث التربة تدريجياً عند زراعتها باستمرار بنوع نباتي واحد نتيجة مثابرة الطفيل على بقايا مضيفة.

ج ـ أثر ميكرو فلورا التربة في المضيف:

ويمكن تلخيصه بتعديل الوسط تحت تأثير الكائنات الدقيقة، ويندرج تحت هذا الأثر الفعل الميكوريزي بالنسبة للأشجار الحراجية، وأثر المادة العضوية للتربة التي تساهم الكائنات الدقيقة في تحويلها.

د ـ أثر الطفيل في المضيف:

وقد يبدو الأثر بسيطاً للوهلة الأولى لكنه اكثر تعقيداً عند دراسة الدور الذي تلعبه المواد المختلفة التي يفرزها الطفيل داخل نسج المضيف (توكسينات ـ أنزيمات) .....

هـ ـ اثر الطفيل في التجمع الميكروبي في التربة:

ويعد هذا الأثر قليل الأهمية مقارنة بالعوامل السابقة باستثناء الحالات التي يكون فيها الطفيل بنسبة نادرة في التربة، علماً أن هذا الأخير قد يشكل غذاء مناسباً لبعض مكونات الميكروفلورا ويؤدي بالتالي الى تغيير في تركيبها.

و ـ اثر التجمع الميكروبي في التربة في الطفيل:

وللدراسات في هذا المجال أهمية خاصة، كونها تفسر المكافحة الحيوية الطبيعية في التربة، إن تصرف ممرض ما في تربة معقمة يختلف تماماً عن تصرفه في تربة معقمة، فقد يبدو مضيف ما من معين حساساً أثناء حقناً صناعياً بممرض خاص ووضعه في تربة معقمة، بينما يكون مقاوما للممرض ذاته عند إجراء الدراسة في تربة غير معقمة، وهذا يشير بوضوح الى ظواهر التضاد (Antagonisme) والدعم (Synergisme) والتنشيط (Activation) بين الكائنات المختلفة ضمن الإطار العام لهذه العوامل الستة المذكورة آنفاً، نرى واضحاً إن الأفعال الفيزيائية ـ الكيميائية للتربة، بتأثيرها في أي من المكونات الثلاثة الرئيسة، يمكن أن تغير أو حتى تلغي الأفعال المتبادلة بينها ومن أهم هذه العوامل الرطوبة ـ درجة الحموضة، درجة الحرارة، محتوى CO2 ...

١ ـ اثر رطوبة التربة:

يمكن القول بشكل عام إن زيادة الرطوبة تشجع تطور أمراض البادرات حيث يزداد نشاط الأجناس الفطرية التي تشكل خلال دورة حياتها ابواغاً هدبية بزيادة الماء في المسافات البنية، كما تسمح هذه الزيادة بالهجرة الأفقية لأبواغ بعض الفطور (MUCOR - ROMMANIAANU)

بينما نجد أن لأجناساً أخرى R.solani تتطور في الأتربة الجافة نسبياً، إذ

يكون تطورها مثالياً على محتوى رطوبي ٣٠٪ ويفسر هذا الاختلاف في الدرجة المثلى للرطوبة بين نوع وآخر زيادة تردد الكائنات المحدثة لأمراض البادرات في تربة خفيفة ورملية وبوجود رياح جافة وحارة.

٢ ـ أثر درجة حموضة التربة:

ونجد هنا أيضاً الاختلافات نفسها والمذكورة في الفقرة السابقة علماً بأن أمراض البادرات تكون اشد ضراوة مع ارتفاع درجة الحموضة، كما يكون نجاح العزل

أوفر حظاً على أوساط تستخدم فيها منظمات للحموضة (غليسروفوسفات الصوديوم).

٣ ـ أثر درجة الحرارة والعوامل الأخرى:

تساعد درجات الحرارة المرتفعة، والشدة الضوئية العالية على انبثاق البادرات وتخطيها مرحلة الحساسية لأمراض البادرات، ولتوضيح الأثر المتداخل لهذا النوع من الدراسة البيولوجية نسورد الجدول التالي والذي يبين الفعل المتبادل لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية ودرجة الحموضة على نشاط اثنين من مسببات موت البادرات:

	درجة الحرارة	الرطوبة النسبية	درجة الحموضة
Bhzocloni. sp	< ٢٤ °م	< %٧٠	< ٥,٨
Bythiam. Sp	< ٢٤ °م	< %٧٠	< ٥,٨

نستنتج من كل ما تقدم أن الأفعال المتبادلة في التربة، وبخاصة تلك المحيطة بالجذور ـ تتأثر بعدد من العوامل الفيزيائية الكيميائية (رطوبة ـ درجة حرارة ...) والحيوية (ظواهر التضاد ـ الدعم والتنشيط) والى ضرورة زيادة عدد التجارب) مع محاولة تغيير عدد واحد فقط في كل مرة واستناداً إلى المعطيات السابقة يمكن أن يتدخل الإنسان على ثلاثة مستويات.

١ ـ مباشرة على الجذور لتسريع نموها وإيصالها إلى مرحلة التخشب غير الحساسة.

٢ ـ على عوامل الوسط، للاستفادة من ظواهر التضاد بين كائنات التربة.

٣ ـ مباشرة باستخدام الكيماويات للسيطرة على مسببات المرض وحتى يكون أثر هذه المواد فاعلاً يجب أن تتميز بتأثير نوعي وثباتية كافية، وتأثير غير ضار في البذور ضمن النسب المسموح باستخدامها.

مكافحة أمراض البادرات:

هناك عدة إمكانات لمكافحة هذه الأمراض، وتتضمن طرائق المكافحة المتكاملة (Lotteintegree) تطبيق اثنين من الإجراءات التالية، عندما يكون ذلك اقتصادياً:

أ ـ تحسين الظروف العامة لإنتاج الغراس:

وتأتي في مقدمة هذه الظروف استخدام (الكومبوست) أو نشارة الخشب أو مسحوق من التربة لتغطية سطح المساكب والمعاملة المسبقة للبذور ـ فيزيائياً ـ بإخضاعها الى صدمة حرارية تسرع الإنبات والنمو في المراحل الأولى.

ب ـ المعاملة الكيميائية للبذار:

يستخدم في تعقيم البذار مبيدات فطرية تساعد على حفظها ومكافحة الفطور الموجودة على سطحها، وقد استعملت قديماً مركبات الزئبق العضوية، ثم استبعدت نتائجها السامة على الإنسان والحيوانات ولأثرها السيء في الإنبات، ويفضل حالياً استخدام المبيدات العضوية الصفة الثلامسية كالثيرام والكابتان، أو الجهازية كالبينوميل والكاربنازيم ويضاف إليها عادة مواد تزيد في التصاقها على سطح البذور(ميثيل السيللليلوز).

ج ـ تعقيم التربة:

وقد تبدو هذه الطريقة أفضل الطرائق وأكثرها كفاءة في قتل مسببات المرض على أن كثيرين يرون أنه من المستحسن عدم اللجوء إليها إلا عندما تخفق الطرائق الأخرى في إعطاء نتيجة مرضية، ومن التجارب الأولى في هذا المجال استخدام مواد غازية ذات طيف واسع كالكلور وبكرين وتوجد في الأسواق عدة مواد تمنع تطور مسببات المرض، وأكثرها اهمية تلك التي تمارس بالإضافة إل أثرها في الفطور أثراً في الثعبانيات والأعشاب مثل ١ ـ ٢ داي برومو ـ ٣ ـ كلوروبروبان ـ داي كلوروبروبين، ثاني بروميد الإثيلين، كما

توجد مواد متخصصة نسبيا وذات فعالية ممتازة ضد بعض الفطور المقاومة (Fusarium - Oxysporum) والزقيات التي تتحمل بخار الماء الساخن مثل بروميد الميثيل والفابام، وعلى الرغم من فعالية هذه المواد فإنه ينصح باستخدامها بحذر للأسباب التالية:

١ ـ نتائجها السامة على الإنسان الذي يستخدمها ـ والذي يجب أن يتخذ احتياطات معينة ـ وللبذور أيضاً ـ لذا ينصح باستخدامها بدءاً من أول الخريف الذي يسبق الزراعة.

٢ ـ لاتعرف على وجه الدقة ـ طريقة تأثيرها ونواتج تحللها في التربة.

٣ ـ ظهور حوادث غريبة كتلك التي أشار إليها (Buxron. Etal) عند استخدام المواد الغازية فقد وجد أن شدة المرض زادت في التربة المعاملة بالفورمول لخمس سنوات متتالية مقارنة مع شدتها في الأتربة الجديدة والمعاملة لمرة واحدة فقط.

كما أشار (Gibsonet. 1961) الى أن مادة البنتاكلور ونترد بنزن (P.(N.B) تمارس اثراً انتخابياً وتشجع أنواع Pythium.

د ـ المعاملة بمبيدات فطرية وحيوية ذات أثر خفيف:

للأسباب التي ذكرناها في الفقرات السابقة فان الاتجاه الحديث العزل ـ وعلى حساسية المضيف لأثاره السامة، وتأثيراته في خصائص التربة وينصح عادة بإجراء معالجات تدريجية وعلى جرعات بسيطة.

كما أن لاستخدام حائات انتخابية للكائنات المضادة (الكتين واللامينارين أو أليل الكحول) أثرا مشابها ولو أن فعاليتها مشكوك فيها، ونشير الى ظواهر فوق التطفل (Hyperparasitisme) كتلك الملاحظة في حالة (R. Sdani) وبعض أنواع (Coniothrium) ويجب أن لا يغيب عن بالنا أخيراً أن بيئة فطور التربة علم حديث ما يزال يحبو في خطواته الأولى في وسط كثير التعقيد ومن الخطأ جدا الاعتقاد بأن مادة ما، عند استخدامها في وقت محدد من العام، وعلى نسبة معينة، يمكن أن تشكل الترياق لإنتاج غراس سليمة في تاريخ محدد وكمية ثابتة.

الجزء العملي

مشاتل الفاكهة

مشاتل الفاكهة

تعريفـــه:

هو المكان الـذي يتـم فيـه إكثـار النباتـات وتربيتـها والعنايـة بـها منـذ زراعتهـا ولحين نقلها الى مكان زراعتها المستديم، ويقصد بإكثار النباتـات هـو مضاعفة وزيادة عدد الأفراد بهدف الحفاظ على الصنف وانتشـاره والمحافظـة على الأشكال المحسنة له ويتم ذلك بإحدى طريقتين أو بكلتيهما معاً:

- التكاثر البذري(الجنسي): ويتم باستنباط البذور سنوياً بصورة منتظمة للحصول على أصول بذرية تستخدم للتطعيم عليها بالأصناف المحسنة والمرغوبة.
- التكاثر الخضري: ويتم باستخدام النموات الطبيعية، الفسائل والسرطانات. المجذرة للحصول على أصول وغراس متشابهة لأمهاتها أو باستخدام الفروع أو الجذور للحصول على نموات مجذرة تستخدم في مجالات التربية والتحسين المختلفة.

أنواع المشاتل:

بصفة عامة يمكن عد نباتات المشتل أشجارا أو شجيرات صغيرة أو نباتات عشبية تربى في منطقة محددة من الأرض، ثم تنقل إلى مناطق أخرى لتزرع بشكل دائم. ويمكن تقسيم النباتات التي تربى والتي تخدم الزراعة البستانية إلى مجموعتين مميزتين.

١ً - غراس أشجار الفاكهة والفاكهة ذات الثمار الصغيرة.

٢ً - شتلات نباتات الخضروات والزينة.

ونظراً لتنوع العمل والإنتاج في المشاتل تقسم المشاتل الى الأنواع التالية:

آ - حسب التبعية (الملكية) وهي إما ان تكون:

١ً - مشاتل خاصة: هذه المشاتل يقوم بتأسيسها أفراد لديهم الخبرة الكافية ويهدفون من خلالها الى تامين احتياجاتهم واحتياج جوارهم من الشتول والغراس.

٢ً ـ مشاتل عامة: هذه المشاتل يقوم بتأسيسها أفراد أو مؤسسات لديهم الخبرة والإمكانية المادية والخبرة الكافية لإنتاج عدد كبير من الغراس والشتول لتغطية خطة الدولة في التوسع، توزع الغراس الشتول على المزارعين بأسعار رمزية، وتقدم لهم الخبرة والعون منذ زراعة هذه النباتات في الأرض المستديمة وخلال فترة استثمارها وتشرف على هذه المشاتل عادة وزراة متخصصة فيها هي وزارة الزراعة.

ب ـ حسب التخصص:

ويقصد بالتخصص هو نوع النباتات التي ينتجه المشتل فهي إما أن تكون:

١ً ـ مشاتل متخصصة: وهي المشاتل التي تهتم بإكثار نوع واحد من الأشجار .

٢ً ـ مشاتل مختلطة: وهي المشاتل التي تهتم بإكثار أنواع عديدة من النباتات.

ج ـ حسب الإنتاج : وهي إما أن تكون:

١ً ـ مشاتل فاكهة: وهي المشاتل التي تهتم بإنتاج الغراس المثمرة

٢ً ـ مشاتل الخضار: وهي المشاتل التي تهتم بإنتاج شتول الخضروات المختلفة

٣ً ـ مشاتل نباتات الزينة: وهي المشاتل التي تهتم بإنتاج نباتات الزينة المختلفة

٤ً ـ مشاتل حراجية: وهي المشاتل التي تهتم بإنتاج الغراس الحراجية.

٥ً ـ مشاتل مختلطة: وهي المشاتل التي تهتم بإنتاج الغراس والشتول المختلفة للأنواع النباتية المختلفة.

ومهما تكن أنواع المشاتل التي تم ذكرها فإن العمل في المشتل يمكن تقسيمه إلى ثلاث عمليات أساسية مميزة.

١ ً ـ إكثار النباتات بالبذرة أو الطرائق الخضرية.

٢ً - تربية البادرات أو الشتلات الى الحجم المناسب للتسويق.

٣ً - بيع الغراس والشتول.

وتعود أهمية المشتل الى:

١ً - التخصص في إكثار وتربية نباتات الفاكهة والخضروات والذي بدوره يؤدي الى:

آ - التوسع الأفقي (أي زيادة الزراعة المعدة للزراعات البستانية).

ب - التوسع الرأسي في الإنتاج وهذا يتحقق من خلال تطوير عملية الإكثار بالعناية بتربية الشتول والغراس الذي يرفع من سوية الإنتاج وتحسن من نوعيته.

كذلك من خلال انتخاب وإنتاج أصناف جيدة تلائم ذوق المستهلك.

٢ً - تعد المشاتل مصدر عمل ودخل لبعض الفنيين من خريجي المدارس والكليات الزراعية.

الشروط الواجب توفرها عند إنشاء المشتل:

١ً - دراسة موقع المشتل.

٢ً - دراسة الأرض.

٣ً - دراسة الري والصرف.

٤ً - مصدات الرياح والاسيجة المانعة.

٥ً - توفير الأيدي العاملة والدقة وتنظيم العمل.

٦ً - توفير رأس المال اللازم.

أقسام المشتل :

١ً - وحدة الإكثار (وحدة الأعداد).

٢ً - وحدة الزراعة والتربية (وحدة الإنتاج).

٣ً - وحدة البيع والتصريف.

٤ً - المنشآت الثابتة في المشتل (مخازن الأصص - العربات - أدوات المشتل - غرف وضع السماد).

٥ً - منشآت الزراعة المحمية (البيوت الزجاجية وغيرها):

١ـ البيوت الزجاجية:

وهي منشآت تستعمل لتكييف الظروف المحيطة بما يوافق الظروف المطلوبة وتستعمل لزراعة البذور وبخاصة عند زراعتها في غير ميعادها الطبيعي ويمكن بوساطتها التحكم بدرجات الحرارة أو شدة الضوء أو طول مدته وكذلك نسبة الرطوبة، وتستخدم لإجراء البحوث الخاصة ونمو البادرات في مراحلها الأولى وهناك عدة أنواع من أهمها:

آ ـ البيوت الزجاجية الملحقة بالمباني:

تجهز بجانب المبنى حيث ينحدر سقفها باتجاه واحد يقام هذا النوع في الجهة الجنوبية من المبنى اتجاهه من الشرق الى الغرب.

ب ـ البيوت الزجاجية القنطرية:

في هذا النوع ينحدر ثلاثة أرباع السقف في اتجاه واحد وعادة يكون نحو الجنوب وينحدر الربع الباقي نحو الشمال وكذلك يمتد هذا النوع من الشرق الى الغرب.

ج ـ البيوت الزجاجية ذات الجمالون المتعادل:

وفي هذا النوع ينحدر السقف بالتساوي نحو الاتجاهين وهنا تحتوي الصوبة عدداً من مدرجات الإكثار بينها ممرات لتسهيل عمليات الخدمة وتحتوي وسائل خاصة للتحكم بالرطوبة ووسائل التهوية وجميعها تعمل بطرائق ميكانيكية وتدفأ هذه الصوب بالماء الساخن أو الهواء، وعادة تطلى الصوبة الزجاجية بطلاء أبيض أو غيره وهذا يعكس معظم الحرارة المشعة من الشمس وبالتالي يمنع تزايد درجة الحرارة داخل الصوبة الزجاجية.

د ـ البيوت البلاستيكية والأنفاق البلاستيكية:

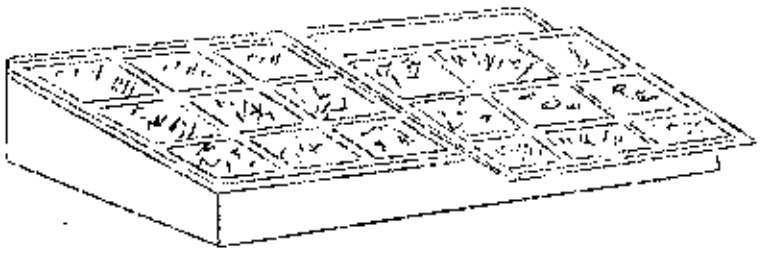
تشابه الصوب الزجاجية إلا أن الجوانب والسقف تغطى بالبلاستيك بدلاً من الزجاج.

٢ـ أحواض مدفأة بوساطة الهواء الساخن أو البخار أو الكهرباء: تشبه المراقد الباردة إلا أن تدفئتها تكون صناعية وتنظم درجة الحرارة باستعمال منظم خاص.

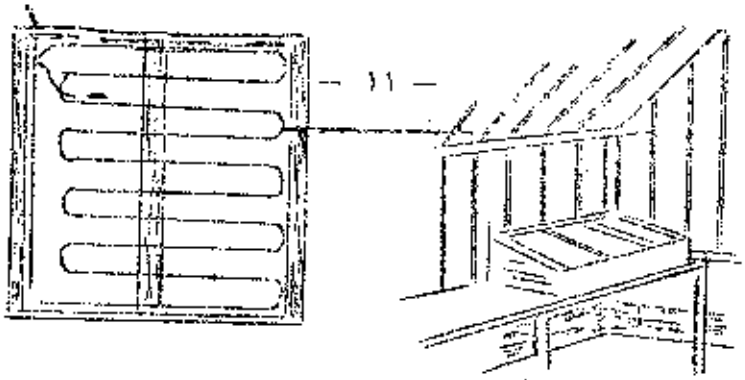
٣ـ **أحواض غير مدفأة:** (المراقد الباردة) وهي المراقد التي لاتدفأ صناعيا وتستعمل في زراعة البذور والعقل مبكراً في بداية الربيع وتستخدم لأقلمة النباتات عند نقلها وتنشأ باتجاه شرق غرب وهنا يعتمد التدفئة الطبيعية.

٤ـ **البيوت الخشبية:** تستخدم في زراعة البذور وتستخدم في أقلمة النباتات وهي توفر جواً داخلياً نصف مظلل.

٥ـ **المظلات والتعريشات:** يمكن إقامتها في أي مكان وتنقسل من مكان إلى آخر وهي أقل تكلفة وأقرب إلى الجو الخارجي عن الصوب الخشبية وتستعمل لحماية النباتات الصغيرة من أشعة الشمس المباشرة ومن الصقيع.



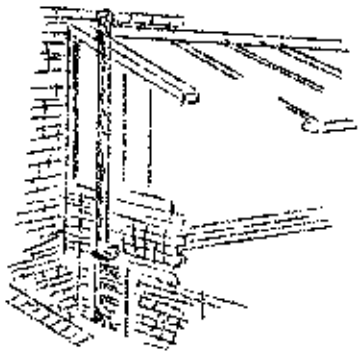
أحواض غير مدفأة ذات غطاء خارجي



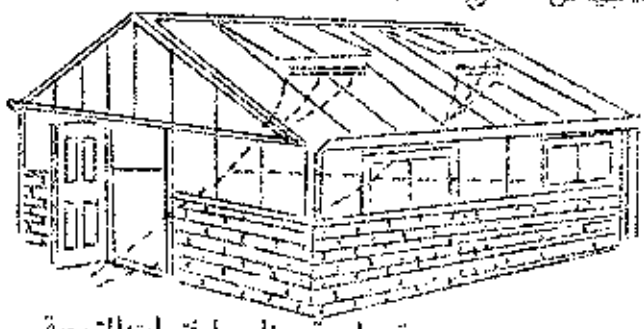
جزء من صوبة زجاجية من الداخل

كيفية تدفئة الأحواض بالكهرباء

" مسقط و مقطع "



جزء من صوبة زجاجية من الخارج



صوبة زجاجية مبينا بها قطعات التهوية

إكثار نباتات البساتين
Propagation of Haiti cultural plants

أولاً: التكاثر الجنسي (البذري) :Sexual. Propagation

معظم نباتات الخضار وكثير من نباتات الزينة تتكاثر بالبذرة إلا أن التكاثر الجنسي في حالة نباتات الفاكهة مقتصر غالباً على إنتاج غراس بذرية كأصول التطعيم عليها فيما بعد مثل أصناف التفاح. الاجاص، المشمش، الدراق، الحمضيات، وللتكاثر البذري حسنات وسيئات:

الحسنات هي:

١ً ـ الغراس البذرية قوية النمو.

٢ً ـ مقاومة لكثير من العوامل البيئية وبخاصة فيما يتعلق بالتربة.

٣ً ـ لا توجد غير هذه الطريقة لتكاثر بعض النباتات.

أما السيئات فهي:

١ً ـ الأشجار والشجيرات الناتجة عن تكاثر بذري متأخرة في الإثمار.

٢ً ـ النباتات والثمار ذات مواصفات مغايرة للصنف الأساسي المرغوب إكثاره .

٣ً : نمو أشواك على الفروع.

البذرة :

البذرة الناضجة هي البيضة الملقحة بعد نمو وتطوير الجنين فيها وتختلف بذور النباتات حسب الحجم والشكل واللون الخارجي وتركيبها الداخلي وقابليتها للتخزين وتتكون أغلب البذور من الأجزاء التالية:

١ً ـ الجنين: ريشة، سويقة جنينية جذير.

٢ً ـ أنسجة التخزين اندوسبرم ـ فلقات

٣ً ـ أغلفة البذرة.

العمليات الحقلية للإكثار الجنسي :

١ ـ جمع البذور.

٢ ـ تخزين البذور.

٣ ـ حيوية البذور.

صفات البذور الجيدة:

١ ـ أن تكون نظيفة خالية من الأمراض والآفات والمواد الغريبة.

٢ ـ أن تكون متجانسة جيدة اللون والمظهر.

٣ ـ أن تكون حديثة الاستخراج من الثمار وبخاصة في الحمضيات والمانجو.

٤ ـ أن تكون ممتلئة ومماثلة للأصل.

طرائق زراعة بذور الفاكهة:

تزرع بذور الفاكهة بعدة طرائق تختلف هذه الطرائق حسب حجم البذرة وحسب الغرض من زراعة البذور بالإضافة إلى تأثير الوسط الزراعي المستخدم ومن أهم الطرائق المستخدمة في زراعة بذور الفاكهة:

أولاً: الزراعة في أواني خاصة (كالأصص والصناديق الخشبية) وتستخدم هذه الطريقة في الحالات التالية:

أ ـ إذا كان حجم البذرة وكمية البذور قليلة العدد كما في بذور الحمضيات والتفاح والكمثرى والسفرجل ويمكن زراعة بذور الزيتون بهذه الطريقة.

ب ـ إذا كانت التربة المستخدمة للزراعة ثقيلة أو ملحية

ج ـ تستخدم هذه الطريقة عند إجراء التجارب الزراعية

ثانياً : الزراعة في أحواض.

ثالثاً: الزراعة على خطوط.

رابعاً: الزراعة في الأرض المستديمة .

تخزين البذور: يشترط في أماكن التخزين الشروط التالية:

١ً ـ أن تكون بعيدة عن أشعة الشمس المباشرة.

٢ً - أن تكون المخازن باردة وجافة

٣ً - أن تكون نظيفة من الحشرات والآفات.

الأسباب الداعية للتخزين:

١ً - وجود طور سبات للبذور

٢ً - عدم ملائمة استخراج البذور لموعد الزراعة

٣ً - إمكانية تلف معظم البذور نتيجة الجفاف إذا لم يراع في تخزينها الطرائق الفنية.

الشروط الضرورية للإنبات:

يمكن تلخيصها بالتالي:

١ً - حيوية البذور تختلف حسب عمر البذرة وحالة تخزينها وحالة النمو التي كان عليها الإنبات .

٢ً - الماء يساعد على تليين القصرة (الغلاف) وينشط بروتوبلازم الخلايا والأنزيمات .

٣ً - الحرارة الملائمة تختلف البذور في مدى درجات الحرارة التي تنبت عليها .

٤ً - الأوكسجين وهو ضروري جداً لعملية الإنبات إذ انه لازم للتنفس.

٥ً - الضوء لا تحتاج معظم بذور النباتات للضوء أثناء عملية الإنبات.

الإنبات المؤجل:

تتفاوت البذور في قدرتها على الإنبات بالرغم من أن بعضها ناضجاً ولا تنبت حتى ولو عرضت لأحسن ظروف الإنبات ويرجع ذلك الى سبب أو اكثر من الأسباب التالية:

١ - صعوبة نفاذية غلاف البذرة للماء ويلاحظ ذلك في بذور الزيتون مثلا إلا أن استمرار اختلاف درجات الحرارة والرطوبة في التربة يساعد على سهولة نفاذية الماء للبذرة.

٢ - الصلابة الميكانيكية لغلاف البذرة؛ كما هي الحال في بذور اللوزيات

والزيتون والجوز إذ يعين الغلاف تمدد الجنين ونموه.

٣ ـ صعوبة نفاذية الأوكسجين وتلاحظ هذه الظاهرة في البذور المذكورة أعلاه.

٤ ـ الأجنة الساكنة في البذور: وتبدو البذور ناضجة بالرغم من أن الأجنة لم تستكمل نموائها.

٥ ـ الأجنة كاملة التكوين ولكنها ساكنة وتنشأ من حالة فيزيولوجية في الجنين نفسه ولا تنبت هذه الجذور إلا بعد انقضاء فترة تختلف من بذرة لأخرى.

وسائل التغلب على الإنبات المؤجل:

تختلف هذه الوسائل باختلاف الأسباب وأهم هذه الوسائل:

١ً ـ نزع غلاف البذرة أو التأثير في صلابتها ويمكن إجراؤها عملياً إما بالطرائق الميكانيكية ككسر الغلاف أو حكه أو تعريضه للأحماض المعدنية أو تعريض البذور لدرجة الحرارة المتبادلة بين التجمد والدرجة العالية.

٢ً ـ اللجوء الى درجات الحرارة الواطئة بين ٥م° ـ ١٠م° لمدة شهرين أو ثلاثة كما هي حالة التنضيد.

٣ً ـ اللجوء الى درجات الحرارة المتبادلة مع بقائها ضمن حدود ١٠ ـ ٢٠م° بين النهاية العليا والدنيا بشرط عدم خفض درجة الحرارة الى التجمد وتستمر المعاملة من ١٨ ـ ٢٠ ساعة.

التنضيد (الكمر البارد): Stratification

توضع بذور الفاكهة التي يعرف عن جنينها بأنه في طور راحة لا بد كسره بتعريضه للبرودة كي يستأنف نموه، توضع مثل هذه البذور في طبقات متبادلة من الرمل المرطب، أو من الرمل المرطب مضافاً إليه أنواع الطحلب المعروفة باسم (Peatmoss) في صناديق خشبية أو معدنية في الجو الخارجي (العراء) إن كان الشتاء بارداً أو في الثلاجات فوق درجة التجمد لفترة تختلف حسب البذور ودرجة الحرارة التي تعرضت لها.

ولقد لوحظ أن بذور الثمار التي سبق حفظها في الثلاجات مدة طويلة لا تحتاج الى التنضيد ومن الثابت تجريبياً أن أحسن درجة حرارة لتنضيد معظم بذور الفاكهة بين الصفر وثمان درجات مئوية تختلف الفترة اللازمة لكسر طور الراحة في بذور أشجار الفاكهة إذ وجد أن بذور التفاح والكمثرى تحتاج الى ستة أسابيع ومعظم بذور اللوزيات تحتاج الى ١٠ ـ ١٢ أسبوعاً.

ووجد أن إطالة فترة التنضيد لا تضر بالبذور مادام التخزين على درجة حرارة اكثر من ٥م°، أما إن تعدت هذه الدرجة فان الأجنة النابتة تستطيل وتصبح عرضة للكسر. وقد وجد بالتجربة أنه من الأفضل نقع البذور لمدة ٢٤ ساعة قبل التنفيذ وانه من الأفضل إحاطة البذور بطبقة من الرمل.

ثانياً: التكاثر اللاجنسي (الخضري) :

Vegetative or Asexual Propagation

يعد هذا النوع من التكاثر الشائع والمفضل في حالة إكثار نباتات الفاكهة وذلك للأسباب التالية:

١ً ـ خلو بعض ثمار الفاكهة من البذور مثل الموز. العنسب البناتي، برتقال أبو صرة.

٢ً ـ تشابه النباتات الناتجة في صفاتها المختلفة لنباتات الصنف المرغوب إكثاره .

٣ً ـ التبكير في الإنتاج الثمري.

٤ً ـ طريقة سهلة وسريعة.

٥ً ـ سهوله التحكم في اختيار أشكال التربية ومقاومة بعض العوامل للبيئة والآفات.

وهناك عدة طرائق للتكاثر الخضري:

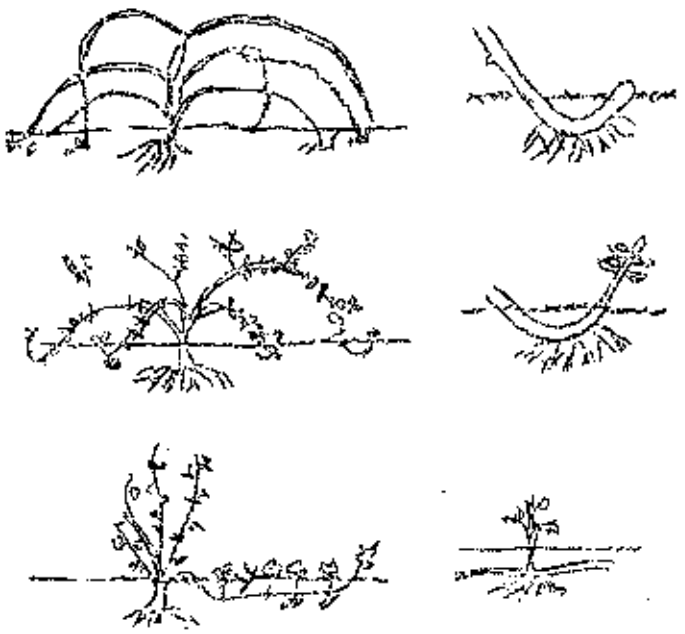
أ ـ **العقلة:** Slip أو Cutting وتقسم العقل حسب الجزء المأخوذ من النباتات إلى:

١ً ـ عقلة ورقية كما في جلد النمر

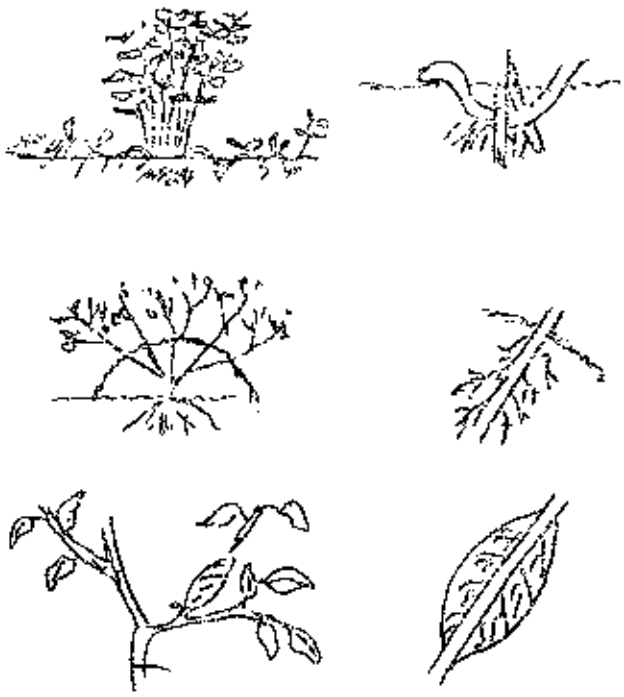
٢ً ـ عقلة جذرية: الزيتون (قرمة الزيتون)

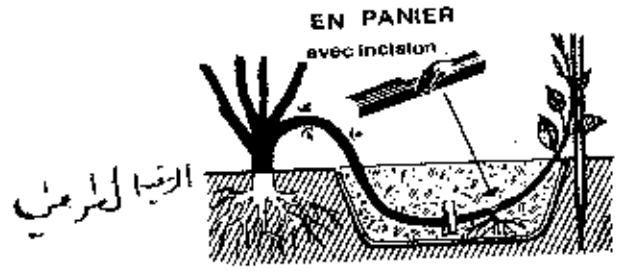
٣ً ـ عقلة ساقية منها العقلة الغضة كما في نباتات الزينة قلب عبد الوهاب والعقلة الخشبية كما في العنب. التين. الرمان، الزيتون وغيرها من أنواع الفاكهة.

ب ـ الترقيد: Layering تشبه طريقة التكاثر بالترقيد طريقة العقل غير أن الترقيدة تبقى متصلة ببنات الأم لتتغذى منه ولهذه الطريقة نوعان هما الترقيد الأرضي والترقيد الهوائي.



أشكال المركبات

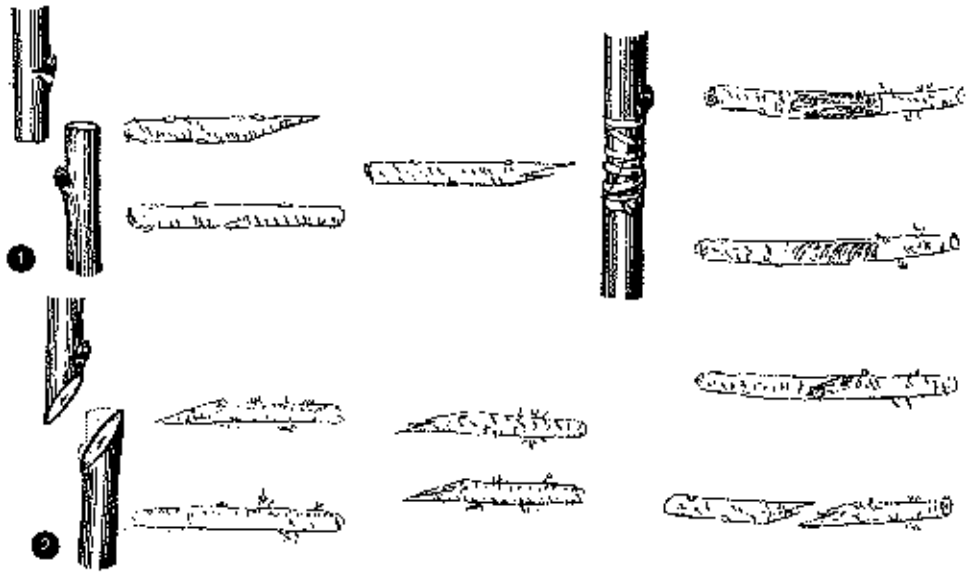




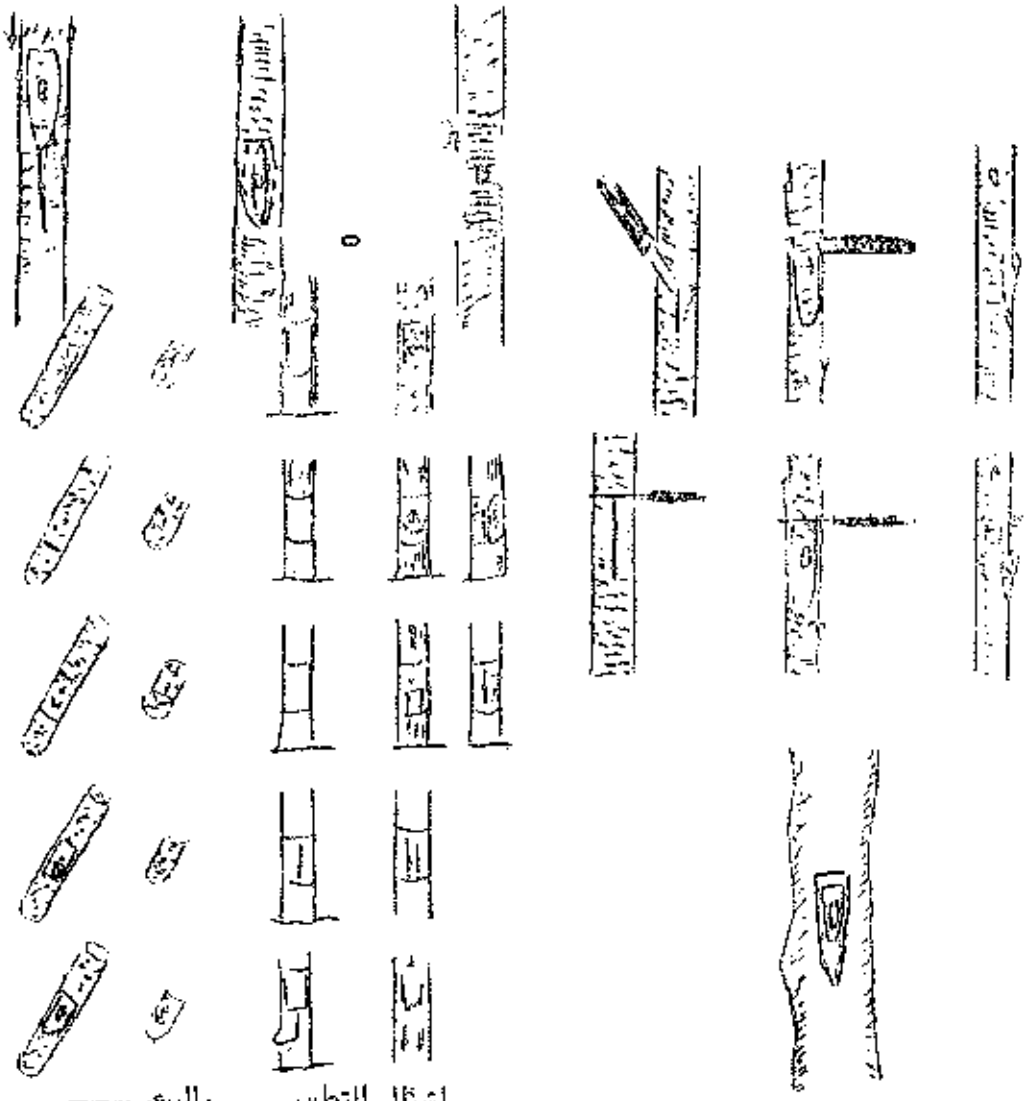
الرقيا المرمي

ج - **التطعيم:** عبارة عن تطعيم جزء من نباتات يسمى الطعم (صنف مرغوب بإكثاره) على نبات آخر يسمى الأصل وينقسم التطعيم بحسب الجزء المستخدم للتطعيم به إلى نوعين هما:

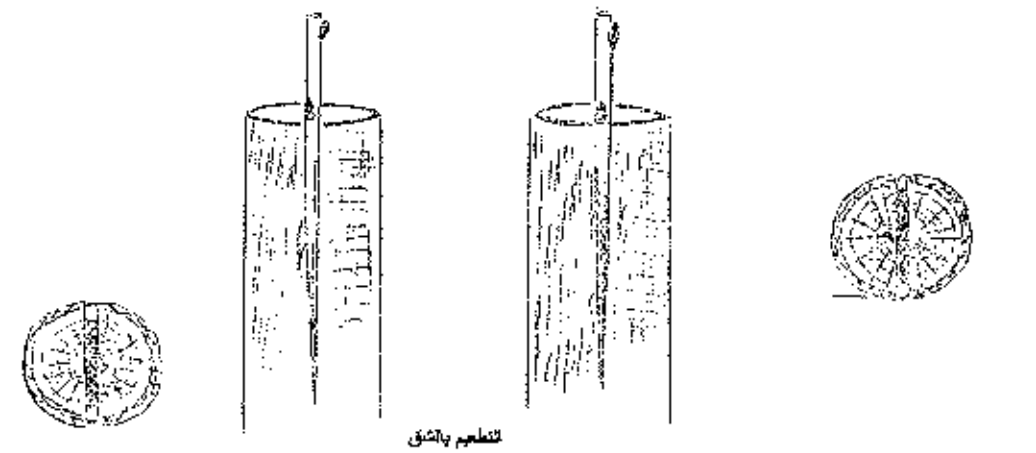
التطعيم بالعين Budding أو باستخدام عين أو برعم والتطعيم بالقلم Grafing باستخدام قلم (قطعة من فرع يحوي برعما واحدا على الأقل) وتستخدم طريقة التكاثر بالتطعيم في معظم أنواع الفاكهة ثنائية الفلقة نظراً لاحتواء نواتها الطبقة المولدة المسماة الكامبيوم.

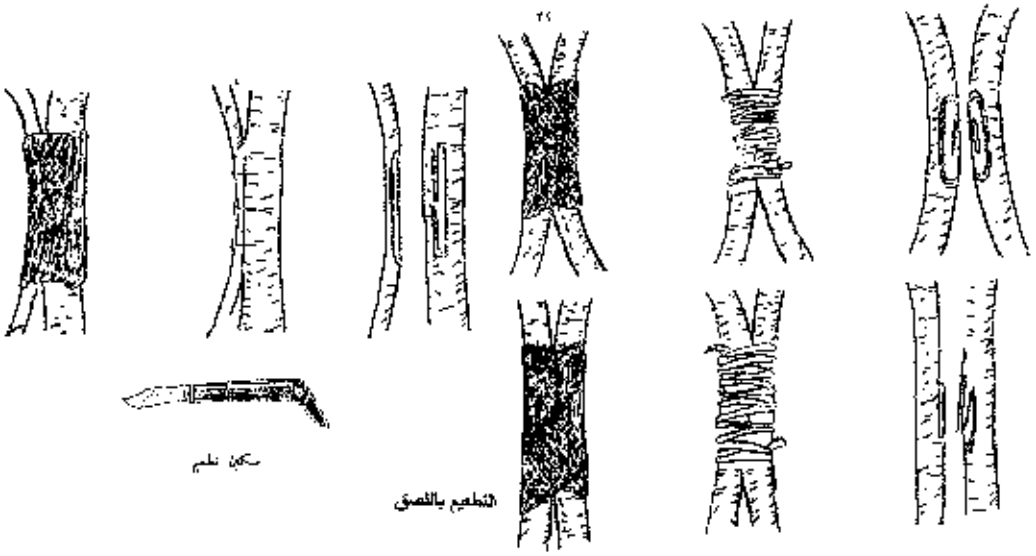


التطعيم الموطي

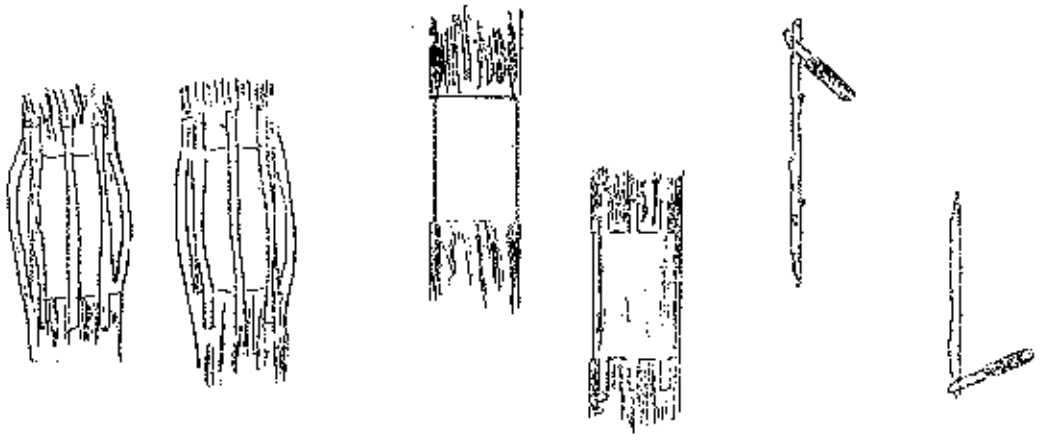


أشكال التطعيم بالبرعم



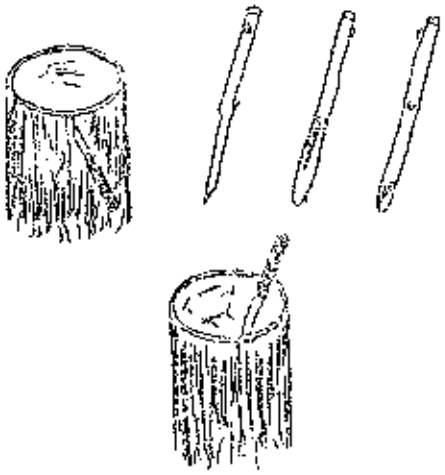


التطعيم باللصق



التطعيم القنطري

رسم رقم (٢) طريقة التطعيم المزدوج لأصناف الإجاص المطعمة على أصول من السفرجل .



التطعيم القلفي

د ـ **الفسيلة أو الخلفة:** Sucker نمو يخرج من برعم عرضي قرب سطح التربة وله مجموع جذري وبهذه الطريقة تتكاثر أنواع الفاكهة مثل النخيل الموز والتين.

هـ ـ **السرطانات:** Offsets or offshoots هي أفرع تنمو من براعم عرضية قرب سطح التربة وليس لها مجموع جذري بخلاف الفسائل أو الخلفات وبهذه الطريقة تتكاثر أنواع الفاكهة مثل الزيتون والرمان والتين.

والتكاثر بأجزاء خضرية أخرى من أنواع هذه التكاثر ما يلي:

١ ـ التكاثر بالأبصال: البصلة هي عبارة عن ساق قرصية تحوي أوراقاً لحمية مخزنة للمواد الغذائية ومن أمثلتها تكاثر البصل والنرجس.

٢ً ـ التكاثر بالدرنات: الدرنة وهي انتفاخ نهاية ريزوم تحوي عيوناً (براعم) يمكن تقسيمها إلى أجزاء يحوي كل منها عيناً أو أكثر من الأمثلة على ذلك تكاثر نبات البطاطا

٣ً ـ التكاثر بالكورمات: الكورمة وهي عبارة عن انتفاخ نهاية ساق لها عقد وسلاميات ومن أمثلتها تكاثر الكولونيا والجلايول.

٤ً ـ الريزومات: وهي سوق أرضية تنمو أفقيا تحت سطح التربة ومن الأمثلة على ذلك تكاثر نبات ورق الصالون.

٥ً ـ المدادات: وهي سوق زاحفة فوق سطح التربة تخرج من براعم عرضية كما في الفريز (توت الأرض أو الشليك والفراولة).

٦ً ـ البلابل: وهي أجنة ورقية تنمو على حواف الأوراق كما في نبات الكالنجوا أو على شكل شمراخ كما في نباتات الريبانة.

المقارنة بين النباتات البذرية والنباتات الخضرية:

١ً ـ تكون النباتات البذرية عادة أقوى من النباتات الخضرية.

٢ً ـ تتأخر النباتات البذرية عن الأثمار عن النباتات الخضرية.

٣ً ـ تعطي النباتات البذرية غالباً نباتات صفاتها مخالفة للأبوين أما النباتات الخضرية فتعطي صفات متشابهة فيما بينها وتشابه الأبوين.

٤ً ـ تكثر الأشواك في النباتات البذرية وبخاصة في الحمضيات أما في النباتات الناتجة عن التكاثر الخضري فتنعدم بها الأشواك أو تكون قليلة.

٥ً ـ النباتات البذرية غير متجانسة في أشكالها وأحجامها وموعد إثمارها عكس المتكاثرة خضرياً.

٦ً ـ يختلف توزيع الجذور بين النباتات البذرية والخضرية فغالباً ما يكون انتشار جذور الأول متعمقاً والجذر الوتدي ظاهراً أما الأخيرة فغالباً ما يكون اكثر سطحية وينعدم فيها الجذر الوتدي الأصلي.

٧ً ـ النباتات البذرية خالية من الفيروس عكس النباتات الخضرية المصابة بالفيروس.

إكثار نباتات البساتين والحراج مخبريا

طريقة حديثة يمكن بوساطتها استعمال أعضاء نباتية أمكن فصلها من النباتات الأم وهي تشمل كلا من قمم الأفرع الخضرية، قمم الجذور، مبادىء الأوراق، مبادىء الأزهار، مبادىء الأجزاء الزهرية غير مكتملة النمو وكذلك الثمار غير متكاملة النمو.

ويمكن استخدام الأجنة المكتملة النمو أو غير المكتملة النمو، ويمكن استعمال أنسجة الكلاس (كتلة من الخلايا) والبروتوبلاست.

مكونات البيئة الغذائية:

١ً ـ الماء المقطر : نأخذ كمية من الماء المقطر ما بين ٥٠٠ ـ ٨٠٠ مل ثم يضاف إليها مكونات البيئة الأساسية الأخرى حتى تصل إلى ليتر.

٢ً ـ الأملاح المعدنية: وهي العناصر الكبرى الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم Ca. S . Mg. K. P.N والصغرى Cu . Mn. Zn. Ni. I. Fe . Mo. Co.

٣ً ـ السكر : وهو ضروري لنمو النباتات لأن الأجزاء النباتية غير قادرة على القيام بعملية التمثيل الضوئي وبخاصة في المراحل الأولى.

٤ً ـ الفيتامينات: مجموعة فيتامين B ومجموعة فيتامينات جاكيو.

٥ً ـ هرمونات النمو: وهي الاوكسينات والسيتوكينين وحمض البجرليك.

٦ً ـ الجيلوز Agar - Agar

طريقة تحضير البيئة الغذائية:

١ً ـ نأخذ كمية من الماء المقطر حجمها أقل من ليتر بحدود ½ ليتر ضمن وعاء زجاجي نظيف (١ ـ لغاير مرقم سعة ليتر واحد).

٢ً ـ يوضع الوعاء الزجاجي المحتوي ماء مقطراً على محرك كهربائي.

٣ً ـ يضاف إلى الماء المقطر كمية السكر المطلوبة.

٤ً ـ يتم تحريك السكر داخل الماء المقطر بوساطة المحرك الكهربائي حتى يذوب السكر.

٥ً ـ تضاف العناصر المعدنية الكبرى والصغرى التي تؤخذ بوساطة ماصات زجاجية مدرجة من محاليل مركزة للعناصر الكبرى والصغرى والتي تم تحضيرها سابقاً بحيث نأخذ حجماً مناسباً من تلك المحاليل المركزة.

٦ً ـ تضاف الفيتامينات وهرمونات النمو المطلوبة مع التحريك.

٧ً ـ تضاف كمية من الجيلوز (الآغار ـ آغار) إذا كنا نرغب في الحصول على بيئة غذائية صلبة.

٨ً ـ تضاف كمية من الماء المقطر حتى يصل الحجم الكلي للمحلول الغذائي إلى ليتر واحد.

٩ً ـ تتم معايرة درجة حموضة البيئة الغذائية ضمن الحدود الملائمة لنمو النباتات وعادة تضبط pH بين ٥ ـ ٦ وأثناء المعايرة نستعمل محاليل مخففة من ماءات الصوديوم Na OH أو أحماض مخففة مثل حمض كلور الماء Hcl.

١٠ ـ يتم تسخين البيئة ضمن حمام مائي مع التحريك أو يستخدم مصدر حراري كهربائي للتسخين مع التحريك المستمر حتى ينصهر الجيلوز.

١١ ـ تصب البيئة الغذائية في أنابيب زجاجية نظيفة ويوضع في كل أنبوب كمية من المحلول الغذائي تعادل ٣/١ حجم الأنبوب وأثناء صب البيئة الغذائية في الأنابيب يفضل استعمال قفازات واقية للأيدي من أثر الحرارة. بعد الانتهاء من صب البيئة الغذائية تغلق الأنابيب بالقطن وورق الألمنيوم أو تغلق بوساطة أغطية بلاستيكية خاصة تتحمل عملية التعقيم.

١٢ ـ تنقل بعد ذلك الأنابيب المحتوية بيئة غذائية ضمن سلال معدنية خاصة إلى المعقم حيث تعامل بالحرارة لتعقيم البيئة وتحوي السلة المعدنية ٢٤ أنبوبا أو تحتوي عددا اكثر من الأنابيب قد يصل إلى ٤٨ أو ٥٠ أنبوبا في كل سلة (حامل الأنابيب) توضع في المعقم الكهربائي معقم حراري رطب (الاوتوكلاف autoclave) لمدة زمنية تتراوح بين ١٥

- ٢٠ دقيقة وحرارة ١١٠ - ١٢٠ مه ويمكن على حرارة ١٠٠ ولمدة خمس دقائق في اليوم الأول ثم في اليوم الثاني درجة ١٠٠مه ولمدة خمس عشرة دقيقة.

كيفية تحقيق الزراعة المخبرية لإكثار النباتات:

يمكن الحصول على الإكثار الدقيق من خلال تشكيل النموات الجانبية بوساطة إنتاج النموات العرضية وتشكيل الأجنة الجسمية إما بشكل مباشر على مستزرعات الأعضاء أو بشكل غير مباشر من الكالوس (الكنب) أو بوساطة تشكيل أعضاء التخزين حسب الشكل.

هذا ويعد تشكيل الأجنة الجسمية الأكثر سرعة لإكثار النباتات خضرياً في الأنابيب

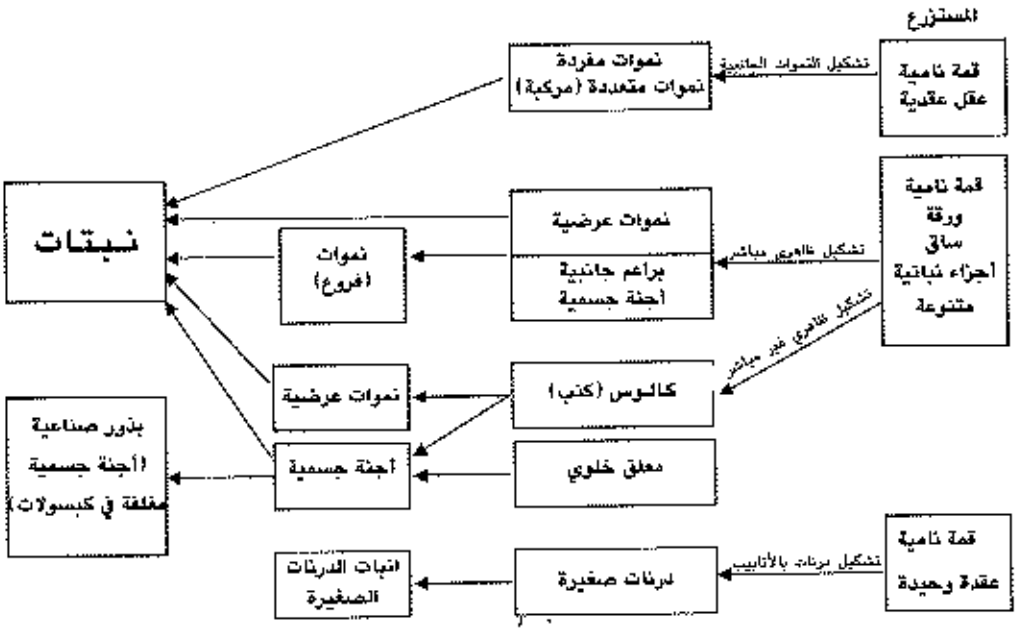
أطوار الإكثار الدقيق:

يمكن تقسيم الإكثار الدقيق (حسب موراشيج ١٩٧٤) إلى ثلاثة أطوار رئيسة هي:

١ - تأسيس الزراعة في الأنابيب: وهنا لا بد من الأخذ بالحسبان المصدر الذي ستؤخذ منه المادة النباتية المستخدمة بالزراعة وذلك من حيث خلوه من الأمراض ومطابقته للنوع وذلك قبل زراعتها بالأنابيب لتنمو تحت ظروف مخبرية متحكم بها.

٢ - مرحلة التكاثر والتجذير: في هذه المرحلة يحدث تضاعف للمادة النباتية المزروعة بالأوساط الغذائية وبالتالي يتم تقسيمها ومن ثم إعادة زراعتها على أوساط غذائية طازجة كل أربعة أسابيع ومن ثم يتم نقلها إلى أوساط تجذير وذلك بضبط معدل الأكسين (سيتوكينين)

٣ - مرحلة التشتيل والغرس بالتربة: بعد الحصول على نبيتات مجذرة مخبرياً تزرع هذه النبيتات في أصص تحوي خلطة ترابية مؤلفة من التورب والبيرليت بنسبة ٢: ١ مع توفر رطوبة نسبية عالية وحرارة معتدلة حتى تتأقلم تدريجياً مع ظروف الوسط الخارجي.



مخطط يوضح طرائق الإكثار الدقيق

طرائق الإكثار الدقيق:

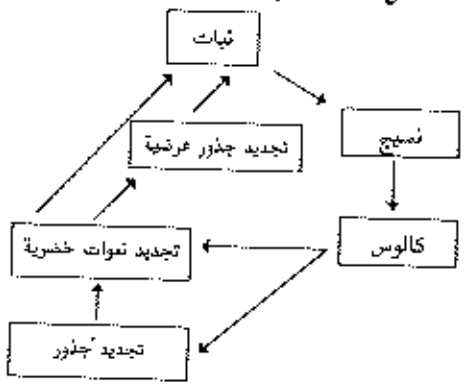
تشكيل النموات الجانبية:

لقد ثبت أن إنتاج نباتات من النموات الجانبية هو أكثر طرائق الإكثار المخبري الموثوقة والممكن تطبيقها بشكل عام، لقد أصبحت القمم النامية شائعة كمستزرعات من أجل الإكثار الدقيق فقط بعد اكتشاف موريل ١٩٦٤ تشكيل البروتوكورم من قمم نموات اوركيد السيمبيديوم والذي اقترح إمكانية استخدام زراعة القمم النامية من اجل الإكثار الخضري الفعال والسريع للأوركيد (السحلبيات).

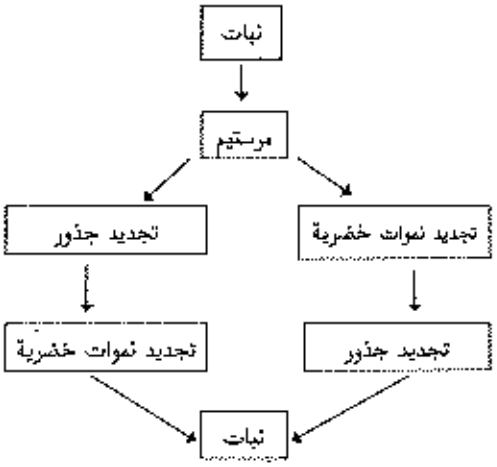
وعموماً تستخدم طريقتان هما: زراعة القمة النامية وزراعة العقدة الوحيدة.

القمة النامية المشار إليها هنا هي عموما المأخوذة من قمة غضة من الفروع النامية وبطول نحو ٢سم والعقل العقدية هي تلك التي إما من براعم طرفية أو من براعم جانبية مع كون كلاس من الساق متصل بها، وهذان النوعان من المستزرعات مفضلان على زراعة الميرستيم في الإكثار الدقيق عندما يكون استبعاد الفيروسات ليس جزءاً من الهدف. إن استخدام مستزرعات أكبر مرغوب لأنها أسهل بالاستئصال ولأن معدلات بقائها أعلى بكثير من المستزرعات الأصغر. ومن جهة ثانية، كلما كان المستزرع أكبر كان تطهيره (تعقيمه) أصعب من بعض الأنواع النباتية. غالباً تبدأ زراعات القمم النباتية والعقد الوحيدة بشكل مباشر من الفروع (النموات) الحاصل عليها من زراعات القمم الميرستيمية بحيث تختبر من حيث وجود الفيروسات.

شكل ٢ ـ ب: طرائق تجديد النبات



شكل ٢ـ ا: طرائق تجديد النبات



طرائق تجديد النبات

في أغلب النباتات العشبية يمكن أن تكون مستزرعات القمة النامية المشتقة من البراعم أو الجانبية من نبات سليم. يمكن أن يصعب تعقيم قمم الطرود من أشجار أو معمرات خشبية أخرى وعادة هي ذات مشكلات بالاستمرار. هذا وتكون قمم الفروع والبراعم الجانبية اكثر استجابة لوسط الزراعة عندما تؤخذ من طرود فتية.

بعد التطهير السطحي تنقل قمم الطرود والبراعم الجانبية أو العقل العقدية إلى أوساط صلبة أو سائلة حيث يمكن الحصول على تكتلات من النموات أو النموات الوحيدة غير المتفرعة أو نبات كامل من هاتيك الأنماط من الزراعات. وبعدئذ تقسم تكتلات النموات تلك ويعاد زراعتها من اجل تخليق إضافي للنموات المركبة ونمو إضافي للنموات.

وبعدئذ تقسم تكتلات النموات تلك وتنتقل إلى أوساط التجذير ولاحقاً تشتل التربة لتصبح نباتاً كاملاً.

أما بالنسبة للنموات غير المتفرعة والحاملة عدة عقد والحاصل عليها من زراعات القمم النامية وزراعات العقل العقدية فإنه يمكن وضعها على وسط غذائي طازج في وضع أفقي أو كل نمو خضري يمكن أن يقطع إلى عدة قطع ومن ثم يعاد زراعتها.

البراعم الجانبية يمكن أن تنمى إلى نموات غير متفرعة من اجل الزراعات المتكررة أو يمكن أن تنمى لكي تشكل جذوراً ومن ثم تنقل إلى التربة.

يختلف معدل التكاثر بوساطة هذه التقنية حسب النمط الوراثي وعموماً عندما يدخل التركيز المثالي من السيتوكينين والأكسين في وسط الزراعة وعندما يحافظ على شروط الزراعة المثالية فإنه يمكن تحقيق معدل إكثار من ٤ ـ ١٠ أصناف بكل دوره إكثار دقيق منتظمة مدتها ٤ ـ ٨ أسابيع.

تشكيل النموات العرضية غير المباشرة وتشكيل الأجنة الجسمية:

تخضع الخلايا الجسمية في الزراعة لتشكيل الأعضاء من أجل إنتاج نموات خضرية وجذور أو إنها يمكن أن تنتج أجنة جسمية والتي سوف تنبت بعدئذ لتشكل نباتات كاملة عندما تنتقل إلى وسط زراعي مناسب، تشمل الطريقة

الاعتيادية تأسيس مزارع كالوس حسب الشكل منقسمة بشكل نشط من مستزرع مناسب مثل الورقة أو الساق أو مقاطع جذرية أو قطعة من نسيج تخريبي أو قمة نامية أو جنين بذرة أو أزهار غير ناضج. يتم الحصول على الكالوس عندما يوضع المستزرع في وسط يحوي مستويات مرتفعة نسبياً من الاكسين مع أو بدون سيتوكينين. الكالوس (Callus) يمكن أن ينمو ويتضاعف ومن ثم يمكن الحصول على زراعة معلقات بتقسيم وإعادة زراعة الكالوس في أوساط سائلة من التركيب نفسه عندما يخفض تركيز الاكسين أولاً يضاف نهائيا إلى الوسط فإنه عندئذ يمكن أن تتشكل البراعم الجانبية أو الأجنة في الزراعات.

تقدم طريقة الإكثار الدقيق هذه معدلات تكاثر مرتفعة لكن من جهة ثانية يجب استخدام طاقتها المنخفضة لتجديد نباتات كاملة والأهم من هذا هو عدم الثبات الوراثي للنباتات المتجددة، لكن على الرغم من المشكلات المذكورة فإن هناك بعض الأبحاث التي تشير إلى القدرة على تأسيس زراعات كالوس تجددية ثابتة مثل هذه الزراعات وصف بالأجناس مثل lilliam والفريسز والغريب والبندورة وغيرها.

لقد اقترحت البذور الصناعية المؤلفة من أجنة جسمية مغلفة بغلاف واق (كبسولة) كطريقة إكثار منخفضة الكلفة وبكمية كبيرة. إن الهدف هو إنتاج بذور خضرية مماثلة للبذور الحقيقية ، إن هناك حاجة لإجراء أبحاث أكثر في المجالات التالية:

إنتاج أجنة جسمية وتحقيق جودة عالية وكفاءة التمويل بالأجنة الجسمية وحيوية الجنين وطرائق التغليف بكبسولات وتحديد بيئة التحويل واختبار حقلي لتحديد كفاءة طريقة الإكثار والتغيير الجسمي .

تشكيل أعضاء التخزين:

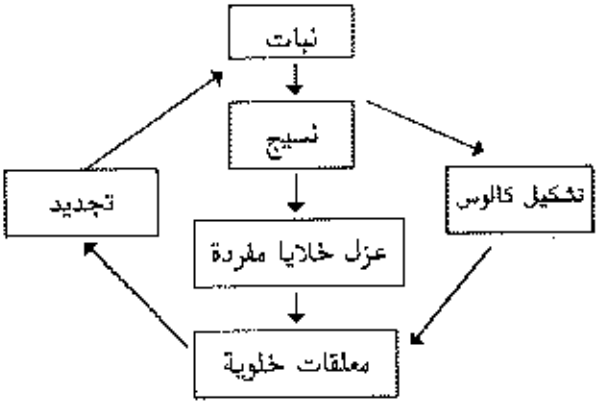
هناك نباتات زينة ومحاصيل كثيرة تتكاثر بشكل طبيعي وتخزن على شكل أعضاء تخزين وقد لوحظ إن أعضاء التخزين هذه يمكن إنتاجها في الأنابيب ويمكن إن تكون وسيلة ملائمة للإكثار الدقيق الأمثلة هي Lily

Lamryllis. Inyacinth النرجس والبصل والتي تنتج أبصال الفلايول الذي ينتج كورمات والاوركيد التي تنتج بروتوكومات والبطاطا والـ Yamالتي تنتج درنات صغيرة. بعض أعضاء التخزين المنتجة في الأنابيب يمكن زراعتها مباشرة في التربة بينما تكون أخرى ذات فترة سكون.

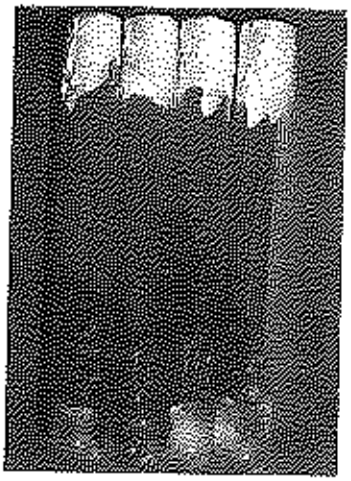
يمكن إن تتغير طرائق الحصول على أعضاء التخزين حسب نمط النسيج المعد للزراعة، تستخدم الدرنات الصغيرة في إكثار وتسليم أصناف البطاطا وفي التبادل العالمي لأصناف البطاطا وكذلك الـ Whiteyan.

ولقد ثبت بأن الاكثار الدقيق ناجح بالنسبة لعدد كبير من المحاصيل البستانية مثل التين الذي كانت معدلات إكثاره تبلغ ستة و٨ بالنسبة لبرتقال ثلاثي الأوراق ونحو ٣,٥ بالنسبة لكرمة و (٧) بالنسبة للتفاح وذلك خلال أربعة أسابيع من الزراعة ومن جهة نظر الثبات الوراثي للنباتات المتعددة فإنه يفضل تشكيل النموات الجانبية وتشكيل نموات عرضية مباشرة وتشكيل أجنة جسمية. لكن من جهة ثانية عندما يكون الحفاظ على زراعات الكالوس الثابتة فإن تشكيل النموات العرضية غير المباشرة وتشكيل الأجنة الجسمية يمكن إن يقدم معدلات تكاثر مرتفعة.

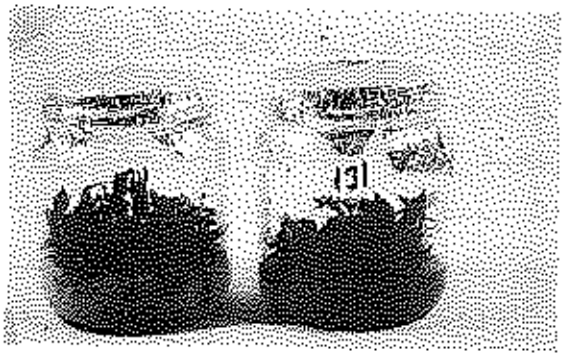
وعلى الرغم إن طريقة الأجنة الجسمية في كبسولات (البذور الصناعية) يمكن أن تخدم كطريقة بديلة لتسليم النباتات فإنه ما تزال هناك مشكلات عديدة تحتاج إلى أبحاث إضافية.

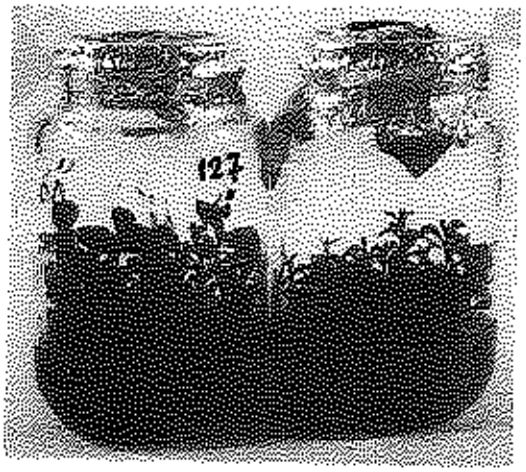


شكل ٢ ـ ج:
طرائق تجديد النبات



معدلات تكاثر مرتفعة جداً
خلال أربعة أسابيع بدءاً
من جزء صغير لا يتجاوز
١ سم طولاً في نبات
الكالانشوا التزييني.





معدلات تكاثر مرتفعة في النعناع

الفصل الثالث

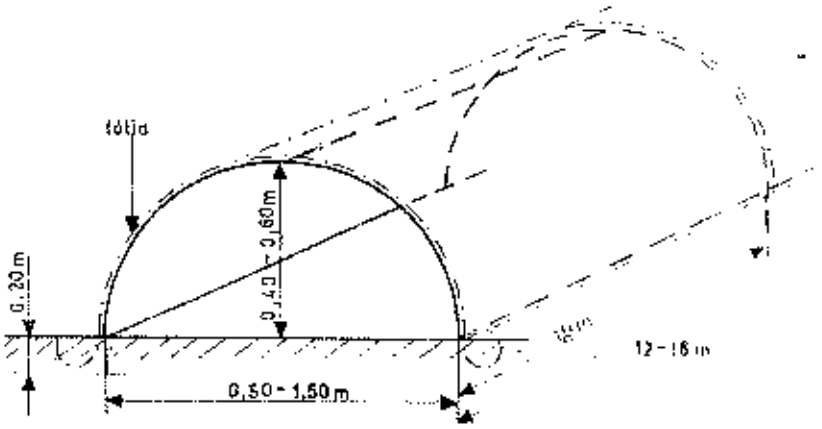
مشاتل الخضار

تعريف المشتل:

هو مهد البذور التي تقضي فيه البادرة فترة حياتها الأولى ويتوقف مدى نجاح الزراعة في المكان المستديم بعد الشتل على العناية بتلك الشتلات والعوامل المؤثرة فيها.

أنفاق البلاستيك المنخفضة: LOW Poly ethylene tunnels

تصلح مثل هذه الأنفاق لإجراء عمليات تشتيل بعض محاصيل الخضر يبلغ ارتفاع النفق ٤٠ ـ ٦٠سم وعرضه ٥٠ ـ ١٥٠سم وطوله ٢ ـ ١٠م والمسافة بين القوس والآخر ١م كما في الشكل رقم (١).

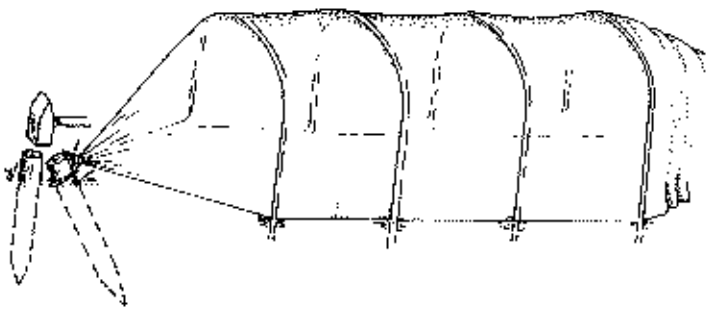


الشكل رقم (١) عن (Turi Istvan)

ويتألف غطاء هذه الأنفاق من البولي إثيلين بعرض /٢/م وطول هذه

الأنفاق حسب الحاجة إليها والطاقة الإنتاجية للمشتل ومدى تخصصه في ناتج معين يختلف حسب نوع النبات المزروع فيها وتقام مثل هذه الأنفاق على قطعة أرض جيدة الصرف خالية من مسببات الأمراض بأنواعها المختلفة وفي مكان يصله الضوء بشكل جيد وأن تكون محمية من الرياح الشديدة وبخاصة في نهاية الشتاء وأوائل الربيع بوجود مصادات للرياح ويبين الشكل رقم (١) الأنفاق المنخفضة.

تحضر تربة الأنفاق بعد تعقيمها للتخلص من بذور الحشائش والآفات الأخرى كافة وبعدها يوضع هيكل الأنفاق وهو على هيئة أنصاف دوائر بحيث يثبت طرفي كل عمود مقوس في التربة ـ المسافة بين كل عمود والذي يليه متر واحد تقريباً. وبعد تهيئة بيئة الزراعة وخلطها بالسماد اللازم تخطط إلى خطوط وتوضع البذور فيها وبعد ذلك تروى بالماء ثم يتم فرش الغطاء البلاستيكي على طول النفق وتغلق نهايتا النفق بدفن البلاستيك في التربة بعمق ٣٠سم أو أن تلف وتربط بوتد خشبي ـ يغرس أيضاً في التربة كما في الشكل رقم (٢).



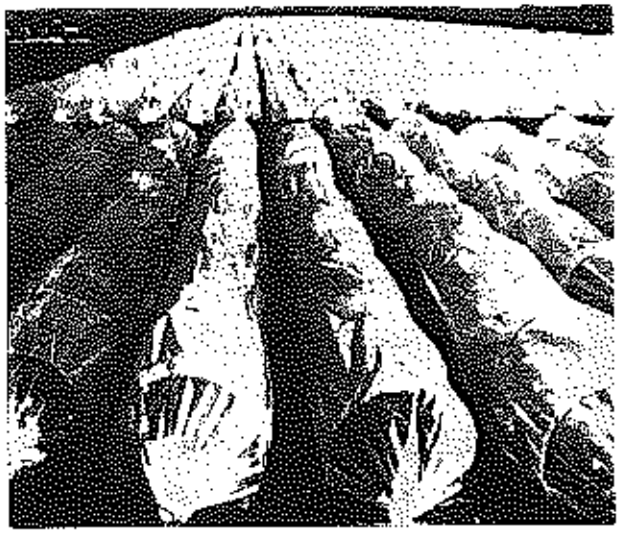
الشكل رقم (٢) عن (Turi Istvan)

وبهذه الطريقة يتم تأمين الرطوبة والحرارة والإضاءة اللازمة لإنبات بذور بعض الخضراوات وإعطاء الشتول بعدها التي يمكن لنا بإزاحة الغطاء البلاستيكي الحصول على الشتول لنقلها إلى المكان المستديم للزراعة.

يتم تهوية الأنفاق بعد إنبات البذور ويكون ذلك عادة نحو ٣ أسابيع في الجو البارد تجري التهوية في الأيام الدافئة حيث تفتح نهايات الأنفاق وقت الظهيرة ومع تقدم عمر الشتول تزداد فترات التهوية مع رفع الغطاء من الجوانب في الأيام الدافئة ويراعى رفع الغطاء كلياً قبل الشتل بنحو ١٠ ـ ١٢ يوماً.

الأنفاق الصغيرة : Semi Forcing Tunnels

وهي أنفاق منخفضة على شكل أنصاف دوائر، ملائمة لاستقبال أشعة الشمس وتعمل على صد الرياح بدرجة كبيرة ببساطة هيكلها الذي يسمح بالإضاءة القصوى كما أنها محكمة إحكاماً جيداً مما يقلل من فقد الحرارة عند تجديد الهواء وفقد الماء إلى أدنى حد وسهلة التنفيذ ويبين الشكل رقم (٣) شكل هذه الأنفاق.



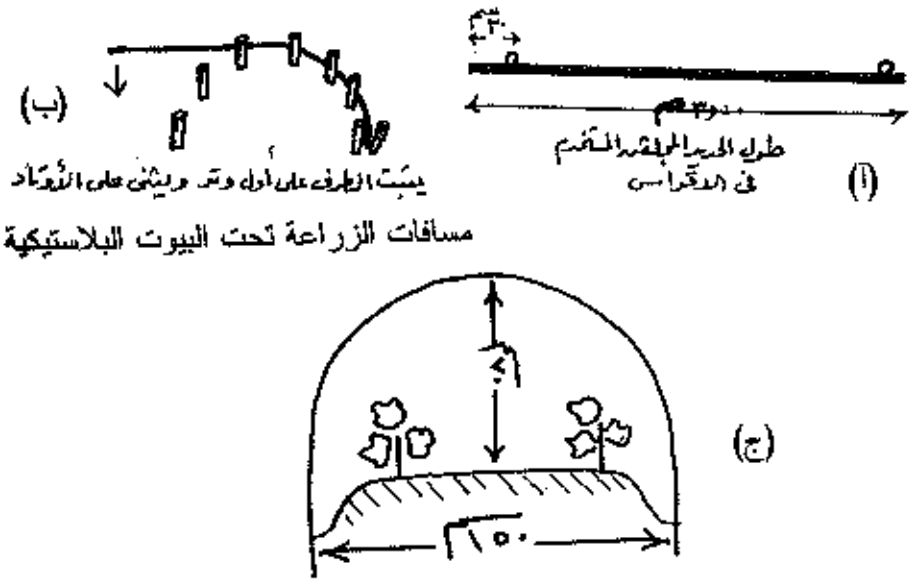
الشكل رقم (٣)

الغرض الرئيس من هذه الأنفاق هو توفير الحماية اللازمة من أخطار الصقيع في الفترة من كانون الأول وحتى شباط وهي فترة زراعة العروة الصيفية المبكرة وكذلك فترة إنتاج الشتلات للزراعات المحمية وبهذه الطريقة يمكننا الحصول على شتلات الخضر اللازمة للزراعة المحمية أو الصيفية المبكرة مع الحصول على نسبة عالية من الإنبات وكذلك إنتاج شتلات ذات مواصفات جيدة.

إقامة الأنفاق الصغيرة : Errection

يتكون النفق من هيكل مقوس من مواد خفيفة سهلة التشكيل رخيصة الثمن مثل الأسلاك النصف المغلفنة بقطر (٥) مم أو أسلاك الصلب المغلفة بالبلاستيك كما تستعمل قضبان من البلاستيك المصمت المرن حتى يسهل تشكيله في صورة أنصاف دوائر، وتقطع هذه المواد بأطوال نحو ٢،٣ ـ ٢،٥م لعمل الأقواس (hoops) التي يتكون منها هيكل النفق ويتم غرسها رأسياً بعمق ٢٠ ـ ٣٠سم في التربة على الجانبين بعد الزراعة على مسافات نحو /٢/م بين القوس والآخر بطول يتراوح ما بين ٢٠ ـ ٣٠م في الاتجاه شمالي ـ جنوبي. بارتفاع /٤٥ ـ ٧٠سم/ من سطح الأرض ثم تربط هذه الأقواس ببعضها من أعلى في المنتصف بوساطة خيوط بلاستيك متينة أو أسلاك حتى يكون الهيكل وحدة واحدة وكذلك تفرد الغطاء البلاستيكي بصورة جيدة ومراعاة عدم ترهله، يثبت القوس الأول والقوس الأخير بزاوية قدرها (٣٠ ـ ٤٠) درجة أي منحن للخارج وهذه الطريقة تجعل النفق أكثر مقاومة للرياح ويبين الشكل رقم (٤) طريقة عمل حلقات الأقواس.

أما الغطاء البلاستيكي المستعمل في التغطية فهو من البولي إتيلين الشفاف بسمك يتراوح ما بين (٥٠ ـ ٨٠) ميكرون وعرض ٢،٣ ـ ٢،٥م حيث يتم فرده فوق الأقواس ويردم حول الجانبين ويغطى بالتربة وتثبت النهايتان على شكل المروحة اليدوية وتربط وتثبت على وتد في الأرض لسهولة الفتح والغلق، يتم تثبيت الغطاء بوساطة أقواس معدنية عليا من السلك المجلفن بعد فرد البلاستيك.



مسافات الزراعة تحت البيوت البلاستيكية

الشكل رقم (٤) طريقة إعداد الأقواس في البيوت البلاستيكية
عن محمد أحمد الحسيني ـ الزراعات المحمية

ويوجد في الأسواق العالمية أنواع عديدة من الأغطية البلاستيكية اللازمة لتغطية الأنفاق مثل البلاستيك ذي الثقوب Perforated Film وهو مثقب ثقوب صغيرة تسمح بعملية التهوية لتلافي عمليات الفتح والقفل اليومية من جانبي النفق وكذلك البلاستيك القابل للتحلل Photo degradable film ويمتاز هذا الغطاء بسرعة تحلله بعد فترة زمنية معينة وبذلك يتلاشى كلياً وهذا يوفر العمالة اللازمة لجمعه والتخلص منه بعد استعماله.

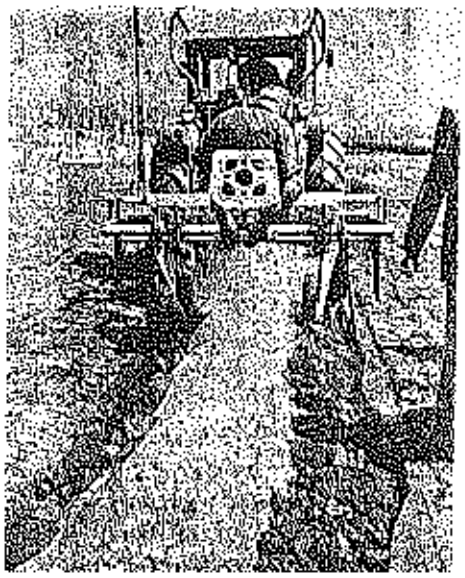
عند استعمال هذه الأنفاق يراعى ما يلي:

١ ـ التثبيت الجيد للأقواس في التربة وكذلك تثبيت الأغطية جيداً حتى لا تؤثر فيها الرياح القوية.

٢ ـ مراعاة التهوية الجيدة للأنفاق أثناء ساعات النهار ومع ارتفاع درجات

الحرارة حتى تبقى الرطوبة النسبية منخفضة دائماً تحت النفق حتى لا تتعرض الشتلات والنباتات للإصابة بالأعفان والأمراض الفطرية وغيرها.

ومن أهم مزايا هذه الأنفاق فضلاً عن أنها تأمن حماية الشتول والنباتات الصغيرة من الصقيع ودرجات الحرارة المنخفضة فإنها تؤمن بيئة أفضل لنمو النباتات والآن زاد استخدامها للزراعة الحقلية أيضاً بعد أن تدخلت المكننة في هذا المجال حيث يوجد بالأسواق آلة تركب على الجرار تعمل على تثبيت الأقواس وفرد البلاستيك فوقها في آن واحد والشكل رقم (٥) يبين ذلك:



الشكل رقم (٥) عن (Turi Isrvan)

مواعيد زراعة المشتل :

هناك عدة أمور يجب أن تؤخذ بالحسبان من قبل المشتغلين في إنتاج الشتلات الخضرية منها:

١ ـ درجة الحرارة اللازمة للإنبات وبخاصة للبيوت البلاستيكية غير المدفأة أما المدفأة فيمكن أن تزرع في أي وقت من السنة.

٢ ـ نظراً لارتفاع التكاليف لإنتاج الخضر تحت الظروف المحمية لا بد من النظر إلى الناحية الاقتصادية في المنافسة بين إنتاج الحقل المكشوف في وقت جمع وتسويق المحصول.

٣ ـ محاولة إنتاج المحصول في الأوقات التي يقل فيها محصول الحقل المكشوف مثل البندورة والخيار والفليفلة الخ...

٤ ـ يجب في حال إنتاج شتلات للمساحات الكبيرة أن تنتج في عروات، أي أوقات مختلفة حتى نتجنب تكديس العمل وخوفاً من الإضرار بالشتلة (مثل كبر الشتلة في العمر والحجم).

٥ ـ يجب الحرص على معرفة المدة اللازمة لزراعة البذرة حتى تكوين الشتلة الصالحة للنقل وبذلك يتسنى تنظيم العمل في إعداد المكان المستديم.

مواعيد الزراعة لبعض المحاصيل (المعدة للزراعة المحمية).

الخيـــار:

قبل تحديد ميعاد زراعة بذور الخيار يجب أن نلاحظ الآتي:

* المدة اللازمة لإنبات بذور الخيار نحو ٣ ـ ٤ أيام في درجة حرارة مثلى (٢٥ ـ ٣٠)°م.
* المدة اللازمة لنقل الشتلات نحو (١٥ ـ ٣٠) يوم من الزراعة.
* يبدأ جمع الثمار بعد ٣٥ ـ ٤٠ يوم من الشتل.

ـ فيما يلي مواعيد زراعة كل من العروتين الربيعية والخريفية الجدول رقم (١) و(٢):

العروة الخريفية للزراعة المحمية:

الميعاد	زراعة البذرة	زراعة الشتلة	بداية المحصول	نهاية المحصول
مبكر	أوائل أيلول	منتصف شهر ايلول	منتصف ت١	نهاية ك٢
متوسط	منتصف ايلول	بداية ت١	أوائل ت٢	منتصف شباط
متأخر	بداية ت١	نهاية ت١	أوائل ك١	نهاية أيار

الجدول رقم (١) عن د. Turi Istvan

العروة الربيعية زراعة حقلية مبكرة:

مبكر	بداية ك٢	بداية شباط	نهاية شباط	نهاية أيار
متأخر	منتصف ك٢	منتصف شباط	منتصف آذار	بداية حزيران

الجدول رقم (٢)

الفليفلـــة:

الفليفلة من النباتات التي تحتاج خـلال فـترة نموها إلى درجـات حـرارة وبخاصة في فترتي الإزهار والنمو والعقد حيث درجة الحـرارة الأقـل مـن ٢٥°م توقف أو تقلل من عقد الثمار ولذلك ينصح بزراعة بذور الفليفلة في المشتـل بدءاً من منتصف أيلول وتـؤدي الزراعـة المبكـرة إلى الحصـول علـى مجمـوع خضري قوي قبل حلول الشتاء وبذلك يكون محصولها أكبر مما هـو عليـه في الزراعة المتأخرة.

ويجب الأخذ بالحسبان أن نبات الفليفلة يحتاج إلى:

٨ ـ ١٠ أيام لإنبات البذور على درجات حرارة ٢٥°م

٢٥ ـ ٣٠ يوماً لنقل الشتلات.

٧٠ ـ ٨٠ يوماً من زراعة الشتلة وبداية جمع المحصول.

البنـدورة :

ينصح بزراعة بذور البندورة في المشتل بدءاً من النصف الثاني مـن شـهر أيلول وحتى منتصف تشريـن الأول وبذلـك يضمـن أن يكـون ميعـاد جمع

معظم المحصـــول خـلال شهر شباط وآذار ونيسان وقبـل ظهور البنـدورة في الزراعات المكشوفة.

ويلاحظ الآتي في البندورة:

- تحتاج البذور لإنباتها إلى نحو ٥ - ٧ أيام على درجات حرارة ما بين (٢٢ - ٢٥)°م.
- تحتاج الشتلات إلى ٢٥ - ٣٠ يوماً من زراعة البـذرة حتـى يتـم نقلـها إلى البيوت المحمية.
- تحتاج من ٧٠ - ٨٥ يوماً من الشتل حتى نهاية جمع الثمار.
- تحتاج من ٤٥ - ٦٠ يوماً من بداية عقد الثمار وحتى نضجها.

إنتاج الشتول في البيوت المحمية:

أولاً: التعريف بالمنشآت المحمية ويقصد بها البيوت المحميـة Greenhouses وهي هيكل مغطى بمسواد شفافـة منفـذة للضـوء كالبلاستيك أو الزجـاج أو الفيبرجلاس اللازم لنمو النباتات بداخلها وهي تختلف عن غيرها من الأبنيـة كالمراقد الباردة Gold trames والمراقد الدافئة Hot beds أو الأنفـاق المنخفضـة التي سبق التكلم عنها حيث إن هذه البيوت تتميز بالارتفـاع والاتسـاع ممـا يسمح للقائمين بالعمل داخلها بحرية الحركة وأداء أعمالهم بالشكل الأمثل.

وتختلف أشكال وأحجام البيوت المحمية تبعاً للغرض الذي تنشأ من أجله ففي دراستنا هذه سوف نتنـاول بعـض أنـواع البيـوت المعـدة لإنتـاج شتـول الخضار وقبل الشروع ببناء مثل هذه البيـوت يجـب تـأمين جميـع المتطلبـات لإنشاء هذه البيوت وأهم هذه النقاط هي:

١ - الموقع Site or Location.

٢ - شكل سطح الأرض التي ستقام عليها البيوت المحمية Site topography.

٣ - المناخ Climate.

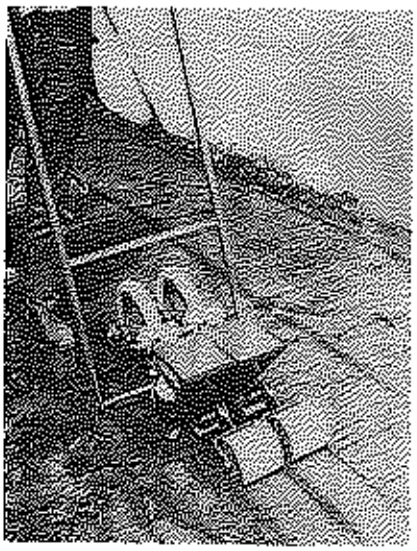
٤ - الماء Water.

٥ - اتجاه البيوت بالنسبة للجهات الأصلية Orientation.

٦ ـ هذه المنشآت المحمية تكون مجهزة تماماً داخلياً لتأمين متطلبات الظروف البيئية كافة واللازمة لنمو النباتات وبالشكل الأمثل ومدى الربط بين تلك العوامل خارجياً وما يجب تأمينه داخل تلك البيوت، من حرارة وإضاءة ورطوبة.. إلخ..

أولاً ـ الزراعة بالبذرة في البيت المحمي:

أحياناً تزرع البذرة مباشرة في البيت المحمي ويتم ذلك إما يدوياً أو آلياً الشكل رقم (٦) يبين زراعة البذور آلياً في البيت البلاستيكي، حيث توجد آلات تقوم بعملية الزراعة وتغطية البذور ووضع الأسمدة بجوار الجور في وقت واحد وتكون الزراعة إما على مصاطب أو خطوط وتتم التغطية بطبقة رقيقة من الرمل النظيف.



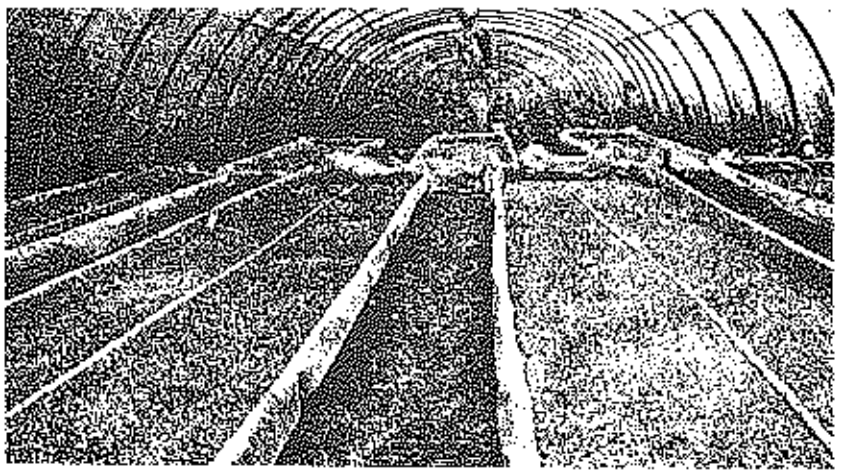
الشكل رقم (٦)

والشكلان رقم (٧ ـ ٨) يبينان إنتاج الشتول بزراعة البذور داخل البيوت البلاستيكية وعمق البذور يتوقف على الآتي.

- نوع المحصول المنزرع وحجم البذور المستخدمة في الزراعة.
- نوع التربة حيث تكن أعمق في حالة التربة الرملية وأقل عمقاً في التربة الطينية وعموماً يجب ألا يزيد عمق البذرة على ٤ - ٥ أضعاف سمك البذور.

وقد تزرع البذور جافة أو مبتلة وأحياناً تغلف البذور بمادة حاملة بهدف زيادة حجمها وقد يضاف إلى مادة التغليف بعض المبيدات الفطرية أو الحشرية أو بعض العناصر السمادية أو منظمات النمو.

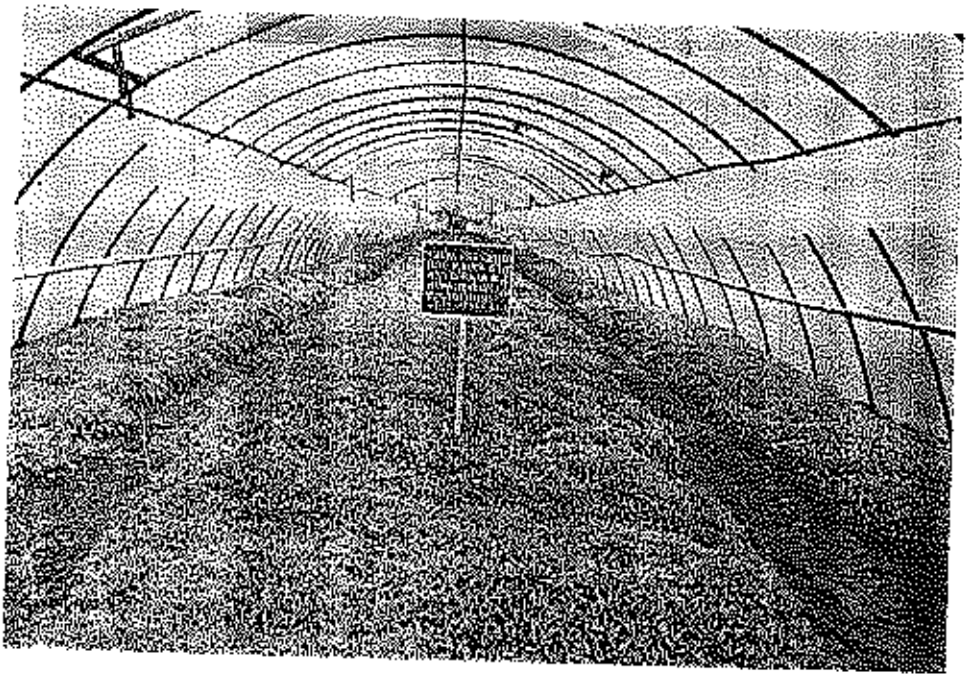
وقد يتم تغليف بذور البندورة الهجينة والغالية الثمن بمادة الفورموكيوليت مع مركب سمادي NPK (١٠ - ٣٤ - ٠) إن المادة المغلفة تكون متعادلة أي أنها ليست ذات تأثير حامضي أو قلوي مثل البنتونيت وكذلك الفورموكيوليت.



الشكل رقم (٧)

بيت بلاستيكي يحتوي سبعة مراقد نموذجية لزراعة البذور لإنتاج كمية كافية من الشتول

عن المهندس نبيل عرقاوي

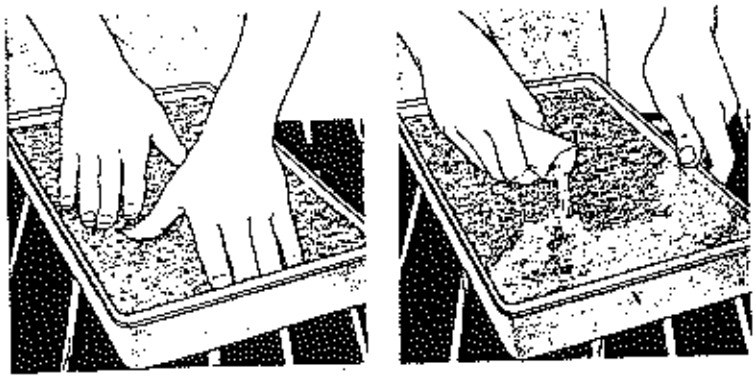


الشكل رقم (٨) عن: د. (Korodi Lrszło)

ثانياً - (أواني الزراعة) : Bedding Plant Containers

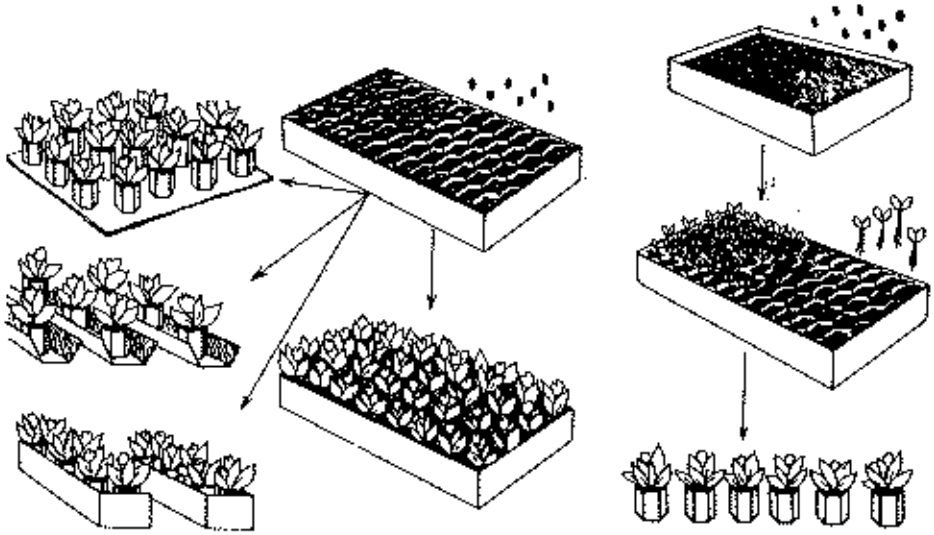
يستخدم لإنتاج الشتلات العديد من الأواني والتي يجب أن تتوفر فيها سهولة النقل والتخزين والتنظيف والتداول وعدم التفاعل مع البيئات التي توضع بها ومن هذه الأواني ما هو جاهز للزراعة ويشترى معه الوسط المناسب للزراعة أو ما هو يحتاج إلى ملئه بالبيئة المناسبة وسوف نعرض بإيجاز أهم الأواني التي تستخدم في زراعة إنتاج الشتلات.

١ ـ الصناديق: تعد الصناديق البلاستيكية من أفضل المعدات المستعملة للبذور ومن مميزاتها أنه يمكن استعمالها لأكثر من مرة، كما في الشكل رقم (٩).



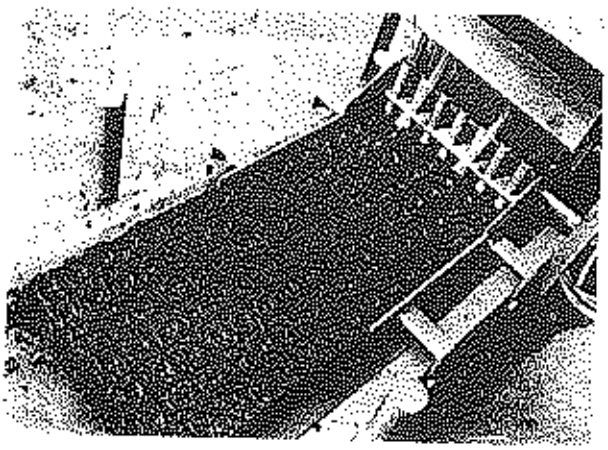
الشكل رقم (٩) عن د. بشار جعفر

٢ ـ الأصص الورقية: بأقطار ٨ أو ١٠سم وتوضع على صوان وتعبأ بالبيئة المناسبة كما في الشكل رقم (١٠).



الشكل رقم (١٠) عن (Turi Istvan)

٣ ـ مكعبات التربة (Soil blocks): ومنها مقاسات ٣،٥ × ٣،٥ أو ٥×٥ أو ٧×٧ أو حتى ١٠×١٠ سم وقد أ صبحت هذه المكعبات كثيرة الاستعمال وبخاصة لنباتات الفصلية القرعية أو الباذنجانية كالفليفلة والباذنجان بعد إنباتها في الصواني وتتم عملية التفريد Praking وهناك آلات تعطي ١٢ ألف مكعب/ساعة ويجب عند استعمال المكعبات أن نستعمل مخاليط متماسكة وخفيفة ولها القدرة على الاحتفاظ بدرجة من الرطوبة الكافية حتى لا تجف وتتفتت كما توجد آلة يدوية لتشكيل المكعبات، والشكل رقم (١١) يبين شكل هذه المكعبات.



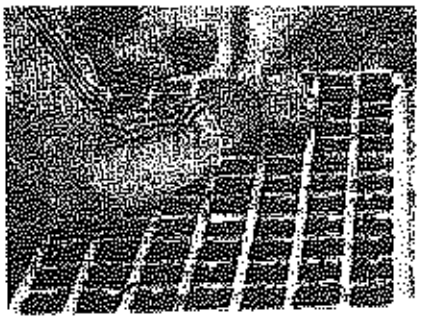
الشكل رقم (١١) عن : د. Balaza Sandor

الأواني الورقية:

تستخدم الأكواب الورقية المعاملة بشمع البرافن وهي رخيصة الثمن وسهلة النقل ولكنها تستخدم لمرة واحدة ويمكن استخدام أواني مصنوعة من الورق المقوى ويجب أن يكون بها ثقوب لصرف الماء الزائد.

صواني الزراعة : Growing Trays

صواني الزراعة تتطور يوماً بعد يوم وذلك بهدف الوصول إلى النمط الأنسب للزراعة داخل مشاتل البيوت المحمية وهذه الصواني تختلف في شكل وحجم العيون وعددها ومن مميزاتها أنها سهلة التعبئة والزراعة والعناية وكذلك نقلها من مكان إلى آخر، ويبين الشكل رقم (١٢) الصواني ذات العيون.



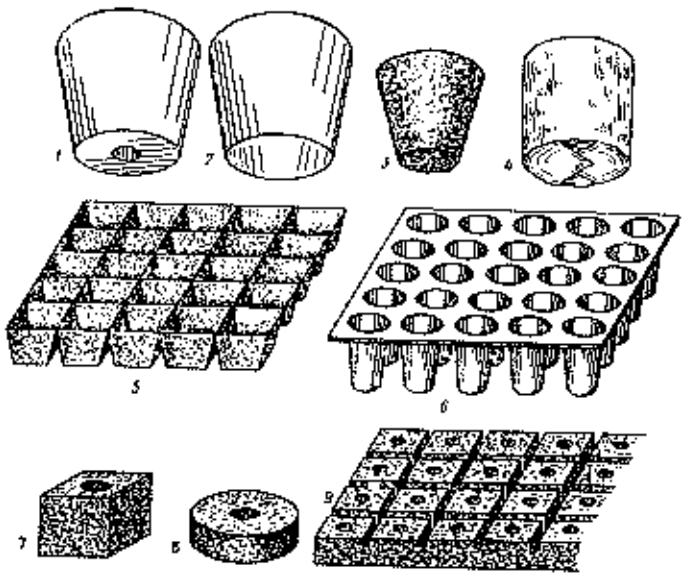
الشكل رقم (١٢) عن د. بشار جعفر

يفضل قبل زراعة بذور الخضراوات في الصواني وضع البذور في كيس من القماش ونقعها تحت ماء جار أو مهوى لمدة ٢٤ ساعة في مكان بعيد عن أشعة الشمس والهدف من ذلك التخلص من المواد المثبطة للإنبات.

ثم تعبأ الصواني بمخلوط الزراعة التي تكفي لنمو الشتلات في مراحلها الأولى ويضغط عليه باليد خفيفاً مع تسوية السطح وتعمل سطور بوساطة آلة التسطير بعمق ٥ سم أو حسب حجم البذور ودائماً العمق يكون نحو ١،٥ مرة من حجم البذور توضع البذور وتغطى بطبقة من الرمل.

تروى الصواني جيداً بالماء وتستعمل طريقة الري بالرش وتغطى الصواني بشرائح البلاستيك لحفظ الرطوبة وترص فوق بعضها أو بجانب بعضها.

يجب ألا تكون هناك كثافة لزراعة البذور في الصواني حتى لا تكون الشتلات الناتجة ضعيفة عند تفريدها.



الشكل رقم (١٣) الأوعية المستخدمة في إعداد الشتول

١و٢ أصص بلاستيكية. ٣ أصص تورفية. ٤ كيس بولي ايتلين. ٥ صواني تورفية.

٦ صواني بلاستيكية. ٧ مكعب غذائي. ٨ قرص من التورف. ٩ مكعبات غذائية

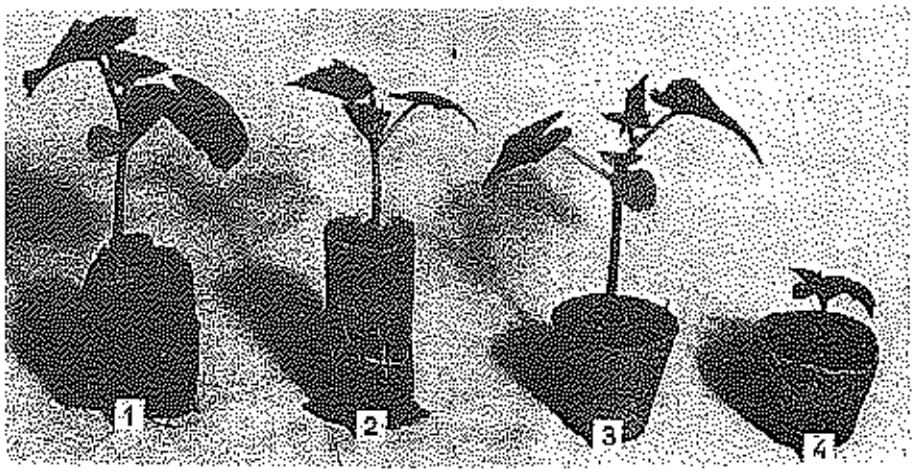
ـ عملية التفريد بعد استكمال نمو البذور وعند اكتمال الورقتين الفلقتين يتم تفريد النباتات إلى صواني الشتلات التي تكون أكبر وذات عيون واسعة تكفي لنمو الشتلات داخلها فبعد أن تعبأ بمخلوط الزراعة يضغط قليلاً ثم تزال كمية المخلوط الزائدة ويعمل فجوة داخل العيون بوساطة قلم رصاص ويوضع في كل عين من العيون شتلة صغيرة ثم يضغط عليها بشكل بسيط بوساطة أصابع اليد ثم توصى الصواني داخل البيت البلاستيكي أو الزجاجي على حوامل مثل الطاولات أو أي روافع عن سطح الأرض وتراعى عمليات الخدمة من ري وتسميد الخ.. دائماً أما عمليات السري فتكون إما بالري الرذاذي أو باستخدام رشاشات يدوية ويمكن معرفة حاجة الشتول إلى السري بملاحظة لون سطح بيئة الإنبات ودرجة جفافها فإن كان فاتح اللون تكون

الشتول بحاجة إلى الماء و العكس صحيح أو بأخذ حفنة من التربة ووضعها باليد ومعرفة درجة رطوبتها.

أما التسميد فإما أن يكون مع مياه الري على شكل محاليل غذائية أو أسمدة ورقية حسب حالة الشتول فيعطى السماد الورقي الكامل الذي يحتوي العناصر الصغرى والكبرى وذلك تبعاً لاحتياجات النبات المزروع ويعاد ذلك التسميد إذا استلزمت حالة النباتات ذلك.

أكياس البلاستيك

هي أكياس صغيرة من البلاستيك تحتوي خلطة كاملة للزراعة ومن أهم فوائدها عدم تقطيع الجذور أثناء نقل الشتول إلى الأرض المستديمة، والشكل رقم (١٤) يبين شتول الخيار.



الشكل رقم (١٤)

١ في كل من المكعبات . ٢ أكياس بلاستيك. ٣ أصيص فخاري. ٤ أصيص مواد عضوية

إنتاج شتلات الخضر بطريقة المكعبات : (Blocks)

في الفترات الأخيرة انتشرت زراعة بذور الخضر في مكعبات التربة وذلك لتلافي بعض الأضرار التي تصيب الشتول عند زرعها في الأصص أو الصوانسي ومن هذه المكعبات ما يصنع من مادة البيت فقط أو مخلوط البيت والفورموكيوليت ومنها ما هو مصنوع من الألياف Fiberblocks ومن هذه المكعبات يوجد نوعان يختلفان عن بعضهما في الشكل والحجم حيث الأول يستعمل مباشرة بعد إخراجه من العبوات وهي في حالة جافة أما النوع الثاني فيلزم تبليله بالماء حتى يأخذ حجمه الطبيعي ويسهل اختراق جذور النبات له ومن مميزات الألياف أنها خفيفة الوزن ومعتمة وخالية من الأمراض ومن السهل استخدامها وتخترقها جذور النبات بسرعة بالإضافة إلى تماثلها في الشكل والحجم.

أما مكعبات التربة : Soilblocks

فقد كانت قديماً تستخدم بيئات مثل البيت ثم بدأ بخلط البيت مع الرمل ويكون المكعب مضغوطاً جيداً ويستمر هكذا لعدة أسابيع تحت ظروف الري المتكرر.

الصوف الصخري : Rock wool Blocks

الصوف الصخري هو مادة تشبه اللباد في شكلها العام وقد بدأ في استعمال الصوف الصخري في دول أوربا منذ الخمسينات ومن ثم انتشرت إلى دول عديدة أخرى.

- يصنع الصوف الصخري بتسخين الحجر الجيري Limestone وصخر البازلت Basalt معاً إلى درجة ١٦٠٠°م حيث ينصهران ثم يتدفقا في جهاز يدور بسرعة عالية (الطرد المركزي) حيث يتكون من السائل المنصهر ألياف رفيعة تضاف إليها مواد أخرى قبل أن تبرد لتجعلها قادرة على الاحتفاظ بالرطوبة وعندما يتجمد المنتج النهائي فإنه يكون على شكل وسائد طولية من ألياف بقطر ٥ ميكرون وتحتوي ٩٧٪ مسافات بينية مملوءة بالهواء وتبلغ

كثافته ٧٠كغ/م٣ وغالباً ما تكون الألياف في وضع رأسي ليسهل نمو الجذور يحتفظ ٦٠٪ من الفراغات ماء ٤٠٪ هواء.

لا يمتلك الصوف الصخري بيولوجياً ولا يحتوي أي مواد غذائية PH ٧ - ٨،٥ ويتوفر منه الأشكال التالية:

- حبيبات صغيرة تفيد في زيادة التهوية بمخاليط الزراعة.
- مكعبات طول ضلعها ٤ أو ٧،٥ سم وتستعمل لإنتاج الشتلات.
- على شكل وسائد بسمك ٧،٥ سم وعرض ١٥ - ٣٠ سم وبطول ٧٥ - وحتى ١٢٥سم.

وتنتج الشتول داخل المكعبات بزراعة البذور في حفر تعمل في المكعبات وعندما تكتمل حجم الشتلات تنقل بالمكعب إلى سطح الوسائد وتثبت بعمل فتحات في الوسائد.

ح - المناخ الموضوعي في أنفاق البيوت البلاستيكية والزجاجية المعدة لإنتاج الشتول.

العوامل البيئة التي تؤثر في إنبات بذور الخضراوات
Environmental factors affecting seed germination:

يتطلب إنبات بذور الخضراوات وجود ظروف بيئة ضرورية لإنباتها مثل الماء والحرارة والضوء وغيرها.

الماء Water:

لا بد من توفر كمية الماء لتساعد البذور على الإنبات ويتوقف ذلك على نوع أغلفة البذرة ويجب العناية الكافية بمهد البذرة Seed beds من حيث توفر المياه الميسر الخالي من الأملاح والحذر الشديد من زيادة الري وقلة الصرف Drainde لأنه يؤدي إلى قلة التنفس الهوائي ويسبب موت البادرات الصغيرات بالإضافة إلى الإصابة بالأمراض الفطرية.

فالماء أحد العوامل البيئة الأساسية لحدوث الإنبات حيث إن النشاط الأنزيمي وعمليات هدم المواد الغذائية تتطلب لإتمامها وسطاً مائياً وعلى

العموم إنبات البذور يتحكم فيه مقدار المحتوى الرطوبي أو المائي فالبذرة لا تنبت إذا كان محتواها الرطوبي أقل من ٤٠ ـ ٦٠٪ وعند زراعة البذور فإنها تمتص الماء حتى يحدث التشبع والانتفاخ ثم يعقب ذلك تمزق غلاف البذرة ليظهر الجذير ونجد هنا أن مقدار امتصاص البذور للماء يزداد بازدياد درجة الحرارة للوسط أو البيئة وبظهور الجذير والبادرة الصغيرة تستطيع بعد ذلك الاعتماد على مجموعها الجذري بامتصاص الماء من الوسط.

وأحياناً يساعد غمر البذور في ماء مهوى مدة ٣٦ ساعة إلى تسريع عملية إنبات البذور.

الحرارة Temperature:

تعد درجة الحرارة من العوامل المهمة في تنظيم عملية إنبات البذور فدرجات الحرارة المنخفضة يقل عندها معدل الإنبات وكلما ارتفعت درجات الحرارة يزيد معدل الإنبات إلى المستوى الأمثل وبارتفاعها أكثر يحدث العكس، تختلف درجات الحرارة اللازمة لإنبات البذور فقد وجد أن بعض بذور الخضر تنبت في مدى واسع من درجات الحرارة وبعضها الآخر في مدى محدود. ويمكن تقسيم المجال الحراري الذي تنمو فيه بذور الخضراوات إلى ثلاثة مستويات هي:

أ ـ درجة الحرارة الصغرى: وهي أقل درجة حرارة يحدث عندها الإنبات.

ب ـ درجة الحرارة المثلى: وهي الدرجة التي يحدث عندها أكبر نسبة إنبات للبذور.

ج ـ درجة الحرارة القصوى: وهي أعلى درجة يحدث عندها الإنبات وأي ارتفاع في درجة الحرارة أكثر من ذلك فقد تضرر بالبذور وتدخلها في سكون ثانوي.

وتقسم محاصيل الخضر من حيث احتياجاتها الحرارية تبعاً لإنبات البذور إلى ثلاثة أقسام:

١ ـ بذور تنبت على درجات منخفضة مثل الخس والملفوف.

٢ ـ بذور تحتاج إلى درجات حرارة متوسطة وتفشل بذورها في الإنبات على درجات حرارة مرتفعة مثل البصل.

٣ ـ بذور تحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة وأقل درجة يمكن أن يحدث عندها إنبات بذور هذه النباتات هي ١٠°م مثل بذور الأسبرجس والبندورة وبذور لا تنبت على أقل من ١٥°م وتلزمها حرارة مرتفعة أيضاً مثل الفليفلة والباذنجان.

أما بالنسبة للتهوية (Aretion) :

يعد الأوكسجين ضرورياً جداً لإنبات بذور الخضراوات وإذا ما ارتفع غاز CO2 عن ٠,٣٠٪ في البيئة فغالباً ما يثبط إنبات البذور أما غاز النتروجين فليس له تأثير على إنبات البذور بصفة عامة.

ويزداد معدل تنفس البذور زيادة كبيرة خلال الإنبات والتنفس عملية ساسية لإتمام عمليات الأكسدة اللازمة لنمو وتطور الجنين وتوفر الأوكسجين ضروري لحدوث الانبات الجيد.

أما غاز CO2 فينتج عن عملية التنفس ويزداد تركيزه في البيئات سيئة التهوية كما يزداد تركيز CO2 Conentration بازدياد عمق الزراعة وكما ذكرنا فإنه يعمل على تثبيط إنبات البذور.

الضوء Light :

يمكن للضوء أن يؤثر في إنبات البذور فبعض الأنواع تحتاج إلى الضوء لكي تنبت كبذور الخس Stumufation بعضها الآخر غير حساس للضوء أي أنها تنبت في الظلام، ووجود الضوء قد يثبط إنباتها Retardation مثل بذور البصل.

مرحلة البادرة :

درجات الحرارة المناسبة لإنتاج شتول الخضر ضمن الأنفاق البلاستيكية والزجاجية.

يجب أن تتوفر درجات الحرارة المناسبة لنمو شتول الخضر والانخفاض في

درجات الحرارة يؤدي إلى توقف النمو ويصيب الشتول بأضرار عديدة والانخفاض الشديد يؤدي إلى موتها أما ارتفاع درجات الحرارة عن الحد المثالي يؤدي إلى تسريع النمو ويعطي شتول طويلة رهيفة وضعيفة.

وعلى العموم فإنه يمكن القول بأن شتول الخضراوات الشتوية تلزمها درجات حرارة قدرها ١٦ ـ ١٨°م نهاراً و ١٠ ـ ١٣°م ليلاً أما شتول الخضراوات الصيفية فتلزمها حرارة أعلى من ذلك بنحو ٥ درجات وفيما يلي جدول يبين بعض درجات الحرارة الليلية والنهارية لإنتاج بعض شتول الخضر كما في الجدول رقم (٣).

المحصول	درجة حرارة النهار (°م)	درجة حرارة الليل (°م)
الملفوف	١٣ ــ ١٦	١٠ ــ ١٣
الباذنجان	٢١ ــ ٢٧	١٨ ــ ٢١
الخس	١٣ ــ ١٦	١٠ ــ ١٣
البصل	١٦ ــ ١٨	١٣ ــ ١٦
الفليفلة	١٨ ــ ٢١	١٦ ــ ١٨
البندورة	١٨ ــ ٢١	١٦ ــ ١٨
البطيخ	٢١ ــ ٢٧	١٨ ــ ٢١

الجدول رقم (٣)

عن د. أحمد عبد المنعم حسن إنتاج محاصيل الخضر

بعد الإنبات وظهور البادرات أو الشتول الصغيرة لمحاصيل الخضر الصيفية يلجأ إلى خفض درجة الحرارة بالنسبة للتربة والجو بحيث تقل عن (١٨م°) نهاراً وبين (١٠ ـ ١٣ م°) ليلاً لمدة ٤ ـ ٥ أيام على الأقل وبذلك للمساعدة على تكوين مجموع جذري جيد ولمنع استطالة البادرات علي أن ترفع بعد ذلك تدريجياً إلى (١٨ ـ ٢١ م°) نهاراً و (١٦ ـ ١٨°م) ليلاً طيلة الفترة المخصصة للنمو والحصول على الشتول الجيدة.

تأثير الضوء في نمو البادرات : Light and seedling rraowth

لا تقل أهمية الإضاءة وتوفرها بالنسبة لإعداد الشتول وتطورها عن أهمية الحرارة حيث إن للإضاءة تأثيرها الكبير على نوعية الشتول فمثلاً البندورة والباذنجان والفليفلة تتطلب إضاءة شديدة للحصول على شتول قوية والتي سوف تؤدي إلى إعطاء محصول جيد أما انخفاض شدة الإضاءة وفي حالة (الجو الغائم) يؤدي إلى استطالة الشتول وانخفاض قدرتها على تحمل الشتل.

بينما نجد أن الخيار أقل حاجة للشدة الضوئية من البندورة والفليفلة والباذنجان.

وللضوء أهمية كبيرة من حيث سرعة الاستطالة Elongation لساق البادرة ومنع استطالة أو انفراج الأوراق حتى لا تعيق خروج الساق إلى سطح التربة.

الـــري : Irrigation

الري في المشاتل يتم عادة إما بوساطة الري الرذاذي المجهز ضمن المشاتل الكبيرة في البيوت البلاستيكية أو الزجاجية أو باستخدام الرشاشات اليدوية ويجب ملاحظة دائماً انتظام الري على الشتول كافة وبنسب متساوية وفي كثير من الأحيان يضاف بعض الأسمدة السائلة كمحلول مع مياه الري.

ويجب العناية بري الشتول بكميات مناسبة من الماء بحيث لا يحدث تعطيش للشتول أو زيادة في ماء الري عن اللازم، فقد وجد من التجارب المختلفة أن نقص او زيادة ماء الري يؤثر تأثيراً ضاراً في النباتات الصغيرة فزيادة الري بكمية كبيرة ولفترة طويلة يؤدي إلى استطالة الشتول مع ضعف في المجموع الجذري وبإصابة النباتات بالأمراض الفطرية المختلفة بينما يتسبب العطش في إنتاج شتول صغيرة الحجم ذات جودة منخفضة وتكون هذه النباتات صلبة لا تستعيد قدرتها على النمو سواء أكان ذلك في سمكها أم طولها عند إعادة ريها.

متطلبات تربية الشتول من معدات الإنتاج

قديماً بنيت بيوت إكثار خاصة لتربية الشتول. أما اليوم فالمباني المستخدمة لهذا الغرض هي المباني نفسها المستخدمة في الإنتاج، الاختلاف يكمن فقط في المعدات والتجهيزات الداخلية وتزداد أهميتها مع تقدم الزمن.

النماذج المعتادة من البيوت الزجاجية تمتاز بفراغ داخلي ومساحة تهوية كافية. البيوت الحديثة مصنوعة من الزجاج، لكن المحافظة على الزجاج نظيفاً يتطلب اهتماماً متزايداً. لا يمكن استخدام البيوت الزجاجية لأجل تربية الشتول المعدة للإنتاج الحقلي المبكر. السبب أن تكاليفها غالية جداً.

تعد البيوت البلاستيكية ذات الفراغ الداخلي الكبير ومنشآت (البلسوك) مناسبة لتربية الشتول مثلها مثل البيوت الزجاجية، إذا كانت تدفئتها ومساحة تهويتها كافية. والحد من الرطوبة الزائدة في الشتاء وارتفاع الحرارة في فصل الربيع يتعلق بدرجة كبيرة بمساحة التهوية، نسبة مساحة التهوية المرغوبة ١٠٪ على الأقل من المساحة الأساسية ويفضل أن تكون النسبة ٢٠٪ بخاصة في حالة الشتلات المرباة بغرض استخدامها في الإنتاج الحقلي المبكر.

التجهيزات ذات الفراغ الداخلي الأصغر مناسبة أيضاً. وذلك في حالة الإنتاج المنزلي والإنتاج على مستوى أضيق، هنا لا توجد حاجة لإدخال المكننة، أما أحواض البلاستيك فتعد غير مناسبة لتربية الشتول في وقت مبكر، يمكن تربية شتول جيدة في المراقد المدفأة التقليدية بخاصة لأجل الإنتاج الحقلي المبكر، لكن العمل فيها كثير وصعب التنفيذ.

عند استخدام تجهيزات التدفئة تكون متطلبات الوصول إلى مستوى التدفئة المطلوب أكبر منها عند موسم النمو، لكن هذه الزيادة يمكن تحقيقها بتدفئة التربة. من المفضل بناء التجهيزات المخصصة لتربية الشتول بحيث يجب أن تكون مناسبة لتربية شتول كل نوع من أنواع الخضار، ولما كانت هناك فروق حتى ضمن المجموعة النباتية الواحدة لذا يجب أن نأخذ بالحسبان القيم

الأكبر من بين القيم المذكورة لاحقاً ـ قدر الإمكان. متطلبات مستوى التدفئة لتجهيزات الإنتاج نحدده بحسب الفرق الحراري المنسوب إلى درجة الحرارة الخارجية بالنسبة للنباتات المحبة للحرارة والمتحملة للبرودة وتقسيم ذلك إلى مواسم عدة (المواسم تخص زمن إشغال المكان، وليس زمن بدء تربية الشتول، مثلاً إذا قمنا بعملية الشتيل في ٢٠ شباط، لكن المكعبات المغذية توضع في مكانها الدائم في كانون الثاني، النباتات المتطلبة للحرارة تتطلب مستوى تدفئة قدره ٣٠ درجة على الأكثر.

وكذلك تدفئة التربة عموماً لا يدخلونها في الحسبان عند التطرق إلى موضوع النظام الحراري، بالرغم من أن لها تأثيراً كبيراً عند تربية الشتول المعدة للإنتاج في البيوت المحمية، أخفض مستوى تدفئة معطى + تدفئة التربة يعني حاجة الإنتاج المبرمج.

لتدفئة الفراغ الداخلي عند تربية الشتول في التربة يفضل استخدام التدفئة بالماء الساخن على أن تتوضع أنابيب التدفئة في مستوى منخفض في حالة استخدام طريقة دفع الهواء الساخن تبقى درجة الحرارة بالقرب من التربة منخفضة نسبياً، لذا يتطلب إكمالها بتدفئة التربة بوساطة مولدات حرارية بخاصة في حالة النباتات المحبة للحرارة واستخدام الماء الساخن فقط لتدفئة الفراغ الداخلي.

تجهيزات الري :

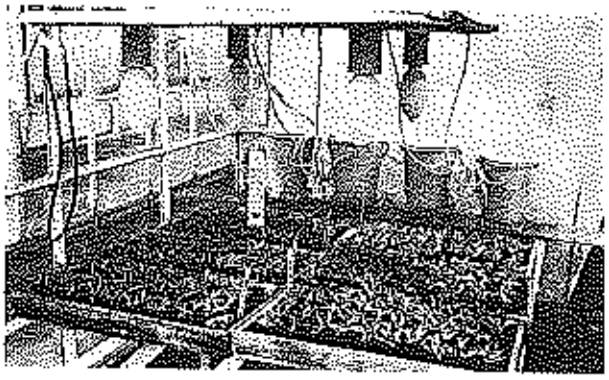
يتم الري باستخدام رؤوس رذاذة ثابتة لا يمكن الاستغناء عنها قد تكون هناك حاجة لاستخدام الري بوساطة القماش الماص وذلك في حالة تربية الشتول في أصص. يفضل ربط تجهيزات الري بخزان التزويد بالمحلول المغذي المزود بمقياس للتركز.

تجهيزات إنتاج وتزويد ثاني أوكسيد الكربون:

لم ينتشر بعد استخدامها في تربية الشتول، لكن التجارب الجديدة أثبتت أن لثاني أوكسيد الكربون تأثيراً جيداً على تربية الشتول أيضاً.

مناضد النبات:

المناضد التقليدية تقلل من نسبة المساحة المستفاد منها كما تعيق استخدام الآلة، لكن درجة الحرارة أعلى فوق المناضد منها على التربة، أحدث أساليب تربية الشتول عادت إلى استخدام المناضد ويبين الشكل رقم (١٥) استخدام المناضد في إنتاج الشتول.



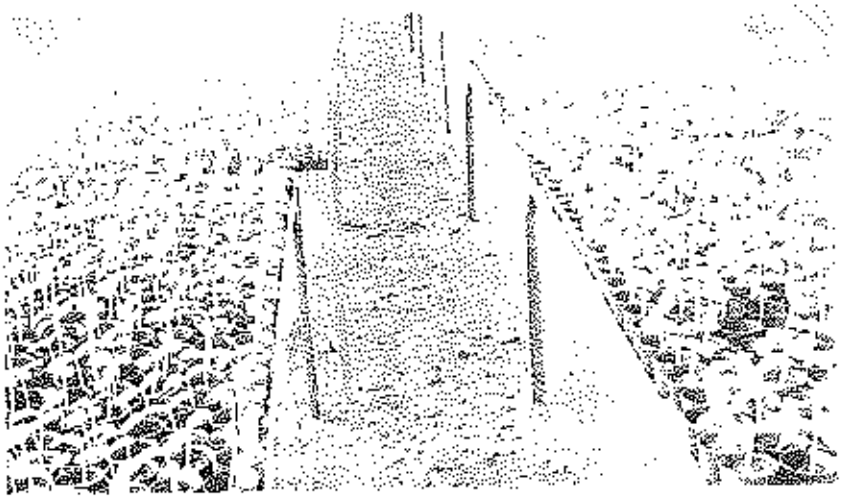
عن المهندس نبيل شرف (كل شيء عن الزراعة المحمية)

المناضد المتحركة الآلية تقريباً لا تتطلب طرقاً وبهذا الشكل يمكن استخدام مساحة البيت النباتي بكاملها يمكن تسويغ استخدام هذا النوع من المناضد في المنشآت الكبيرة، أو في المنشآت المتخصصة بتربية الشتول.

تجهيزات الإضاءة الاصطناعية:

يمكن عد الإضاءة الاصطناعية اقتصادية إذا أمكن تحقيقها بوساطة تيار كهربائي ذي سعر منخفض حيث يمكن بوساطتها تقصير فترة تربية الشتول مما يؤدي إلى الاقتصاد في مساحة الإنتاج وفي مادة التدفئة. مع ارتفاع أسعار مواد التدفئة تنتشر الإضاءة الاصطناعية أكثر فأكثر. التجارب والخبرة دلت على أنه يمكن وبدقة برمجة تربية الشتول باستخدام الإضاءة الاصطناعية كمكملة للإضاءة الطبيعية أو بالاعتماد كلياً على الإضاءة الاصطناعية، لقد تكونت تقنيات عديدة للإضاءة (مثلاً على مدار الموسم أو حتى التفريد، حتى موعد النقل إلى أصص) والشكل رقم (١٦) يبين استخدام الإضاءة

الاصطناعية على شتول الفليفلة. بعضها له الكثير من الفوائد (إضاءة الشتول المزروعة في مكعبات غذائية حتى موعد نقلها إلى أصص) حيث يمكن بوساطتها تغطية نفقات التشغيل والإضاءة، ومن المفيد تزويد قسم من المساحة المخصصة لتربية الشتول (من ١٠ ـ ٢٠٪) بالإضاءة الاصطناعية المكملة، أو تجهيز الأماكن العازلة جيداً بالإضافة الاصطناعية بشكل كامل.



الشكل رقم (١٦)

عن : Somos Andras (الفليفلة)

مصادر الضوء:

يتم استخدام مصابيح بخار الزئبق أو بخار الصوديوم ذات الاستطاعه الكبيرة كمصدر للضوء يحقق الإضاءة الاصطناعية المكملة. المصابيح الطولانية مناسبة ولكن لإطاراتها ظلال كبيرة. المصابيح الحرارية والتي تعمل بالأشعة غير اقتصادية.

المصابيح الأنيوبية:

البيضاء اللون هي الأنسب، فهي تمنح تموجات ذات طول أكثر فعالية حرارية لأجل تكوين الكلوروفيل ولأجل الاستقلاب، تأثيرها جيد ونسبة الأشعة المرئية التي تعطيها من ٢٣ ـ ٢٤٪.

مصابيح بخار الزئبق:

درجة تأثيرها أقل من المصابيح الأنبوبية ونسبة الأشعة المرئية التي تعطيها أقل (١٤ ـ ١٧٪)، لكنها أسهل تركيباً. رخيصة الثمن نوعاً ما ـ مما ينتسج عنه تكاليف تشغيل أقل لكن استهلاكها من الطاقة هو الأكبر.

مصابيح (الهالوجين):

يختلف تركيب الضوء الذي تصدره عن ضوء المصابيح الأنبوبية، لهذا تستخدم مع قوة إضاءة أكبر (١٠٠٪) درجة تأثيرها أفضل من مصابيح بخار الزئبق (نحو ٢٣٪) لأنه نموذج جديد من المصابيح لذا فإنه لا يتوفر سوى القليل من الخبرة والمعلومات عنها، لكن استخدامها يمكن أن يكون اقتصادياً.

مصابيح بخار الصوديوم:

في أوربا يصنعون المصابيح ذات الضغط العالي فقط أفضل درجة تأثير لها هي ٢٦٪، و تعد من أغلى أنواع المصابيح سعراً، ويحتمل أن تكون أكثرها اقتصادية ـ مع هذا ولأجل الوصول إلى تأثير فيزيولوجي متماثل مع التأثير الذي ينتج عن استخدام مصابيح بخار الزئبق يلزمنا قوة ضوء أكبر بـ ٣٠٪ منه في حالة مصابيح الزئبق البخارية.

لأجل تحقيق الإنارة التكميلية للبيوت النباتية يجب وضع المصابيح ذات الاستطاعة الكبيرة بحيث تعطي ضوءاً متساوياً إلى جميع أرجاء البيت النباتي، توضع المحولات والقواطع والفيوزات، خارج مساكن تربية الشتول كي لا يصلها الماء، لتحقيق الإضاءة يجب اختيار المصابيح التي تعطي ضوءاً كافياً عندما توضع على ارتفاع ٢ متر.

المصابيح يجب وضعها في واقيات مناسبة بحسب تعليمات الوقاية والأمان.

لإنارة السطوح الضيقة والطويلة مثل مناضد النبات تصلح المصابيح الأنبوبية أكثر من غيرها حيث توضع قريبة من النباتات (٤٠ ـ ٦٠سم).

في البلدان الأجنبية توجد طريقتان لتربية الشتول مع إضاءة اصطناعية كاملة، تربية الشتول على مستوى واحد وعلى عدة مستويات عندما يكون

هناك مستويان أو ثلاثة يتم استخدام رفوف بعرض ٩٠ ـ ١٠٠سم المسافة الشاقولية بين الرفوف تبلغ ٦٠ ـ ٨٠سم. ثبت نجاح طريقة المستوى الواحد مع استخدام المناضد المتحركة وتجهيزات الإضاءة.

هناك بعض التجهيزات المحلية المنزلية تشغل مساحة صغيرة لا تتعدى بضعة أمتار مربعة يمكن أن توضع في الغرفة أو الشرفة أو أي مكان آخر، وتصلح لتربية الشتول اللازمة للإنتاج المنزلي، يفضل تجهيزها بمصابيح أنبوبية تحتاج إلى مساحة قدرها من ٤ ـ ٥ م٢ عموماً وذلك لأنه يمكن استخدامها عدة مرات.

قوة الإضاءة:

يجب وضع المصابيح بحيث تكون كمية الضوء الواصلة إلى السطح المطلوب ٢٥٠٠ ـ ٢٧٠٠ لوكس في حالة الإضاءة التكميلية و٥٠٠٠ ـ ١١٠٠٠ لوكس في حالة الإضاءة الاصطناعية الكاملة.

هذا يعني أنه بمصباح بخار الزئبق ذي الـ ٤٠ واط مثلاً يمكن إضاءة سطح قدره ٢ م٢ بحيث تكون قوة الإضاءة ٥٠٠٠ لوكس ـ يمكن الوصول إلى تأثير بيولوجي مماثل باستخدام مصباح الهالوجين ٣٨٠ واط لسطح قدره ٣،٤ م٢، ومصباح بخار الصوديوم ٤٠٠ واط لـ ٥،٥ م٢.

البذور والكمية المطلوبة منها:

البذور:

يفضل استخدام البذور العالية الجودة (elit) من أجل الإنتاج في البيوت النباتية ومن أجل الإنتاج المبكر، كما يفضل استخدام البذور الهجينة إذا كانت هناك إمكانية لذلك، لأجل تحقيق عملية البذار بدقة وبخاصة عند زراعة البذور في المكعبات الغذائية نختار البذور التي تكون نسبة إنباتها أعلى من ٩٠٪ والتي تبلغ نظافتها ٩٩٪ من المفيد إجراء اختبار قوة الإنبات حتى على البذور العالية الجودة، التأكد من قوة الإنبات لبذور الفجل والقرنبيط والملفوف بالإضافة إلى استبعاد الأحجام الصغيرة من هذه البذور وتقسيم بذور النوع

الواحد إلى أحجام وزراعة كل حجم على حدة.. كل هذا يعود علينا بالكثير من الفوائد يجب إجراء اختبار الجودة وقوة الإنبات على بذور البندورة والفليفلة أيضاً.

عند معاملة البذور لتكوين الطبقة الواقية على البذور تستخدم المختبرة فقط.

لقد أثبتت التجارب نتائج جيدة لمعاملة بذور الخس بهدف تكوين الطبقة الواقية وبخاصة في حالة الإنتاج في منشأة كبيرة، كذلك تمتاز بذور الفجل والقرنبيط والملفوف المعاملة بالنوعية الجيدة عموماً. الخبرة قليلة فيما يتعلق ببذور الجزر والبقدونس المعاملة ـ حتى الآن لم يثبت نجاح بذور البندورة والفليفلة ذات الطبقة الواقية.

حساب كمية البذور والشتول المطلوبة:

حساب كمية البذار اللازمة يعتمد بشكل أساسي على الكثافة (نبات/ م٢ أو نبات/ هكتار) يضاف بشكل دائم زيادة إلى كمية البذار المحسوبة للوصول إلى الكثافة المطلوبة.

في حالة الإنتاج في البيوت النباتية نحسب كمية إضافية أكبر من البذور مقارنة بالإنتاج الحقلي الكمية الإضافية من البذار يمكن أن تكون أقل في المنشآت المتقدمة هندسياً وتقنياً منها عندما تكون إمكانية التحكم بالبيئة الداخلية ضعيفة أو تكون تربة المكعبات المغذية ذات نوعية ضعيفة أو عندما لا يوجد تعقيم للتربة.

في حالة الزراعة في المكان الدائم من الممكن أن تكون كثافة البذار مساوية لكثافة النباتات المخطط لها (مثلاً في حالة الفجل). في هذه الحالة لا نحتاج إلى كمية إضافية من البذور كما في حالة النباتات الأخرى حيث إمكانية التأكد من الإنبات أقل، نزرع كمية أكبر من البذور أصلاً، عملياً تتم زراعة كمية من البذور أكبر بـ ١،٥ ـ ٢ مرة من كثافة النباتات المطلوبة ويمكن أن تكون الكمية المزروعة أكبر من ذلك عند الزراعة بالطرائق التقليدية في

الحالة الأخيرة نزرع كمية مناسبة من البذور بناء على الخبرة المتكونة، الكمية الإضافية تحسب فقط إذا كانت قوة الإنبات أقل من النسبة المحددة في هذه الحالة تكون الكمية الإضافية من البذور أكبر بـ ٢ مرة من الفرق بين نسبة الإنبات المحددة والنسبة الواقعية الأصغر منها.

حساب الكمية الإضافية اللازمة لأجل تربية الشتول تتطلب عناية خاصة. هنا كذلك يمكننا الاعتماد على الخبرة التي تكونت خلال وقت طويل، مثلاً عند تربية الشتول في الحقل بالطريقة التقليدية (عدد الشتول الناتجة عن ١غ من البذور) الخبرة أقل في حالة زراعة البذور في المكعبات الغذائية، ولو أنه يمكن توقع نسبة أعلى من ٩٠٪ في الشروط المثالية في حالة الإنتاج في منشآت كبيرة والإنتاج الحقلي المبكر لا يتم حساب تعويض عند التشتيل عموماً. وإن كانوا ليبقوا بعض الشتول جانباً لغرض تعويض النقص المحتمل، هذا لا يؤثر في الكمية المطلوبة من البذور إذاً كمية الشتول الإضافية المطلوبة تتناسب مع مقدار النقص الحاصل في الشتول أثناء تربيتها، ومع النقص الحاصل في الشتول بعد شتلها في مكانها الدائم.

لتربية الشتول الرفيعة الساق نحسب زيادة قدرها ١٠٪ إضافة إلى الشتول الناتجة عن ١غ من البذور، في الظروف غير المناسبة تكون نسبة الزيادة من ٢٠ ـ ٢٥٪ عند تربية الشتول في مكعبات غذائية وبسبب غياب القدرة على الإنبات وسطياً يكون ١٠٪ منها فارغاً حتى في حالة البذور الجيدة من المحتمل موت بعض الشتول وتنسيق الشتول المتبقية ضروري أيضاً. لذا يجب أن تكون نسبة الزيادة ٢٠٪ أكبر من الكثافة المطلوبة و٢٥ ـ ٣٠٪ في حالة المكعبات الغذائية في حالة الشتول المربأة في أصص تكفي زيادة قدرها من ١٠ ـ ١٥٪.

عدد الشتول الممكن تربيتها من ١ غرام من البذور عموماً يتضمن زيادة محددة، لحساب كمية البذور المطلوبة في حالة البذور الهجينة الغالية الثمن يفضل أن يكون حساب وزن الـ ١٠٠٠ بذرة على أساس النظافة ونسبة الإنبات بهذا الشكل في ١غ من البذور:

النسبة المئوية للإنبات × النسبة المئوية للنقاوة

١٠ × وزن ١٠٠٠ بذرة

عدد البذور القادرة على الإنبات والتي نضيف إليها زيادة (نحو ١٥٪) على أقل تقدير عملياً يتم حساب زيادة أكبر من ذلك.

يجب على الشركة المسوقة للبذور بيان المعلومات التي تتضمن قوة الإنبات، النقاوة ووزن الـ ١٠٠٠ بذرة على كل عبوة من عبوات البذور - كما يمكن التأكد من المعلومات اللازمة في المنشأة أيضاً.

يمكن تحديد قوة الإنبات باستعمال ورق ماص للرطوبة رطب أو رمل للإنبات نستعمل أربعة أطباق بحيث نضع في كل طبق ١٠٠ بذرة ضمن درجة حرارة قدرها ٢٠ - ٣٠ مئوية ونأخذ معدل النتائج.

في أغلب الأحيان لا توجد ضرورة لتحديد نسبة النقاوة، في حالة البذور غالية القيمة تكون النسبة نحو١٠٠٪ يتم تحديد وزن الـ١٠٠٠ بذرة بوزن ٤٠٠ بذرة بحيث توزن كل ١٠٠ بذرة على حدة ومن ثم نحسب المعدل ونضربه بـ ١٠.

معالجة البذور قبل الزراعة في المنشأة:

حتى أيامنا هذه نادراً ما تتم معالجة البذور بطريقة أخرى غير طريقة التعقيم المتبعة عند زراعة البذور بذرة - بذرة من المستحسن تصنيف البذور بحسب حجمها.

الإنبات المسبق للبذور يختصر من الوقت ويساعد على جعل ظهور البادرات فوق التربة أكثر انتظاماً، يتم نقع البذور بماء فاتر درجة حرارته من ٢٥ - ٣٠ مئوية لمدة ٢٤ - ٤٨ ساعة، ثم نصفي الماء ونحافظ على درجة الحرارة المثالية للإنبات حتى بدء تشقق البذور في حالة زراعة البذور آلياً يجب عدم الانتظار حتى ظهور الجذيرات كما كان سائداً قديماً لأنها تتضرر بسهولة.

حديثاً هناك تجارب تجري بهدف تزويد البذور بالمواد الكيماوية بطريقة الامتصاص وبخاصة بالمواد الغذائية نقع البذور لمدة خمسة أيام في محلول ١٫٥٪ K_3PO_4 ١٫٥٪ + KNO_3 درجة حرارته ٢٤ مئوية أعطى نتائج جيدة (في حالة

البنـدورة)، وكذلـك إن محلـولي ٠,٣٪ Wuxla ،Vollduonger يناسـبان هـذا الغرض.

هذه الطريقة لم تنتشر بعد على الصعيد العملي، كذلك وبشكـل مشابه لم تنتشر طريقة المعالجة الحرارية الخاصة بتسريع النمو.

يستثنى من ذلك معالجة الخس بالبرودة اللصق على الورق أيضاً لم يعط نتائج جيدة إلا في حالة إنتاج الفجل، من المحتمل أن يكـون هـذا التأثير آنياً فقط.

البذور المتبقية عن الزراعة وبخاصة منها المعاملة بطبقة واقية يجب تخزينها في مكان مهوى جيداً وبارد، الأكياس والعلب المغلفة بطريقة تفريغ الهواء يجب عدم فتحها.

وسائط الإكثـار:

لأجل مرقد البذور والمكعبات المغذية وتربة الأصص يلزمنا وسط (خليطة تربة) غني بالمادة العضوية، ذو بنيـة جيـدة ورقـم PH نحـو ٦,٥، محتـواه مـن العناصر الغذائية مناسب لمتطلبات النبات، هذا الوسط الذي يكون فيـه تركيـز الأملاح أقل من القيمة الضارة المحددة لكل نوع نباتي، الخالي من الأعشاب.

والحشرات والأمراض والمواد الكيماوية (أدوية مكافحـة الأعشـاب) قديماً استخدموا السماد البلدي المتحلل بالإضافة إلى التربة، الآن بدأ ينتشر استخدام الأوساط الدبالية أو المكونة من الدبال المدعم بالأسمدة والمواد الكيماوية.

تربـة مرقـد البذور، تربة الغطاء :

لأجل الزراعة في صنـدوق الإكثـار، أو طاولـة الإكثـار أو في مرقـد التربـة نلزمنا الخلائط التالية كأساس:

أ) ٥٠٪ دبال، ٥٠٪ رمل ويضاف إلى كل ١م٣ من هذه الخلائط:

١٢٥ غ N (نحو ٠,٦٠ كغ من آمونيا حمض كبريتي).

١٣٥ غ P_2O_5 (نحو ٠,٧٥ كغ سوبر فوسفات).

١٢٥ غ K_2O (نحو ٠,٢٥ كغ بوتاسيوم حمض كبريتي).

إذا كان الدبال قليل الجودة وظهرت هناك أعراض نقص العناصر الغذائية نضيف سماداً بلدياً مخمراً بنسبة ١٠٪ إلى الخليطة في هذه الحالة لا نضيف الأسمدة الكيماوية إذا لم تتكون لدينا بعد خبرة في تكوين الخلائط الخالية من السماد البلدي يستحسن استخدام الخلطة التالية:

ب) ٤٠٪ دبال، ٥٠٪ رمل، ١٠ سماد بلدي (متخمر).

من المفيد استعمال الأسمدة الكيماوية المركبة المحتوية على العناصر الدقيقة أيضاً وذلك عوضاً عن الأسمدة الكيماوية البسيطة:

ج) ٥٠ دبال، ٥٠٪ رمل ويضاف إلى كل ١م٣ من هذه الخليطة.

٦٥٠،كغ Plantosan أو ٩٠٠،كغ Volldunger.

٤٠٠،كغ سوبر فوسفات.

الخلائط السابقة تحتوي كمية قليلة من السماد الكيماوي. حساسية النباتات الفتية من تركيز الأملاح العالي أكبر، تعد كمية العناصر الغذائية المضافة إلى الخليطة كافية إذا قمنا بتفريد النباتات، أما إذا قمنا بتربية النباتات بدون تفريد فإننا قد نحتاج إلى إضافة محلول مغذ إلى الري أيضاً (بمعدل ١٠٠٠، Volldunger أو أي محلول سمادي مشابه التركيب).

لأجل تربية الشتول المعدة للإنتاج الحقلي الواسع يتم تجهيز مرقد البذور بخلط المواد العضوية والمغذية معاً. في حالة استخدام مساحة جديدة في الإنتاج من المعتاد إضافة سماد دبالي لإصلاح التربة، إذا كان استخدام البيوت ينحصر في تربية الشتول فقط، في هذه الحالة يخلط الدبال مع التربة بعمق أقل (٢٥ سم عوضاً عن ٣٥سم).

ويمكن أن تكون كمية المادة العضوية أقل (٣٥كغ/م٢) بعد ذلك نخلط ١٥ ـ ٢٠كغ/م٢ من المادة العضوية سنوياً مع طبقة التربة السطحية وحتى عمق ١٥ سم ونستمر في ذلك لحين وصول نسبة المادة العضوية في هذه الطبقة السطحية من التربة إلى ٢٠٪ فيما بعد يمكن تخفيض الكمية السنوية إلى ١٠ ـ ١٥ كغ يفضل أن تكون المادة مكونة من سماد بلدي متخمر بنسبة الثلث

ودبال بنسبة الثلثين، فقط في حالة استخدام الدبال في التسميد العضوي واستناداً إلى نتائج فحص التربة نضيف السماد الكيماوي أو نضيف ٥٠ غ Plantosant أو ٧٠ غ Volldunger لكل ١م٢ هذه الكمية يمكن أن ترتفع بنسبة ٥٠٪ (٧٥ ـ ١٠٠ غ) عند الخلط لأول مرة ولعمق أكبر.

تربة الغطاء : كل الخلطات السابقة تصلح كغطاء.

تربة المكعبات الغذائية والأصص:

تحتوي تربة المكعبات الغذائية وتربة الأصص كمية أكبر من الدبال مقارنة بتربة مرقد البذور للزيادة في نسبة الدبال تهدف إلى تكوين بنية جيدة للتربة عند الضغط عليها بعد تعبئتها في الأصص والمكعبات الغذائية عموماً يفضل أن تجهز الخلائط من الدبال فقط مع قليل من الرمل في حالة استعمال دبال قليل الجودة نضيف كمية أكبر من الرمل وكمية أخرى من السماد البلدي المتحلل حيث تعطي هذه الإضافة تأثيراً جيداً.

السماد الكيماوي يضاف بكمية أكبر كذلك لهذا السبب يجب أن نفرق بين الخلائط المجهزة للنباتات الحساسة للملوحة وتلك المجهزة للنباتات الأقل حساسية للملوحة.

نظراً لارتفاع نسبة الدبال في الخلائط الخالية من السماد البلدي لذا لا يمكن الاستغناء عن إضافة العناصر الصغرى لهذا السبب ينصح باستخدام الأسمدة المركبة.

الخلطة الأساسية تتكون من:

د) ٧٠ ـ ٩٠٪ دبال

١٠ ـ ٣٠٪ رمل

١ كغ Plantosan أو ١٫٥كغ Volldunger/م٣

١ كغ سوبر فوسفات/م٣

٥ر٠ كغ بوتاسيوم حمض كبريتي/م٣ (فقط عند استعمال الـ Plantosan نسبة الرمل المضاف تحددها نوعية الدبال واستخدام الخلطة. تربة

الأصص يمكن أن تحتوي نسبة رمل أكبر (٣٠٪) بينما تحتوي تربة المكعبات الغذائية نسبة أقل (١٠ ـ ٣٠٪).

صحيح أن الخلطة السابقة تناسب كل نبات، لكن يمكننا تقليل كمية السماد الكيماوي المضاف بنسبة ٢٠ ـ ٣٠٪ عند إعداد الخلطة لأجل إنتاج النباتات الحساسة ضد الملوحة (خس، فاصولياء)، يمكن استبعاد البوتاسيوم الحمض كبريتي (أي منها لايتطلب البوتاسيوم)، كما أنه يمكن استبعاد السوبر فوسفات في حالة الخس.

هـ) ٧٠ ـ ٩٠٪ دبال، ١٠ ـ ٣٠٪ رمل.

نضيف إلى كل ١م٣ من هذه الخلطة:

٠,٧٥ كغ Plantosan أو ١ كغ Volldüger

(٠,٧٥) كغ سوبر فوسفات فقط في حالة الفاصولياء.

لأجل زراعة بذور النباتات المحبة للنتروجين (فليفلة، قرنبيط، ملفوف) يمكن زيادة كمية السماد الكيماوي بنسبة قدرها ٣٠ ـ ٥٠٪

و) ٧٠ ـ ٩٠٪ دبال، ١٠ ـ ٣٠٪ رمل.

يضاف إلى كل ١م٣ منها.

١,٥كغ Plantosan أو ١,٧٥كغ volldunger.

١,٥كغ سوبر فوسفات.

٠,٥ كغ بوتاسيوم حمض كبريتي (فقط عند استعمال الـ Plantosan).

هنا كذلك يمكننا إضافة سماد بلدي إلى الخلطة في حالة ظهور أعراض نقص العناصر الغذائية يضاف السماد البلدي بنسبة ١٥٪ في حالة النباتات المحبة للنتروجين تكون نسبة السماد البلدي المتخمر ٢٠٪ هذا ما قد يؤدي إلى الاستغناء عن الأسمدة الكيماوية المركبة، كما أن إضافة الأسمدة الكيماوية البسيطة أيضاً مهمة فقط في حالة إعداد الخلطة لأجل زراعة بذور النباتات المحبة للفوسفور والبوتاسيوم.

ل) ٥٠ ـ ٧٥٪، ١٠ ـ ٣٠٪ رمل، ١٥ ـ ٢٠٪ سماد بلدي (اسطبل).

يضاف إلى كل ١م٣ من هذه الخلطة:

١كغ سوبر فوسفات.

٠,٣ كغ بوتاسيوم حمض كبريتي.

إذا لم يتوفر الدبال يمكن استبداله جزئياً بالكومبوست، بطبقة الأوراق المجموعة من أرض الغابة، ومن البقايا العضوية المتخمرة الأخرى، كذلك ترفع نسبة السماد البلدي المتحلل حتى تصل إلى ٣٠ ـ ٤٠٪.

خلطة قديمة ثبت نجاحها:

م) ٣/١ جزء سماد اسطبل.

٣/١ جزء رمل أو تربة غضارية خفيفة.

٣/١ جزء دبال أو كومبوست.

في البلدان الأجنبية ينتشر بسرعة استخدام لحاء الأشجار المطحون في خلطة المكعبات الغذائية والأصص وذلك كمادة معوضة جزئياً عن الدبال، يمكن أن تصل نسبة لحاء الأشجار إلى ٣٠٪ في خلطة المكعبات الغذائية و٤٠٪ في خلطة الأصص، إمكانية التزويد المستمر بلحاء الأشجار متوفرة، لكن تجهيزه يحتاج إلى منشأة صناعية، تجهيزه على نطاق ضيق غير اقتصادي.

إذا تم تجهيز الخلطة قبل استعمالها بفترة كبيرة تستعمل بالدرجة الأولى الأسمدة النتروجينية بطيئة التحلل، أو الأسمدة المركبة التي تحتوي نتروجيناً بطيء التحلل (Plantosan D) إذا تم تجهيز الخلطة ومن ثم تم استعمالها مباشرة.. في هذه الحالة تستخدم الأسمدة الكيماوية القابلة للانحلال بالماء أيضاً، وفي هذه الحالة يمكن إضافة السماد الكيماوي بحله في ماء ترطيب الخلطة.

يجب أن ننتبه إلى رطوبة الخلطة بحيث ينبغي المحافظة على الخلطة والأجزاء المحتوية على المادة العضوية رطبة دائماً ولا يسمح بجفافها أبداً، لأن إعادة ترطيبها صعبة إن لم تكن مستحيلة. إذا أردنا حفظ الخلطة الجاهزة نغطيها بالبلاستيك بهذا الشكل نمنع انتقال العدوى إليها كما نمنع غسل المواد الغذائية منها.

ولأن الخلطات الترابية تحتوي أجزاء مصابة، لذا فإن التعقيم لا غنى عنه، يتم التعقيم بالبخار أو بالمواد الكيماوية (Di - trapex, Vapam) الدبسال المستخرج بطريقة صحيحة، الرمل النهري وسماد الاسطبل المخمر بوجود الحرارة عملياً تكون غير مصابة.

خلائط التربة الصناعية :

تجهيز الخلائط الترابية الصناعية تطور في بعض البلدان في صناعة آلية متطورة، حيث تزود منشآت البستنة بالخلائط الترابية المراقبة والجيدة النوعية - ففي دول أوربا كذلك بدأ في تصنيع الخلائط المتنوعة التركيب، ولو أنها حالياً أغلى سعراً من الخلائط المجهزة يدوياً ينصح باستعمال الـ Vegasca لإنتاج الخضار وتربية الشتول.

زراعة البذور:

من بين النباتات المهمة المربأة ضمن البيوت النباتية الفجل فقط تزرع بذوره في مكانها الدائم.

هذه الطريقة من الإكثار تستعمل في حالة النباتات الأقل أهمية (الخضار الجزرية - السلق) أيضاً، كذلك في الإنتاج الحقلي المبكر، في الإنتاج المبكر تنحصر مزاياها في أنه يمكن استعمال بذور منبتة مسبقاً والزراعة الدقيقة هنا أكثر اقتصادية في البلدان الأجنبية هناك العديد من التجارب التي تجري على نطاق واسع والتي تهدف إلى استخدام الآلة في زراعة البذور مسبقة الإنبات وذلك بوضعها وسط مادة جلاتينية تمنع جفاف البذور المنبتة (Fluid drill)

قديماً كانوا يزرعون البذور بطريقة النثر، أما الآن فطريقة زراعة البذور في خطوط هي السائدة عموماً، بهذه الطريقة يمكن تحديد الكثافة النباتية بشكل أدق بالإضافة إلى أن الفروق بين النباتات الناتجة تصبح أقل، لهذين العاملين دور مهم في تحديد تربية الشتول وفي درجة تماثل وتشابه الشتول الناتجة.

في حالة زراعة البذور بدون تفريد وهي ما تسمى تربية الشتول الناتجة عن كثافة زراعة قليلة أيضاً يمكن أن تكون هناك أهمية كبيرة للزراعة الدقيقة للبذور، للأسف هناك القليل من نماذج الآلات التي يمكن ضبطها لتناسب

المسافة الضيقة بين الخطوط عند تربية الشتول، كما آلات تعبئة المكعبات الغذائية ذات الاستطاعة الكبيرة بإمكانها زراعة البذور المزودة بطبقة واقية وقد يكون بإمكانها زراعة البذور غير المزودة بطبقة واقية أيضاً في المكعبات الغذائية إذا تم التخطيط لإجراء التفريد على البادرات يمكن زراعة البذور بكثافة (١٠٠٠ - ٢٠٠٠ بذرة/م٢) في هذه الحالة وعند زراعة البذور لهذه الكثافة يجب اجراء التفريد بعد ظهور الأوراق الأولى تزرع البذور في صناديق زراعة البذور (القياس النظامي ٦٠×٣٠سم) كما في الشكل (١٧) رقماً وفي البيوت النباتية في المواقد المخصصة لزراعة البذور المجهزة من الخلطات الترابية، بعد ذلك تغطى البذور بطبقة ترابية بسماكة ٠,٥ سم ثم يتم تسوية سطح التربة وضغطه برفق وتروى بالتساوي.

الشكل رقم (١٧)

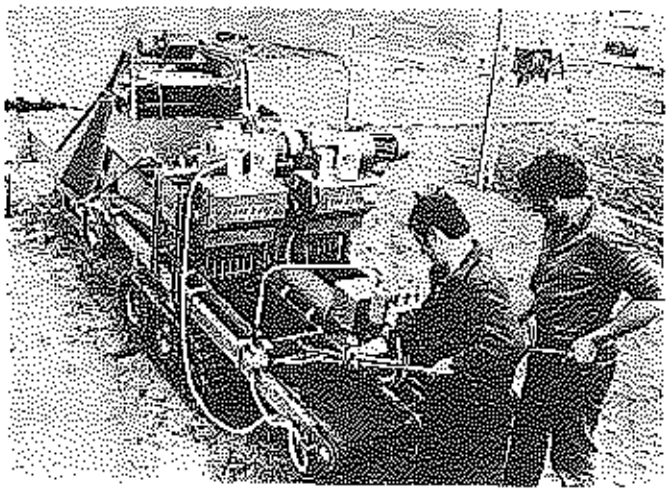
عن : (Paprika) Zatyko Lajos

بذور الخس المزودة بطبقة واقيـة والمزروعـة في المكعبـات الغذائيـة تغطـى بالورق أو بالبلاستيك فقط، البذور الأخرى تغطى بغطاء ترابـي سمكـه من ٠,٥ ـ ١ سم أيضاً.

تجهيز المكعبات الغذائية، تعبئة الأصص:

في المنشآت الصغيرة يمكن استعمال أدوات تعبئة وضغط المكعبات الغذائية اليدوية وذات الطاولات بصورة جيـدة تنظيـم العمـل في هـذه المنشـآت مـهم، وبخاصة تبسيط نقل المواد تحرك المكعبات الغذائية في صندوق، توضع التربة في مكان قريب من مكان العمل أو تنقل مباشرة وتوضع على الطاولات.

أيضاً يتم تشغيل آلـة تجهيز المكعبـات الغذائيـة ذات الاستطاعة العاليـة بالقرب من مكـان وجـود الخلطـة، والـتي يمكـن تحريكـها بسـهولة بوسـاطة عجلات. العامل الذي يلتقط المكعبات الغذائية بوساطة شوكة عليـه فقـط أن يدور أو يمشي خطوة أو خطوتين كحد أقصى، كما في الشكل (١٨).



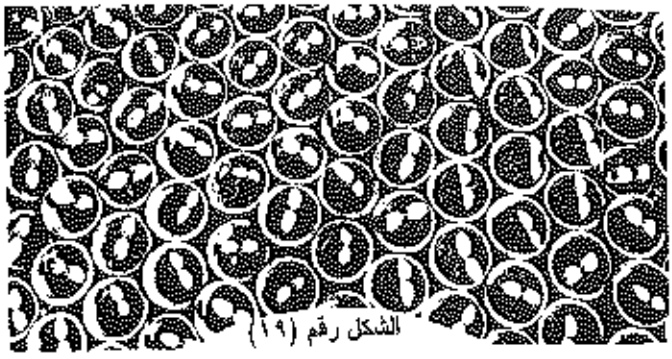
الشكل رقم (١٨)

عن : (Apaprika) Somos Andras

من المهم أن يكون مستوى ترطيب الخلطة دقيقاً، يمكن معرفة ذلك بأخذ حفنة من الخلطة باليد حيث لا يسمح بانسياب الماء منها إلا في حالة ضغطها بقوة، المكعبات الغذائية الجافة تتفكك وتتفتت، بينما الرطبة منها تكون قابلة للالتصاق، معدات البذار تصلح لزراعة البذور المزودة بطبقة واقية أو المستديرة الشكل.

لقد ثبت نجاح زراعة بذور الخس المزودة بالطبقة الواقية باستخدام هذه الطريقة يمكن تزويد بذور الملفوف والقرنبيط أيضاً بطبقة واقية، لكنه يمكن زراعة تلك البذور بدون طبقة واقية وذلك باستبدال عناصر البذار، أما فيما يتعلق بتزويد بذور البندورة والفليفلة بطبقة واقية فالخبرات متغيرة، يمكن زراعة هذه البذور باليد وحديثاً بوساطة آلة خاصة بدون الحاجة إلى تزويدها بطبقة واقية.

مجدداً ازدادت أهمية تربية الشتول في الأصص البلاستيكية عند وضعها بعيداً عن بعضها لا تجف تربتها بسهولة كما هو الحال عند المكعبات الغذائية ويمكن استخدام قياسات أكبر (١٠ - ١٤سم) في المنشآت الصغيرة يمكن الاستغناء عن آلة أو معدات تجهيز المكعبات الغذائية، تعبئة الأصص يدوياً في المنشآت الكبيرة تتطلب عملاً كبيراً لكن يمكن استخدام الآلة في تربية الشتول بالأصص. يمكن استخدام الأصص في تربية شتول النباتات التالية بشكل أساسي: خيار، بندورة، فليفلة، قرنبيط، كما في الشكل (١٩).



الشكل رقم (١٩)

عن : (Z.S.T) Somos Andras

التفريد والتشتيل (عندما تكون ١ ـ ٤ أوراق حقيقية):

ما زالوا حتى الآن يقومون بعملية التفريد ومن ثم التشتيل عند زراعة الأنواع النباتية التي يستغرق إنباتها فترة طويلة (أو إذا كانت قوة إنبات البذور غير مرضية)، في البداية تزرع وبكثافة (١٠٠٠ ـ ٢٠٠٠ بذرة /٢)، ثم تفرد البادرات (على بعد ٥ ـ ٧ ـ ١٠سم بين الواحدة والأخرى) بحيث يتوافق ذلك مع طول زمن تربية الشتول، كلما بكرنا بالتفريد والتشتيل كان تضرر المجموع الجذري أقل ـ إما إذا أردنا الاقتصاد في مادة التدفئة أيضاً بتربية النباتات الصغيرة في مكان أصغر في هذه الحالة نجري التفريد والتشتيل في وقت متأخر قليلاً، عملياً يمكن أن يكون لذلك تأثير مهم في الإنتاج المحمي المبكر، بالنسبة للنباتات أفضل وقت مناسب للتفريد ومن ثم التشتيل بعد ظهور الأوراق الأولى، لكن إذا أخذنا بالحسبان الاقتصاد في الطاقة فيفضل الانتظار حتى ظهور ورقتين حقيقيتين بأقصى حد.

الطريقة التقليدية للتفريد تجري على الشكل التالي: يتم حفر ثقوب بوساطة مثقب صغير بحيث يتم ضغط التربة حول الجذر على امتداد الثقب عند تشتيل النباتات المفردة في المكعبات الغذائية تضغط النبتات الصغيرة فقط إلى جدار الثقب للمكعب الغذائي الرطب بما فيه الكفاية ـ تروى النباتات المفردة بشكل جيد، ثم تحفظ في مكان مغلق لعدة أيام، كما يبينه الشكل السابق رقم (١٧).

العناية بالشتول :

خلال فترة تربية الشتول يجب المحافظة على درجة الحرارة بحيث تناسب متطلبات النبات وتكون متوافقة ـ مع الظروف الضوئية. لقد تكونت برامج حرارية دقيقة لتربية أغلب النباتات، والتي تصلح لتربية الشتول ذات الكفاءة العالية. من المهم تطبيق البرنامج الحراري بعناية خاصة في الأوقات القليلة الإضاءة.

الاختلافات الصغيرة لا تسبب اضطرابات في النمو إذا حدثت في وقت

متأخر، لكن يجب أن نأخذ بالحسبان أن البرد يبطئ النمو، والحر الشديد يؤدي إلى استطالة النباتات (الشمرخة) درجة الحرارة التي يتم اختيارها بشكل غير صحيح تؤدي عند بعض النباتات إلى اضطرابات في تطور ونمو الأزهار وفي تكوين الاستعداد على التبذير لاحقاً.

عند إجراء الري من المهم تزويد المياه بشكل متساوٍ. حرمان النباتات من المياه أو تعطيشها لا يمكن عده حلاً جيداً حتى للتقوية. حديثاً يضاف المحلول المغذي إلى مياه الري، يتم تحديد النمو باختيار تركيب المحلول المغذي. السري الغزير بكميات مياه أكبر من الحاجة الفعلية للنباتات مضر أيضاً في كل مرة يتم فيها الري يجب أن نروي بكمية من المياه بحيث تكفي لترطيب تربة كل مكعب غذائي وكل أصيص حتى أسفله. لا بأس إن تم ري بعض النباتات بكمية زائدة من المياه، يبقى هذا أفضل من عدم وصول الماء إلى كامل التربة، لا يمكن تحقيق النمو المتساوي إلا بهذا الشكل.

تركيب المحلول المغذي وتركيزه يختلف بحسب الموسم وبحسب النوع النباتي، عند إعطاء المحلول المغذي بشكل منتظم التركيز المناسب هو من (١ - ١،٢) بالألف، أما في حالة إعطائه بشكل فصلي فالتركيز يمكن أن يصل إلى ٢ - ٤ بالألف عند غياب التركيبة المناسبة يمكن اعتماد الـ Volldunger Linz (١٤ : ٦: ٢١ + ٢) فهو عموماً مناسب لأجل تحضير المحلول الغذائي.

هدف الإنارة التعويضية هو إطالة فترة الإضاءة النهارية - ولو أن ذلك يسبب مشكلة في بعض الحالات. لا يمكن إعطاء إضاءة لمدة ٢٤ ساعة للبندورة وللخيار الخليط الأزهار، كذلك لا يمكن ولمدة طويلة إعطاء الحس إضاءة تحتوي كثيراً من الضوء الأصفر والأحمر لهذا السبب بنوا قديماً معدات إضاءة يمكن تحريكها، بحيث يمكن الاستفادة منها بشكل أفضل، المصابيح ذات الاستطاعة الكبيرة لم يعد يتم تحريكها في هذه الأيام.

قبل التشتيل نقسي الشتول لمدة ٥ - ٧ أيام للتقسية أهمية خاصة عند التشتيل الحقلي، لكن دورها مهم أيضاً إذا تم التشتيل في منشآت غير مدفأة أو

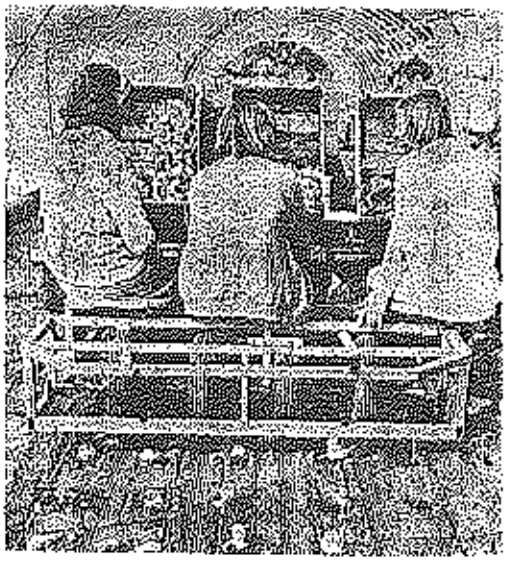
ضعيفة التدفئة، أثناء التقسية يتم تخفيض درجة الحرارة بشكل تدريجي تقلل الري وزيادة تهوية النباتات، مع ذلك لا يسمح بتعطيش النباتات في الطقس الحار (قبل التشتيل) نعطي ربة إنعاش كي نتجنب الذبول، لأن ترطيب التربة قد يؤدي إلى استطالة الشتول بسرعة.

التشتيل في الأرض الدائمة :

لاختيار المنطقة وتوزيع النباتات أهمية كبيرة عند إجراء التشتيل.

المنطقة المناسبة وضمن حدود واسعة يمكن أن تتغير حتى ضمن النوع النباتي الواحد، وهي تتعلق بموعد زراعة البذور بالصنف وبمدى اكتمال نمو الشتول أيضاً.

نذكر هنا أن طريقة توزيع الشتول على خطوط كل خطين معاً هي طريقة مقنعة في الإنتاج ضمن البيوت النباتية، أيضاً بخاصة في حالة النباتات التي يجري جمع إ نتاجها بشكل مستمر، وذلك لتسهيل طرائق جمع الإنتاج، كما أن لهذا التوزيع فائدة في الري الموضعي أيضاً.



الشكل رقم (٢٠)

عن د. : (Z.S.H) (Kordi - Turi - Somos)

عمق التشتيل يختلف من نوع نباتي إلى آخر، عموماً التشتيل العميق يعني مشكلة، يجب ان يكون سطح تربة المكعب الغذائي والأصص على مستوى سطح التربة أو يكون أخفض منه بـ ١ - ٢ سم الخس بشكل استثناء لما ذكر، حيث يبقى ثلث أو نصف المكعب الغذائي فوق مستوى سطح التربة، كما في الشكل التالي رقم (٢٠).

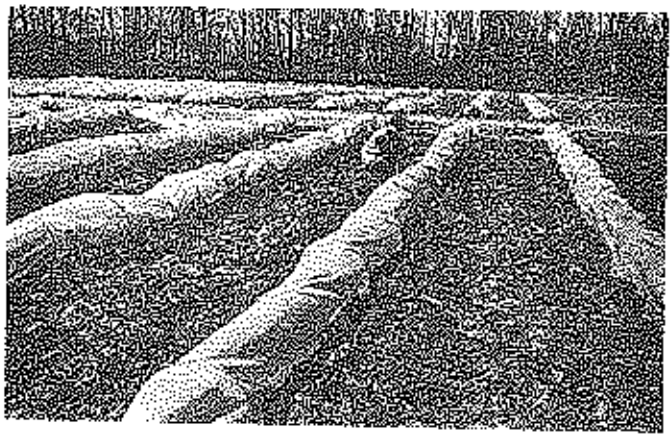
قبل إجراء التشتيل يتم ترطيب التربة بشكل جيد بعد عزقها وقبل تسهيلها. كمية المياه تتعلق بدرجة تماسك التربة وبموعد التشتيل، شتاء وفي حالة الأرض المتماسكة نضيف كمية مياه أقل كما نروي قبل التشتيل بوقت أبكر كي تجف التربة بما فيه الكفاية حتى موعد التشتيل، بعد غسيل التربة طبعاً لا توجد حاجة لري خاص. بعد التشتيل نروي بكمية من المياه تكفي لغسيل التربة حتى الجذور، ثم نحافظ على البيوت النباتية مغلقة في الهواء الرطب يصعب ذبول النباتات وإذا ذبلت نعطي ريّة إنعاش.

أدوات ومنشآت بسيطة لزيادة الباكورية

التغطية بالبلاستيك بدون هيكل في إنتاج الخضار:

تعد طريقة إنتاج الخضار تحت غطاء بلاستيكي دون هيكل إحدى الطرائق الجديدة المتبعة للوصول إلى إنتاج مبكر.

تتلخص هذه الطريقة برفع التربة من الجانبين لتكوين كتفين ترابيين طوليين ارتفاع كل منهما ١٥ ـ ٢٠سم، حيث يوضع عليهما الغطاء البلاستيكي المثقب من نوع الذي تبلغ سماكته ٠,٠٤مم وعرضه ١٨٠سم (شكل ٢١) تتم تغطية المراقد المكونة بهذه الطريقة باستعمال الغطاء البلاستيكي المذكور لمدة تبلغ من ٢٠ ـ ٤٠ يوم، ثم ينزع الغطاء عنها وتربى النباتات بدونه حتى نهاية موسم الجني، كما في الشكل رقم (٢١).



الشكل رقم (٢١)

عن د.: (Z. S. T) (Somos)

يفضل أن تكون الأحواض بطول ٢٥٠م أو ٥٠٠ بغية تسهيل عمل الآلة حيث إن اللفة البلاستيكية الواحدة (٦٠ ـ ٨٠كغ) تكفي الآلة لمرة واحدة أو لمرتين.

تجهيز المراقد بشكل نهائي لا يتم إلا بعد التشتيل أو زراعة البذور وذلك بوساطة الآلة المصممة خصيصاً لذلك تقوم الآلة بإنجاز جميع مراحل العمل (تجهيز الأكتاف، تلفيم البلاستيك ومدة إضافة إلى شده وتثبيته) معاً وفي آن واحد.

بغية تخديم الآلة يلزم عامل يقوم وبالتعاون مع سائق الجرار على تبديل البلاستيك وتثبيته في البداية، كما يقوم بالمراقبة المستمرة لعمل الآلة.

للمراقد البلاستيكية الباردة بدون هيكل قدرة على حفظ درجة الحرارة عند ٣ ـ ٤ مئوية، هذا ما أثبتته التجارب والخبرات الأجنبية يوضح الشكل تغير درجة الحرارة ضمن ظروف مختلفة في ليلة يسودها الصقيع.

من الشكل يتضح أن هناك فروقاً واضحة بين النقاط المنخفضة لدرجة الحرارة في المراقد المغطاة بالبلاستيك مقارنة بتلك غير المغطاة، تدعم معطيات التجارب الرأي القائل إن التغطية بالبلاستيك دون هيكل يمكنها أن تشكل حماية من الصقيع بنسبة ١٠٠٪ أثناء الوقت الحرج وفي حالات معينة.

التكنولوجيا المتبعة في وقاية النباتات الموجودة تحت الغطاء البلاستيكي دون هيكل لا تختلف كثيراً عن تلك المتبعة في إنتاج الخضار، الاختلاف الرئيس ينبع من تغطية النباتات لمدة ٢٠ ـ ٤٠ يوم، حيث لا توجد هناك إمكانية لمكافحة الحشرات والأمراض والأعشاب الضارة أثناء هذه الفترة، يجب الوقاية من الحشرات والأمراض ومكافحتها بانتظام حتى نهاية فترة تربية الشتول، كما يجب تأمين الوقاية اللازمة بعد نزع الغطاء البلاستيكي، كما أن إبادة الأعشاب تعطي أفضل نتيجة عندما تتم في الوقت المناسب.

لتحقيق هذا الغرض يمكن استعمال مبيدات الأعشاب المستخدمة في الإنتاج الحقلي يضاف إلى ذلك أن تأثيرها وبشكل عام مشابه للتأثير الذي تعطيه عند استخدامها في الإنتاج المحمي، أما قدرة تحمل النباتات المرباة ضمن المراقد للمواد الكيماوية فهي ليست أسوأ منها في حالة النباتات المرباة ضمن الظروف الحقلية.

نظراً لارتفاع نسبة الرطوبة تحت الغطاء البلاستيكي فإن تأثير مبيدات الأعشاب هنا أكبر منه في الحقل، وبناء على ذلك فإن تخفيض التركيز المستخدم بنسبة ٢٠ ـ ٣٠٪ يعطي المفعول المطلوب أيضاً.

الري: يمكن لقسم كبير من مياه المطر ومياه الري أن يجتاز الغطاء المثقب بشكل جيد، يستمر اجتياز مياه الأمطار والري للغطاء البلاستيكي حتى المرحلة التي تنمو فيها النباتات وتعمل على رفع هذا الغطاء بعد الوصول إلى هذه المرحلة ينسكب قسم كبير من هذه المياه على الجانبين، وأن هذه الحالة تحصل في نهاية فترة التغطية لذلك فهي لا تسبب مشكلة كبيرة. في هذه الحالة بعد عدم حصول النباتات على حاجتها من الماء هو العامل المحدد لموعد نزع الغطاء البلاستيكي، يتم الري باستعمال تجهيزات الري بالرذاذ نفسها المستخدمة في الإنتاج الحقلي مع فارق وحيد وهو استخدام رؤوس رذاذة تنشر المياه بغزارة أقل.

نزع الأغطية البلاستيكية :

تختلف مدة التغطية بالبلاستيك بحسب الطقس السائد ونوع نبات الخضار المزروع.

فنباتات الخضار السريعة النمو تصل إلى الغطاء البلاستيكي بسرعة وتعمل على رفعه، في حالة حدوث صقيع ربيعي متأخر تتضرر الأجزاء النباتية الملامسة للغطاء، إلا أن النباتات سرعان ما تتغلب على هذا الضرر.

نادراً ما يحدث الصقيع أضراراً أكبر إلا عند الانخفاض الكبير لدرجة الحرارة في أواخر الربيع، من الطبيعي أن تشتيل الشتلات الصغيرة غير المقساة يعني الكثير من المخاطرة، عند تحديد وقت نزع الغطاء البلاستيكي يجب أن نأخذ بالحسبان (بالاستناد إلى معدل عدة سنين) الوقت أو التاريخ الذي تستغني النباتات بعده عن الحاجة إلى الوقاية من البرد عند نزع الغطاء يستحسن اختيار الساعات المتأخرة من فترة بعد الظهر حتى لا تذبل النباتات المعتادة على البيئة الأكثر رطوبة.

أنفاق البلاستيك :

النفق البلاستيكي هو نفق عرضه ٥٠ ـ ١٥٠سم، ارتفاعه ٤٠ ـ ٦٠سم وطوله ١٢ ـ ٢٠ مغطى بالبلاستيك لتجهيز الهيكل يلزم ما يلي: قضيب فولاذي قطر ٣ ـ ٤ مم أنابيب بلاستيكية قاسية قطر ١٦مم وقضبان خشبية طرية.

يجب أن يتناسب قياس أضلاع الاستناد المخصصة للهيكل مع عرض النفق مع زيادة قدرها ٣٠ ـ ٤٠سم من كل جهة كي يتسنى غرسها وتثبيتها في التراب، يجب أن لا يكون القسم العلوي من النفق مسطحاً، الأنفاق التي يكون سطحها منحنياً بشكل جيد حتى لا يتوقف عليها الماء، توضع الأضلاع المكونة للهيكل بحيث تكون المسافة بينها من ١٠٠ ـ ١٥٠سم لا توجد هناك حاجة ماسة لربط الأضلاع بوساطة ضلع رئيس.

المواد المستعملة في التغطية هي البلاستيك من نوع PVC والبولي إيثلين سماكة ٠,٠٥ ـ ٠,١مم، كما يمكن استعمال البلاستيك المستخدم في تغطية المراقد أو البيوت من أجل تغطية الأنفاق في العام المقبل وذلك في كثير من الحالات تدل الخبرات على أن البلاستيك الذي يمكن استعماله لعام واحد في المنشآت الكبيرة يمكن استعماله لمدة عام أو عامين آخرين لتغطية الأنفاق، يتم تثبيت الغطاء البلاستيكي على الأضلاع بحيث يكون مشدوداً بشكل جيد ومثبتاً في التربة على الجانبين لعمق ١٥ ـ ٢٠سم. لإغلاق نهايتي النفق نستعمل أسلاكاً قاسية على شكل حرف U يتم غرسها في التربة عند إغلاق النفق يجب أن نترك زيادة في الغطاء البلاستيكي تعادل ارتفاع النفق مرة ونصف.

إمكانيات استخدام النفق البلاستيكي:

يصلح من أجل التغطية في الإنتاج الحقلي المبكر لأنواع الخضار (خيار ـ بطيخ ـ بندورة ـ فليفلة ـ فاصولياء... الخ) لمدة ٢ ـ ٤ أسابيع بعد تشتيلها أو زراعة بذورها.

في حالة النباتات التي تتطلب مساحة نمو كبيرة، أو المزروعة على خطين بكثافة ضمن خط واحد يكفي أن تشمل لتغطية هذه النباتات إضافة إلى المساحة من التربة القريبة جداً منها.

بهذه الطريقة يمكننا الاقتصاد في كمية البلاستيك اللازم كما نساعد في الحصول على إنتاج مبكر.

إن التغطية لا ترفع درجة الحرارة فحسب، بل تقي النباتات من الجفاف ومن الأضرار التي تحدثها الرياح في أوائل الربيع أيضاً.

يمكن حماية العديد من أنواع الخضار ونباتات الزينة أثناء السنة الواحدة وباستعمال غطاء بلاستيكي واحد.

باستخدام أنفاق البلاستيك نحصل على قطاف مبكر من أنواع الخضار التي تتحمل الشتاء (خس، سلق، سبانخ) بالإضافة إلى أنه يمكننا أن ندخل أنواعاً نباتية جديدة في الإنتاج أثناء فصل الشتاء (بقدونس، جزر.. الخ).

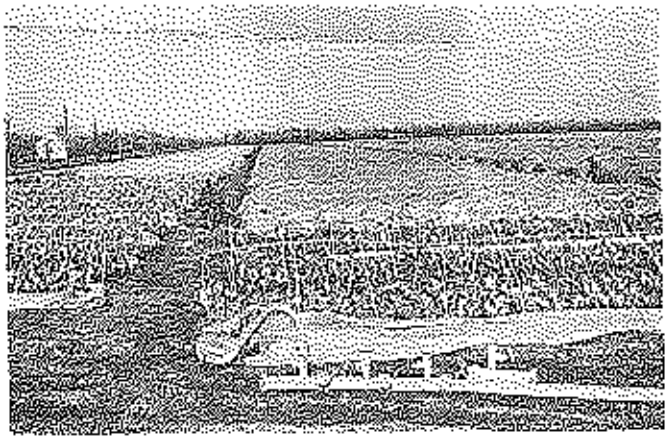
وبما أن لأنفاق البلاستيك مساحة داخلية صغيرة، لذا فإنها تتصف بتوزيع وتنظيم سيء لدرجة الحرارة، نظراً إلى أن أوراق النباتات النامية تملأ المساحة الداخلية الصغيرة للنفق وبسرعة، لذا فإن التغطية بالبلاستيك في هذه المرحلة ويفعل ارتفاع درجة الحرارة في النهار تضر أكثر من الوقاية التي تؤمنها ضد انخفاض الحرارة في الليل.

الأعمال الضرورية الجارية في الأنفاق البلاستيكية:

تتم التهوية بفتح نهايتي النفق، ويتم الري بعد نزع الغطاء البلاستيكي، يمكن الإبقاء على الأنفاق البلاستيكية المستخدمة في وقاية أنواع الخضار المتحملة للشتاء مغلقة من الخريف وحتى الربيع إذا كانت فتحتا التهوية عند النهايتين صغيرتين جداً، عند ارتفاع درجة الحرارة لعدة أيام بشكل متواصل يتوجب ترك نهايتي النفق مفتوحتين طوال الليل والنهار على امتداد فترة ارتفاع الحرارة، وذلك كي لا تنمو النباتات بسرعة قبل أوانها، عند نهاية الطقس الدافئ يتوجب إغلاق النهايات من جديد.

المراقد البلاستيكية:

المرقد البلاستيكي هو منشأة على شكل نفق مغطى بالبلاستيك. عرضه ٢ ـ ٣م، ارتفاعه ٧٠ ـ ٩٠سم وطوله من ١٠ ـ ١٥م شكل (٢٢).



الشكل رقم (٢٢)

عن : (Z. S. T) (Somos)

وفي أغلب الأحيان تجهز من أنابيب معدنية صلبة مجوفة والقطر ٢ سم٢ ولسماكة ٢مم ومن غطاء من البولي إيتلين بسماكة (٠،١ - ٠،١٥) أو من قضبان بلاستيكية مسطحة.

توضع الأنابيب البلاستيكية المثقبة أو المقصوصة بطول ٤،٨م بحيث تكون المسافة بينها ١م وتثبت نهاياتها بغرسها جيداً في التربة بحيث يكون الارتفاع في الوسط ٩٠سم عندما يكون العرض ٣م و٧٠سم عندما يكون العرض ٢م.

في التربة القاسية يتم تثبيت نهايات العوارض بالاستعانة بأنابيب حديدية. عند تركيب العوارض يجب الانتباه إلى كون نهاياتها مسندة إلى التربة دائماً، لأنه وفي حالة وجود فراغ تحتها ستزلق نحو الأسفل بعد تثبيت الغطاء عليها ينتج عن ذلك تكون فراغ أو مسافة بين الغطاء البلاستيكي والعوارض مما ينتج عنه أضرار كبيرة عند هبوب الرياح.

إمكانيات الاستفادة من المرقد البلاستيكي :

أفضل استخدام له يكون من أجل الإنتاج بدون تدفئة على مرحلتين. الاستخدام ذو المرحلتين يعني أن بالتغطية لمدة ٣ ـ ٥ أسابيع يمكننا وفي ربيع واحد تحقيق الإنتاج المبكر لمجموعتين من النباتات المتطلبة للحرارة قبل الإنتاج الحقلي المبكر.

مراقد البلاستيك ـ كما هو الحال عند أنفاق البلاستيك ـ تصلح لتربية أنواع الخضار الشتوية.

الأعمال الضرورية الجارية ضمن المرقد البلاستيكي:

عند التهوية يمكننا تغيير هواء المرقد بطي ورفع نهايتي الحوض، يتم هذا حتى وقت تغطية أوراق النباتات لثلثي الفراغ الداخلي للمرقد بعد ذلك تتحقق التهوية الجيدة بإبعاد الغطاء البلاستيكي.

طول المرقد البلاستيكي يؤثر تأثيراً كبيراً في تهويته، الخبرات المتوفرة حتى الآن دلت على احتمال ظهور أعراض واضحة لنمو غير منتظم في منتصف المراقد التي يبلغ طولها ٢٥م بسبب نقص التهوية، ثبت أن المراقد التي طولها من ١٠ ـ ١٥م هي الأفضل في هذه المراقد تنمو النباتات بشكل جيد لفترة طويلة من الزمن.

منشآت الإنتاج

منشآت الإنتاج ذات الحيز الداخلي الصغير

البيوت التي يمكن التنقل فيها:

من ناحية البنية فهي تشبه مراقد البلاستيك، لكنها أكبر حجماً منها، مما يسهل إمكانية التنقل داخلها.

أرتفاعها من ١،٨٠ - ٢،٦٠م، عرضها من ٤،٥ - ٦م الأضلاع المكونة للهيكل يمكن أن تكون من البلاستيك أو الحديد أو الألمنيوم تصلح لتربية الشتلات الصغيرة وللإنتاج، كما يمكن إنتاج النباتات التي تنمو إلى ارتفاع عال (بندورة، خيار) فيها في حالة الإنتاج على مستوى كبير يفضل استخدام المنشآت ذات الحيز الداخلي الكبير.

إمكانيات الاستخدام:

- تربية الشتول - الإنتاج - تربية الشتول والإنتاج

البيوت البلاستيكية المدفأة يمكنها أن تحل كلياً على المراقد الهولندية وجزئياً محل البيوت الزجاجية، ينصح بها لأجل الإنتاج الصغير.

البيوت التي يبلغ طولها من ٢٥ - ١٠٠م يمكن تهويتها بسهولة وبسرعة بوساطة فتحات التهوية الجانبية بفرض أن الحيز الداخلي للبيوت البلاستيكية أكبر منه في حالة المراقد لذا فإن النباتات لا تملؤه بسرعة كما هو الحال عند المراقد البلاستيكية في حالة الطقس الحار أيضاً توجد هناك مساحة حرة كافية لأجل التهوية.

الري يمكننا تحقيقه بوساطة خراطيم جلدية أو بوساطة الرذاذ. أعمال التربة العميقة يمكن إجراؤها بوساطة الآلات الصغيرة المناسبة (جرار الحدائق، عزّاق) بدون الحاجة إلى نزع الغطاء البلاستيكي، كما أن العزق لا يشكل هنا مشكلة مثل ما هو عند المراقد.

إمكانية التحرك ضمن البيوت البلاستيكية بدون الحاجة إلى الانحناء تسهل وقاية النباتات وبقية الأعمال.

منشآت الإنتاج ذات الحيز الداخلي الكبير

خصائص منشآت الإنتاج ذات الحيز الداخلي الكبير:

لا يوجد نظام واضح يحدد أبعاد تجهيزات الإنتاج ذات الحيز الصغير وذات الحيز الكبير، بشكل عام يمكننا إيجاد فرق رئيس على مستويين مهمين الأول وهو حجم الحيز الداخلي (م٣) لكل ١م٢ من المساحة الأساسية، الثاني وهو إمكانية استخدام الآلات الكبيرة.

في هنغاريا يعد نموذج (شروك شار ٧٠) من ذوات الحيز الداخلي الكبير في حالة هذا النموذج كل ١م٢ من المساحة الداخلية يقابله ٢،٢م٣ من الفراغ الداخلي بنية التثبيت الشد توضع على ارتفاع ٢،٢٠ ـ ٢،٣٠م كي تسمح باستخدام الجرارات ذات القوة من ٣٠ ـ ٥٠ حصان لتأمين الانتقال بشكل متقاطع يستحسن أن يكون السقف على ارتفاع ٢،٢٠ على الأقل.

وبما أن الجدار والأعمدة مثبتة بشكل عمودي فهي لا تعيق عمل الآلات. حديثاً يتم بناء بيوت يبلغ ارتفاع سقفها ٣م.

لزيادة الفراغ أو الحيز الداخلي توجد ثلاث إمكانيات، زيادة المسافة بين الجدران يوافق ذلك زيادة ارتفاع العمود الرئيس والسقف وزيادة ارتفاع الجدران واختيار الشكل المناسب للسقف فالحيز الداخلي تحت السطح النصف مقوس أكبر منه تحت السطح على شكل زاوية مثلاً لذا يعد من ناحية استخدام المواد والمحافظة على الحرارة الداخلية هو الأفضل السطح المائل يسمح لكمية أكبر من الأشعة الضوئية بالدخول لكن هذه الحسنة تضيع أمام سيئته السابقة الذكر عملياً نجد الحلول الثلاثة مطبقة، ففي بيوت إنتاج نباتات الزينة الحديثة يفضلون زيادة المسافة بين الجدران ويزيدون من ارتفاع السقف، ومنتجو الخضار يفضلون زيادة ارتفاع السقف ونادراً ما يزيدون من المسافة بين الجدران.

البيوت الزجاجية ذات سطوح على شكل زاوية بينما البيوت

البلاستيكية تتمتع بسطوح نصف مقوسة.

مع زيادة المسافة بين الجدران تزداد كلفة البناء وتتعقد البنية أكثر مما هو عليه في حالة زيادة ارتفاع السقف.

ميزة الحيز الداخلي الكبير أنه يتسع للنباتات التي تنمو إلى ارتفاع كبير (بندورة، خيار، فاصولياء) كما أن بخار الماء الصادر من النباتات ومن التربة يتوزع في مساحة أكبر، ولا يتجمع على النباتات كما هو الحال في البيوت ذات الفراغ الداخلي الصغير.

وبما أن الهواء يحتوي كمية أكبر من غاز CO_2 لذا فإن هناك حاجة أقل للتهوية، لهذا السبب فإن المناخ الداخلي للبيوت ذات الحيز الداخلي الكبير أكثر اعتدالاً، كما أن ضياع حرارة التدفئة ليس أكبر مما هو عليه في البيوت ذات الحيز الداخلي الصغير.

هناك ميزة أخرى تتمتع بها البيوت ذات الحيز الداخلي الكبير ألا وهي صغر الأعمدة والمساحة غير القابلة للاستعمال بجانب الأطراف، والتي تشكل من ٤ ـ ٦٪ من المساحة الداخلية في حالة البيوت الزجاجية التي عرضها ٣،٢٠م والبيوت البلاستيكية ذات العرض ٤،٥م هذا في حالة النباتات التي تحتاج إلى مساحة نمو صغيرة.

البيوت ذات الفراغ الداخلي الكبير معرضة للرياح ولفقدان الحرارة بشكل أكبر يضاف إلى ذلك وجود الأسلاك والخيطان الداعمة للنباتات بالإضافة إلى تجهيزات الري وأنابيب التدفئة كل هذا يتطلب بنية أقوى وأغلى ثمناً مقارنة بالبيوت ذات الحيز الداخلي، لذا فإن أسعار مواد البناء وتكاليف صيانتها تكون قسماً مهماً من نفقات الإنتاج.

لهذا نجد أن التكلفة الكبيرة لإشادة البيوت كبيرة الحيز الداخلي تشكل عائقاً في طريق انتشارها.

البيوت البلاستيكية ذات الحيز الداخلي الكبير:

يعد نموذج البيوت البلاستيكية ذو العرض ٧،٥م هو النموذج الوحيد

المنتشر وقد أدخلت عليه تعديلات لهذا النموذج ويتميز هذا النموذج المعدل بأن هيكله مصنوع من الألمنيوم من الناحية الاقتصادية، وجد أن أفضل الهياكل هي تلك المصنوعة من الفولاذ المغطى بالتوتياء.

أقواس البيت البلاستيكي تتكون من أنبوبين فولاذيين منحنيين على شكل نصف قوس، تغرس نهايتاهما في التربة لعمق ٧٠سم يتم ربط الأقواس مع بعضها بوساطة ثلاثة مثبتات طولية على شكل أنابيب مصنوعة من الفولاذ.

تركب نوافذ التهوية والتي تبلغ أبعادها ١٫٥×١م على الهيكل بحيث يتم تركيب نافذة بعد كل أربعة أضلاع.

للضرورة يمكننا تركيب فتحات تهوية سحاب لكن يجب فتحها وإغلاقها كل واحدة على حدة، في البيوت الأطول يستحسن بناء باب كل ٢٥م كي تسهل نقل الإنتاج والشتول كما يمكننا استخدام فتحات التهوية السحاب بأبواب.

كما تصلح الأبواب الموجودة عند النهايات لاستخدامها في التهوية يمكن زيادة مساحة التهوية ببناء نوافذ، فوق الأبواب الرئيسة في النهايات في البيوت القصيرة (١٥ - ٢٥)م يمكن تحقيق التهوية بوساطة جدران النهايات القابلة للفتح حركة الأشخاص يمكن تأمينها بوساطة الأبواب الجانبية بشكل رئيس وبخاصة الموجودة منها في الوسط. ترك ممر بين كل بيتين طويلين وجد أنه من الحلول الجيدة لتسهيل حركة العاملين.

يبلغ طول البيوت في حالة المنشآت الكبيرة نحو ٢٠٠م التكاليف أقل في هذه الحالة لأن هناك حاجة لأن هناك حاجة أقل لأنابيب التوزيع، إذا كان تسخين الهواء يتم بوساطة الماء الساخن يكفي أن يكون طول البيت ٨٠ - ٩٠م في المنشآت الصغيرة يتم بناء بيوت أقصر من ذلك، يجب أن لا ننسى أن جدران النهايات تشكل نسبة كبيرة في حالة البيوت القصيرة جداً، في حالة البيوت التي يبلغ طولها ٢٠٠م تكون النسبة ١٫٥٪ عندما يكون الطول ١٠٠م

و١٢٪ عندما يكون الطول ٢٥م و٢٤٪ عندما يكون الطول ١٢،٥م.

وبما أن جدران النهايات لا تغطي سطحاً مفيداً فإن زيادة مساحتها تعني زيادة كمية البلاستيك المطلوبة كما تعني زيادة في كميات مواد التدفئة المستخدمة.

ميزة كبيرة تتمتع بها البيوت ذات العرض ٧،٥م وهي أن الغطاء البلاستيكي المتوفر ذا الطول ١٢م مناسب لتغطيتها دون الحاجة إلى القصص أو اللحام.

يجب وضع الغطاء البلاستيكي على البيت ذي الحيز الداخلي الكبير بشكل مشدود وفي طقس مشمس يسخن الهواء الموجود تحت البلاستيك الممدود بسرعة بفعل أشعة الشمس والذي بدوره يسخن الغطاء البلاستيكي الذي يتمدد نتيجة لذلك ثم يتقلص عند انخفاض الحرارة ويصبح مشدوداً يتم تثبيت الغطاء البلاستيكي بالتربة بحفر خندق بعمق ٣٠ - ٣٥سم ووضعه فيه ثم طمره بالتراب ورص التراب بشكل جيد تثبيت الغطاء البلاستيكي في التربة يزيد من متانة البنية ومقاومتها لهبوب الرياح.

الغطاء البلاستيكي المشدود مع رفع درجة حرارته نسبياً يستطيع مقاومة رياح الربيع الدافئة بشكل جيد، يجب أن نولي اهتماماً خاصاً بشد الغطاء البلاستيكي القديم والذي يبلغ عمره عدة سنوات، هذا العمل يجب إتمامه قبل نهاية أيلول وإلا يجب الانتظار حتى حلول أيام الربيع الدافئة، رفع حرارة البلاستيك في الطقس البارد بتدفئة البيت يساعد نوعاً ما في شد البلاستيك بشكل جيد.

في بعض الأماكن تركب البنية المذكورة سابقاً بعرض أكبر (حتى ٨م) في بعض الحالات لا يرافق زيادة عرض البيت البلاستيكي خطر كبير، لكن لاينصح به عادة، في حالة زيادة العرض يجب أن تكون الأقواس أقل تحدباً وإلا نتج عن ذلك انزلاق العمود الرئيس نحو الأسفل.

المساحات المعرضة للرياح بحاجة إلى تثبيت خاص.

لربط الأقواس يلزم براغي قياس ٤ - ٦مم يفضل ربط كل الأقواس، لوجود حاجة إلى دعم النباتات وتعليق أنابيب الري والتدفئة.

حالياً يعد نموذج (شروك شار ٧٠) من أرخص البيوت البلاستيكية وهو يصلح لإنتاج جميع النباتات، استهلاكه للغطاء البلاستيكي اقتصادي، عيبه، هو أنه يصعب وضع النباتات الطويلة في الأطراف كما أن تهوية البيوت الطويلة المتعددة الأغطية البلاستيكية أصعب في حين يصلح لتربية الشتول المخصصة للزراعة الحقلية وللإنتاج مع استخدام تدفئة بسيطة في حالة الإنتاج المنزلي حيث تكون البيوت أقصر طولا تتم التهوية بوساطة أحد الجدران، كما يمكن تحقيق التغطية بعدة طبقات.

في حالة التغطية بعدة طبقات يتم تجهيز الأقواس الداخلية من مادة رقيقة ويتم تثبيتها بغرسها في التربة، كلما قلت المسافة بين طبقات البلاستيك بخاصة.

البيوت الزجاجية:

تتطلب البيوت الزجاجية بسبب قابلية الزجاج للكسر وصغر حجم القطع الزجاجية بنية أقوى وأعقد منها في حالة المنشآت المغطاة بالبلاستيك، بالإضافة إلى أن البيوت الزجاجية أغلى ثمناً، وتكاليف بنائها مع بنية فولاذية - بدون تدفئة - أكبر بـ ٣ - ٥ مرات أما في حالة مقارنة التكاليف السنوية يكون الفرق أقل.

نتيجة لتطوير المتكامل الذي شهدته البيوت الزجاجية فإن معدات تهويتها وتدفئتها وريها أكثر تطوراً مما هي عليه في حالة المنشآت المغطاة بالبلاستيك. لأجل إنتاج الشتول والإنتاج المبكر مازالوا يستخدمون البيوت الزجاجية حتى هذه الأيام، لمعدات التحكم في البيئة الداخلية للبيت الزجاجي أهمية كبيرة وبخاصة في الوقت الحاضر، تتضمن التقنيات الحديثة تعليمات دقيقة تتعلق بالوقت الذي تكون فيه الإضاءة قليلة، وبخاصة فيما يتعلق بالحرارة، يمكن استعمال معدات التحكم في البيئة الداخلية المستخدمة

في البيوت الزجاجية في بيوت (البلوك) البلاستيكية.

مما سبق نرى أنه لا يسمح ببناء البيوت الزجاجية إلا مع تدفئة كاملة (٣٠ ـ ٣٥ درجة) وأجهزة آلية للتحكم بالبيئة الداخلية في حالة المنشآت الكبيرة، البيوت الزجاجية الحديثة تمتاز بأن بنيتها خفيفة الوزن، وبوجود نوافذ واسعة كي تسمح بعبور الكثير من الضوء في الأوقات القليلة الإضاءة من الشتاء.

هناك العديد من الاتجاهات المتبعة في بناء البيوت الزجاجية في إنتاج الخضار بعد نموذج Venlo وتعديلاته هو الأكثر انتشاراً، تمتاز بأن عرض البيت الواحد ٣،٢٠م وهو عرض النموذج الأصلي نفسه. حديثاً يمكن أن يصل العرض إلى ٦،٤٠ ـ ٩،٤٠م وذلك بزيادة بيت أو بيتين، بالرغم من أن بناء البيوت بعرض ٣،٢٠ ـ ٦،٤٠ مازال مستمراً حيث توضع أنابيب التدفئة في الأسفل، لأجل زيادة الفراغ الداخلي يتم رفع السقف حتى ارتفاع ٣م ارتفاع السقف في النماذج القديمة كان من ٢ ـ ٢،٢٠م بهذه الحالة يتوفر ٣م٤ من الفراغ الداخلي لكل ١م٢ من المساحة.

ميزات العرض الصغير والبيت الضيق هو أنه يتطلب كمية أقل من المواد بسيطة البنية وأسهل تصنيعاً وتركيباً.

يضاف إلى ذلك أنه يمكن تثبيت كل أنابيب التدفئة أو معظمها بالقرب من التربة، وهذه ميزة مهمة من ناحية الاستفادة من الطاقة وبهذا الشكل تقل نسبة المساحة المظللة كذلك، لكن المساحة غير المستخدمة على امتداد صفوف الأعمدة أكبر، صحيح أن هذا الفقدان ذو أهمية في حالة النباتات التي تتطلب مساحة نمو أصغر فقط (خس، فجل) ولكن في البيوت ذات العرض ٦،٤٠م ليس له أهمية تذكر.

يرجع انتشار بيوت الـ Venlo فينلو وشعبيتها إلى أنها رخيصة وأكثر اقتصادية ملاءمة لإنتاج الخضار مقارنة بالبيوت الكبيرة، الغالية الثمن، هذا ما دلت عليه نتائج التجارب في البلدان الأجنبية.

تهوية البيوت الزجاجية سهلة وبسيطة أيضاً حيث يتم فتح نـافذة بمقـدار لوح من الزجاج بمساعدة حلزون وسلك تقع ١٢ ـ ٢٥٪ من المسـاحة الكلية للنوافذ في السقف في النموذج الأصلي لا توجد نوافذ جانبية.

تعد بيوت الـ Venlo من ذوات نظام البلوك في البيوت التي يبلـغ طولها من ٧٠ ـ ٩٠م يتم ترك طريق بعرض ٢،٥م في المنتصف بحيث يكـون متعـامداً مع الأعمـدة الرئيسة للبيـوت وذلـك لتـأمين الحركة، كمـا أن شبكـة الميـاه والتدفئة والأجهزة المنظمة توضع على امتداده.

العرض ٣،٢٠م يناسب وضع ٤ صفوف بندورة أو صفين خيار، لهذا السبب يمكن عده قياساً مثالياً (كذلك قياس ٦،٤٠ و٩،٦٠) يضـاف إلى ذلـك أن آلات حراثة التربة تناسب هذه القياسات، تغيير هذه القياسات قد ينجم عنه الكثير من المتاعب.

يتم رفع العمود الرئيس للنماذج الأخرى من البيـوت الزجاجيـة بزيـادة العرض، وبهذا يزداد حجم الفراغ الداخلي.

يمكن تهوية البيوت ذات العمود الرئيـس العالي بوسـاطة عمـود خـاص بالتهوية يتم التحكم به بوساطة بنية فتح خاصة. والقسم الأعظم مـن أنـابيب التدفئة يتوضع فوق النباتات في البيوت العريضة.

ومن الجدير بالذكر أن الأطوال المعروفة في بيـوت (البلـوك) البلاسـتيكية تكونت في البيوت الـ Venlo عندما يكـون الارتفـاع والعـرض كبـيرين يتـم ببناء بيوت أكثر طولاً مع عـدد أكـبر مـن الطـرق المتقاطعـة، وذلـك بـهدف الاقتصاد في مواد البناء والتدفئة.

تكاليف إنشاء البيت الزجاجي وتأثير ذلك في الناحية الاقتصاديـة تلعـب دوراً مهماً عند اختيار نموذج البيت الزجاجي ومواد بنائه، البيـوت العريضـة عموماً ملائمة بشكل جيد للإنتاج النباتي، ولأنها غالية الثمن فـإن تكـاليف الإنتاج فيها أكبر، يحدث أحياناً أن تظهر حلـول أخـرى خاصـة ويتعلـق هـذا بوضع السوق للبيوت الزجاجية.

شروط البيوت المعدة لإنتاج الشتول

١ ـ أن تكون جيدة التهوية وأن تكون فتحات التهوية مغطاة بشباك لا تسمح بدخول الحشرات وكذلك الأبواب.

٢ ـ يفضل المشاتل في البيوت المحمية المرتفعة على حوامل بحيث لا تكون قريبة من سطح الأرض وبالتالي تكون أكثر عرضة للأمراض والحشرات ولهذا توضع ضمن صواني خاصة وعلى حوامل مرتفعة عن سطح الأرض بمعدل (٠،٥ ـ ١م).

٣ ـ أن يكون البيت المعد لإنتاج الشتول سواء أكان بلاستيكياً أم زجاجياً مجهز بمرشات في الأعلى ليتم ري الشتول بوساطة الرش أو لتلطيف درجات الحرارة عندما ترتفع إلى حد معين.

٤ ـ في حال عدم توفر الإضاءة الجيدة يجب ان تؤمن إضاءة اصطناعية بحيث تغطي احتياجات الشتول وكذلك توفير وسائل التدفئة والعناية الكبرى بالرطوبة المثلى لنمو الشتول بالشكل الأمثل.

٥ ـ يجب مراقبة النمو للشتول بعناية ودقة التنبؤ السريع لوجود أي مرض فطري أو فيروسي لتلافي انتشار هذه الأمراض في البيت المحمي ليطول النباتات كافة.

٦ ـ استخدام بعض المبيدات للوقاية من الأمراض الفطرية والحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية والحشرات الضارة بجذور النباتات الصغيرة وتستخدم بشكل وقائي.

٧ ـ يجب نقل الشتول بعمر مناسب إلى المكان المستديم ولا تترك فترة طويلة في المشتل وتعرضها للضعف أو التخشب ولأن النبات بحاجة إلى بيئة أكبر وغذاء أكثر.

أمراض الشتلات :

انتشرت الزراعات المحمية في معظم محافظات القطر العربي السوري والزراعات ضمن البيوت المحمية تهدف إلى إنتاجية عالية ونوعية ممتازة من

حيث الصنف المزروع وخلوه من الأمراض والحديث هنا يخص بالذكر الشتلات المنتجة في تلك البيوت المحمية التي تتعرض للأمراض الفطرية والفيروسية وغيرها وكيفية وقاية الشتول من هذه الأمراض الخطرة.

مثل فطريات الندوة المبكرة والمتأخرة والعفن الرمادي والعفن الأبيض والبياض الزغبي بالإضافة إلى فطريات التربة ومن الأساليب المتبعة للوقاية من هذه الأمراض ما يلي:

أ ـ معاملة البذور:

وتتلخص هذه الطريقة بمعاملة البذور بالماء الساخن (٥٢م) لمدة نصف ساعة للقضاء على بعض الأمراض الداخلية بالبذرة ثم تعامل بعد ذلك بالمطهرات الفطرية مثل التبليت ٧٥٪ أو الفيتا فاكس/ كابتسان أو الفيتافاكس ثيرام بمعدل (١ غرام) من المبيد لكل واحد كيلو غرام بذور.

ب ـ التحكم بالبيئة:

يمكن لمزارع البيوت المحمية أن يتحكم بالبيئة المحيطة بالنباتات من حرارة ورطوبة وإضاءة بالتحكم بهذه العوامل يمكننا الحد من انتشار الأمراض وبالتالي يمكن أن نقلل من استخدام المبيدات ويعد العامل الحراري والرطوبة المرتفعة من أهم العوامل إذا تم التحكم بها يمكننا تقليل انتشار الأمراض وذلك باستخدام أجهزة الكمبيوتر للتحكم بجعل الرطوبة النسبية أقل من ٨٥٪ ودرجات الحرارة المناسبة لها.

ج ـ الوقاية من الأمراض:

تعد الوقاية من الأمراض من أهم الوسائل المستخدمة داخل البيوت المحمية والأسلوب الوقائي يحد كثيراً من انتشار الأمراض والحشرات فبادئ ذي بدء يجب القضاء على مسببات هذه الأمراض وإبادتها كالقضاء على الحشرات الموجودة في شقوق البيوت والجرائيم وذلك بغسيل الهيكل بمحلول مطهر مثل الفورمالين بتركيز ٢٪ أو التدخين بالكبريت بمعدل ٢٨/٤٥٠م٢ وكذلك يجب تعقيم الأدوات والمعدات المستخدمة في إنتاج الشتول للقضاء على مصادر العدوى.

الفصل الرابع

الزراعات المحمية

تعريف الزراعات المحمية:

هي الزراعة ضمن أوساط صناعية (بيوت محمية أو أنفاق بأنواعها المختلفة) لحماية النباتات المزروعة داخلها من التقلبات الجوية وتأمين الظروف المناسبة لنموها وذلك للحصول على إنتاج بكر في غير مواعيدها المحددة لسد حاجة السوق الاستهلاكية من الخضراوات والأزهار ونباتات الزينة على مدار العام.

أهمية الزراعات المحمية:

في بداية السبعينات برزت على الصعيد العالمي قضية الغذاء عندما تنبه العالم إلى مخاطر تزايد الفجوة بين معدلات الطلب على الغذاء ومعدلات إنتاجه، وهي فجوة تعاني منها - في المقام الأول - أقطار العالم النامي وفي مقدمتها - بطبيعة الحال - معظم دول الوطن العربي، وفي بلادنا تزايد الطلب على الغذاء بصورة حادة في السنوات الأخيرة وكان هذا نتيجة مباشرة وطبيعية للتزايد في عدد السكان مصحوباً بتحسن في مستويات معيشتهم، بينما ظلت الزراعة على حالها أو في أحسن الأحوال تزايد إنتاجها بمعدلات متواضعة، وهكذا نشأت الفجوة بين ما نحتاج وما ننتج من وحدات ومنتوجات زراعية أخرى وهي فجوة تشير كل المعلومات المتاحة إلى أنها آخذة بالاتساع ما لم يبذل جهد مكثف ومنسق على المستويات كافة لتداركها وبخاصة وأن الغذاء لم يعد مجرد سلعة فحسب في السوق العالمي بل أصبح سلعة استراتيجية شأنه في ذلك شأن السلاح والنفط من يملكه يستطيع التأثير في مقدرات من يحتاجه، ومن ثم بدأ الاهتمام بالزراعة يشق مجراه الطبيعي وهو اهتمام سوف يتعاظم

دون شك، بتعاظم إدراك القيمة الحقيقية للزراعة ويخطئ من يشك بالعبارة القائلة:

/الزراعة نفط دائم ومتجدد/. وهذه حقيقة ينبغي أن يتعمق إدراكها، ففي كثير من أنحاء العالم ظلت الأرض تزرع عاماً بعد عام لمدة /٧٠٠٠/ عام متصلة وظل عطاؤها متجدداً ووفيراً.

وزراعة الخضراوات تحظى بأهمية خاصة، لما توفره من قيمة غذائية لا يستطيع إنسان اليوم الاستغناء عنها وبعد أن كانت هذه الزراعة مقتصرة على مساحات ضيقة في حدائق البيوت لسد حاجة ساكنيها من الخضار كون مفهوم الزراعة كان قاصراً على الجهد الإنساني أساسياً وأدوات بسيطة وقدر متواضع من المعارف أما اليوم فقد أصبح مفهوم الزراعة بعد أن دخلها عنصر جديد هو التكنولوجيا أصبح مفهوم صناعة الزراعة وبات من اليسير جداً إنتاج أنواع الخضر المختلفة على مدار السنة وفي أنحاء القطر كافة بدءاً من الساحلية وحتى قمم الجبال بتوفر الظروف الاصطناعية لإنتاجها وبخاصة أن هذا التقدم العلمي قد مكّن الإنسان من التعرف على احتياجات هذه النباتات من الظروف البيئية المناسبة جعل منه القدرة على إنتاج محاصيل خضراوات الصيف في غير زمن وجودها الطبيعي، وهكذا استطاع إنسان الحاضر ان يقدم ويجمع للجنس البشري على مائدته خضراوات الصيف والشتاء معاً وعلى مدار السنة.

ومن هنا أصبح لزاماً علينا أن نفهم ماهية الزراعة الحديثة وأن ندرك الظروف لإنشائها والتوسع بها ونفكر بعقلية أكثر شمولاً وتفتحاً بالجوانب العديدة لمشكلات هذه التنمية ولم يعد إنتاج الخضروات مقتصراً على سد حاجة السوق المحلية فحسب بل اتجهت الأنظار إلى زيادة الإنتاج من أجل التصدير أو لتصنيع الفائض حيث تقوم على صناعة الخضار عدة صناعات غذائية كصناعة الحفظ والتجفيف والتخليل والتجميد وغيرها من أهم هذه الخضار التي تصلح لمثل هذه الصناعات كصناعة الحفظ هي البندورة والخيار... الخ.

ولأهمية مانقدم بدأت الزراعات المحمية في بلادنا تشق طريقها لتأخذ مكانها الطبيعي في الاستثمار جنباً إلى جنب مع ما يرافقها من مكننة لكل عمليات الزراعة ويقصد بإنتاج الخضراوات المحمية الزراعة ضمن أوساط صناعية لحماية النباتات المزروعة من عوامل الوسط الخارجي غير الملائمة من جهة وتوفير الظروف المناسبة لنموها وتطويرها هذه النباتات من جهة أخرى بهدف:

١ ـ إنتاج خضار مبكرة أو في غير موسمها الطبيعي.

٢ ـ زيادة فرص استخدام الأرض.

٣ ـ تكثيف الإنتاج وما يرافقه من زيادة في دخل الفرد.

٤ ـ تحقيق ربح إضافي للمنتج.

٥ ـ الحد من الاستيراد.

٦ ـ إمكانية توفير كمية مياه الري ولهذه الغاية أهمية كبرى في المواقع التي تعاني من قلة مواردها المائية.

٧ ـ تحسين نوعية المنتجات بشكل ملحوظ.

٨ ـ وضع منهج دقيق للإنتاج وبالتالي تنظيم عملية التسويق.

٩ ـ التحكم الدقيق بموعد الزراعة.

لذا فقد أدخلت هذه الزراعة إلى بلادنا متأخرة عام /١٩٧٦/ وعلى نطاق ضيق ثم انطلقت بسرعة بعد أن أصبح من الممكن تصنيع مستلزمات الهيكل محلياً من أنابيب معدنية وبأقطار مختلفة واحد وربع وواحد ونصف إنش، بوساطة شركات القطاع العام أو الخاص أو باستعمال الخشب كمادة بديلة بعد إجراء عمليات معينة عليه كي تحميه من الظروف الجوية غير الملائمة، وهناك عدة مشاريع زراعية تهتم بهذه التنمية ذات طابع استثماري عام كمنشأة الحرية بجبلة ومنشأة مزارع دمشق ومشروع البيوت البلاستيكية بالحسكة كل هذه المنشآت تهتم بهذه الزراعة بالإضافة إلى العديد من البيوت الزراعية الخاصة والموجودة في أغلب محافظات القطر وبخاصة في منطقة الساحل السوري.

ومما يجدر ملاحظته أن البيوت المستثمرة في الساحل السوري تعمل دون استخدام طاقة لما تتميز به من مناخ دافئ نسبياً ومن هنا تأتي أهمية هذه الزراعة في تلك المواقع إذا علمنا أن معظم تكاليف استثمار البيوت الزراعية تكمن باستخدام الطاقة.

وفائدة القول إن هذا النوع من الاستثمار الزراعي تعد فتحاً جديداً في عالم الزراعة وإننا لننتظر الجديد من الكشف العلمي في مجالات أخرى.

الشروط الواجب مراعاتها عند إنشاء البيوت البلاستيكية

قبل البدء بإقامة أي مشروع لإنتاج الخضار المحمية لا بد من دراسة نقاط عديدة في المنطقة المخصصة لإقامة المشروع.

بعض النقاط تتعلق بطبيعة الأرض وبعضها الآخر يتعلق بعوامل الجو السائدة في المنطقة بالإضافة إلى بعض الخدمات العامة والتي تعد جميعها ضرورية لنجاح المشروع.

أ ـ طبيعة التربة: عند اختيار الموقع لبناء البيوت يستحسن توفر ما يلي:

١ ـ أن تكون الأرض مستوية إن أمكن أو ذات انحدار بسيط /٥ ـ ٨/ مم على أن يكون الانحدار من الشمال إلى الجنوب لتأمين الإضاءة الكافية للمزروعات.

٢ ـ أن تكون التربة جيدة الصرف والتهوية غير غدقة وأن لا يزيد مستوى الماء الأرضي على /١٧٥ ـ ٢٠٠/.

٣ ـ خلوها من المسببات المرضية /نيماتودا ـ فطريات/.

ب ـ العوامل الجوية السائدة:

١ ـ أن يكون اتجاه البيت /شرق غرب/ لتعريض أكبر جزء ممكن للشمس.

٢ ـ إقامة مصدات الرياح تبعاً لاتجاهها إما بزراعة أشجار سريعة النمو دائمة الخضرة أو بوساطة شبك معدني أو سياج من البلوك مزود بفتحات مع ضرورة تلافي الحواجز التي تحجب أشعة الشمس بالكامل.

ج - **الخدمات العامة:** بالإضافة إلى ما سبق من الشروط الواجب مراعاتها هناك جملة من الخدمات العامة أهمها:

١ - تأمين مصدر دائم للري: بئر ارتوازي - نهر - شبكة أنابيب مياه الشرب.

٢ - تأمين مصدر طاقة /كهرباء/ للتشغيل ومصدر حراري للتدفئة /شوفاج/ وبخاصة بالمناطق التي تتميز بجو بارد نسبياً.

٣ - أن يكون موقع المشروع قريباً من خط المواصلات وأن تتوفر طرقات خدمة فيما بين البيوت لسهولة نقل الحاصلات إلى السوق الاستهلاكية.

٤ - أن يتوفر في السوق المحلي مستلزمات الزراعة /بذار - مبيدات ... الخ/.

توجيه الأنفاق:

لتوجيه الأنفاق البلاستيكية أهمية كبيرة في تأمين احتياجات النبات من أشعة الشمس الضرورية للنمو في المراحل كافة على اختلاف الأغطية المستعملة تفاديها للأشعة الشمسية إلا أن درجة نفاذ هذه الأشعة تتعلق بزاوية سقوطها على سطح النفق مع سطح الأرض غير أن هذه الزاوية تختلف بشكل كبير خلال ساعات النهار وكذلك بين فصول السنة ففي فصل الشتاء مثلاً مقارنة بفصل الصيف تكون زاوية سقوط الأشعة الشمسية على سطح النفق مع سطح الأرض صغيرة حادة ويرجع السبب إلى انحراف قسم كبير من أشعة الشمس الساقطة نتيجة انخفاض موقع الشمس بالنسبة للبيت شتاء على عكس فصل الصيف، حيث يكون موقع الشمس بالنسبة للبيت مرتفعاً وبالتالي فإن معظم الأشعة الساقطة سوف تنفذ وتشكل زاوية سقوط قريبة من /٩٠/.

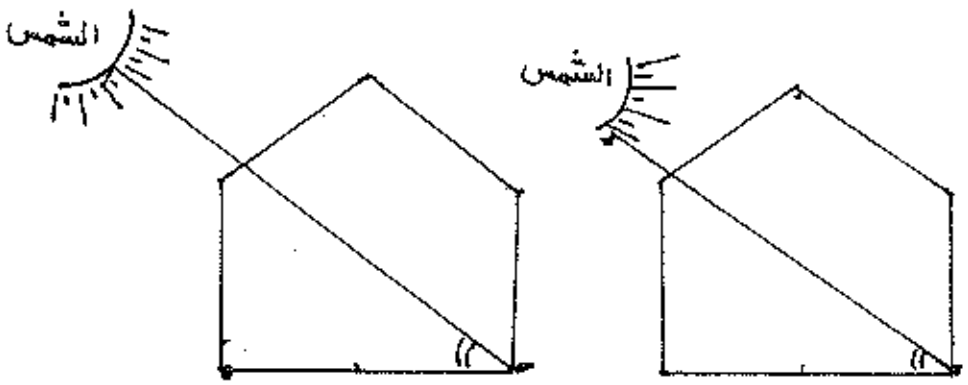
إن انحراف أشعة الشمس من الصعب ملاحظته بالعين المجردة إلا من خلال ذبول النبات أو نمو النبات البطيء ونتيجة عدم حصولها على الأشعة

الكافية بعملية التركيب الضوئي ولكن أمكن بالوقت الحاضر استخدام كاميرات كهربائية تستطيع تحديد مسار الأشعة الشمسية ومقدار الأشعة النافذة ومما سبق نستنتج:

إن توجيه النفق شرق غرب يعمل على تأمين زاوية سقوط جيدة وقريبة من القائمة حيث يكون أغلب سطح النفق معرضاً لزاوية متساوية تقريباً مما يضمن تجانس دخول أشعة الشمس إلى النفق وبالتالي حصول النبات على هذه الأشعة إلا أن هذه الأشعة تختلف حسب فصول السنة.

أ ـ انحراف أشعة الشمس شتاء وتشكيل زاوية سقوط حادة حيث يكون موقع الشمس منخفضاً بالنسبة للبيت.

ب ـ نفاذ أشعة الشمس صيفاً وتشكيل زاوية سقوطها قريب من القائمة.



ب ـ زاوية سقوط حادة

أهمية الحماية من تأثير الرياح:

تعمل الرياح وبشكل غير مباشر على خفض معدل درجة الحرارة داخل النفق نتيجة انحراف الأشعة الشمسية تحت تأثير شدة الرياح الأمر الذي يؤدي إلى زيادة كمية الوقود اللازمة للتدفئة إضافة إلى الأضرار التي يتعرض لها النبات من جراء انخفاض درجة الحرارة لذا فإن حماية الأنفاق من تأثير الرياح تعد ضرورية سواء أكان ذلك باستعمال الحماية الطبيعية أم الصناعية وذلك بهدف تعديل المناخ المحلي السائد في المنطقة وتقليل نفقات التدفئة مما ينعكس إيجابياً على نمو النباتات وإنتاجها.

أهم وسائل الحماية التي يمكن استخدامها كمصد رياح:

أ ـ وسائل الحماية الاصطناعية:

١ ـ شبكات معدنية مكونة من فتحات مربعة الشكل مغطاة بصفائح من البولي أيتيلين وعلى طول السياج. ٢ ـ شبكات بلاستيكية. ٣ ـ شبكات خشبية. ٤ ـ شبكات من سيقان الذرة. ٥ ـ حواجز من القصب. ٦ ـ شبكة من البولي إيتيلين المثقب. ٧ ـ شبكة من البروبلين المثقب.

ب ـ وسائل الحماية الطبيعية:

وذلك بإقامة مصدات الرياح النباتية وذلك بزراعة أشجار دائمة الخضرة كأشجار السرو بأنواعه والكازوارنيا وغيرها.

الزراعة في المكان الدائم والخدمة بعد الزراعة

التشتيل في المكان الدائم:

كي تتلاءم الشتول مع الوسط الجديد لا بد من إيجاد توازن بين كمية الماء المفقودة بوساطة النتح وكمية الماء الممتصة بوساطة الجذور، ولتحقيق هذا التوازن يجب توفير الرطوبة الكافية في التربة والحفاظ قدر الإمكان على المجموع الجذري، لذا يراعى أثناء قلع الشتول المعدة في أحواض ـ دون أوعية ـ تقطيع أرض الحوض مرتين قبل التشتيل.

الأولى: بعد ظهور الورقة الحقيقية الثانية.

الثانية: قبل أسبوع من التشتيل على أن تروى الشتول بغزارة قبل /٢٤/ ساعة من التشتيل ثم يعاد الري ثانية قبل القلع بعدة ساعات بينما يفضل ري الشتول في أصص مرة واحدة وذلك قبل التشتيل بيوم واحد، بعد ذلك تنتخب الشتول السليمة المتجانسة القوية ذات الحجم المناسبة تبعاً لنوع المحصول المراد زراعته والحفاظ على الشتول السليمة المتجانسة القوية ذات الحجم المناسب تبعاً لنوع المحصول المراد زراعته والحفاظ على الشتول بحالة جيدة لا سيما المزروعة منها دون أصص، يراعى بعد قلعها غمس مجموعها الجذري وليضع ساعات في محلول ترابي أو دبالي لمنعه من الجفاف، وتخفيف ثلث أوراقها للتقليل من السطح المعرض لتتبخر على أن تلف الشتول أثناء نقلها إلى المكان المستديم بقطعة من الخيش المرطب لأن ذلك يساعد على توفير رطوبة جيدة تقلل من النتح وبالتالي من ذبول الأوراق.

وفي المكان المستديم تتم زراعة الشتول بالشكل العمودي حتى مستوى الأوراق الفلقية وذلك بالنسبة للشتول التي تم إعدادها في أوعية.

أما الشتول المزروعة في أحواض - دون أوعية - فتتم زراعتها بشكل مائل على أن يغطى الجزء السفلي بالتراب حيث تساعد هذه العملية على تكوين جذور تمكن النبات من الحصول على احتياجاته مما يسرع في نموه وتأقلمه مع الوسط الجديد.

تجهيز التربة :

يقصد بتجهيز الأرض للزراعة إعداد البيئة المناسبة ليبدأ النبات حياته من جديد وبمعنى آخر إعداد الأرض تمهيداً لزراعة البذور بحيث تساعد على حدوث الإنبات السريع والمتجانس وتضمن دخول النبات في أطواره الفينولوجية المختلفة، لذلك تعد عمليات تجهيز الأرض للزراعة مهمة جداً كعامل أساسي في إنتاج أي محصول مزروع والعمليات الواجب القيام بها لتجهيز الأرض وإعداد الوسط المناسب لزراعة المحاصيل الخضرية هي:

١ ـ **إزالة بقايا المحصول السابق:** وذلك تسهيلاً لإجراء عمليات الحراثة والمساعدة في القضاء على المسببات المرضية والحشرات التي تجد في المحصول السابق مهداً لها.

٢ ـ **عملية الحراثة:** وهي العملية الأولى التي تجري عند بدء تجهيز الأرض للزراعة بالنسبة لأي محصول ويتم فيها تفكيك الطبقة السطحية وقلبها لعمق يتراوح من /١٥ ـ ٢٥سم/ وأحياناً أكثر. وللحراثة فوائد عديدة ونلخصها بالتالي:

أ ـ إعداد وسط مناسب لإنبات البذور وللنمو الجيد للنبات فيما بعد.

ب ـ إبادة الأعشاب والنموات الضارة التي تنافس المحصول المزروع على الماء والغذاء.

ج ـ تفكيك التربة وتنعيمها مما يجعلها صالحة لنمو انتشار المجموع الجذري.

د ـ تهوية التربة حيث تعمل الحراثة على زيادة التبادل الغازي بين الهواء الأرضي والجوي فتزيد نتيجة لذلك كمية O_2 وتقل كمية CO_2 في الهواء الأرضي.

هـ ـ قلب الطبقة السطحية من الأرض ودفن بقايا المحصول السابق وهذا ما يضيف مادة عضوية تزيد من خصوبة التربة بعد أن تصبح صالحة لتغذية النبات.

و ـ مساعدة الأرض على امتصاص كمية أكبر من مياه الأمطار والاحتفاظ بها مدة أطول وبخاصة في المناطق التي تعتمد على مياه الأمطار.

ز ـ الحد من انتشار الأمراض والآفات بأشكالها المختلفة.

ولكي تعطي الحراثة الفوائد المرجوة منها يجب أن تكون الأرض مستحرثة /٥٠ ـ ٦٠٪ من السعة الحقلية/ فإذا كانت التربة جافة فإنها تكون شديدة الصلابة تقاوم عملية التقليب حيث يلزم لإجرائها قوة تعادل مرتين القوة

اللازمة لحراثة الأرض المستحرثة ونتيجة لذلك لا يمكن تنعيم التربة جيداً حيث تكون كدراً كبيرة غير مفتتة كما أن شدة مقاومة الأرض لسير المحراث تجعل عمله بطيئاً ورديئاً أما إذا كانت الأرض مرتفعة الرطوبة فإن الحراثة تسبب تشكل كتل طرية ومتعجنة سرعان ما تنمو بها الأعشاب وإذا كانت الأرض ثقيلة القوام فإن بناؤها يتهدم وتتصلب عند الجفاف ويصعب على جذور النبات اختراقها والانتشار فيها.

٣ ـ **عملية التسوية:** في الزراعة المروية يجب أن تمهد الأرض وتسوى بحيث يمكن لمياه السري أن تصل إلى جميع أنحاء الحقل أو البيت دون أن تتجمع في بقع منخفضة أو تبقى أجزاء أخرى مرتفعة دون أن تصلها المياه بشكل كاف لذلك يجب على المزارع أن يتأكد من أن الأرض مستوية مع وجود انحدار بسيط بحيث لا يتجاوز /١٠ ـ ٤٠سم/ لكل ١٠سم/ وذلك حسب نوع التربة على أن لا يتجاوز /٥٠سم/ خوفاً من حدوث انجراف في التربة وتجري عملية التسوية عندما تكون الأرض جافة حتى يمكن نقل التراب من الأماكن المرتفعة إلى الأراضي المنخفضة إذا كان الارتفاع يزيد على /١٥٠سم/ بوساطة المسحاة اليدوية وهي بطيئة ويصعب استعمالها في المساحات الواسعة أو بوساطة آلات التسوية الميكانيكية التي يجرها الجرار.

٤ ـ **تطويف الأرض:** بعد حراثة الأرض لا بد من غمر التربة بمياه السري وبعد أن تصبح الأرض مستحرثة تعاد فلاحتها من جديد تمهيداً لإجراء عملية التعقيم.

ملاحظة: يجب إضافة الأسمدة الكيميائية /سلفات البوتاس بحدود ٤٠كغ/ سوبر فوسفات ثلاثي عيار ٤٦ بحدود ٥٠كغ/ للدونم والأسمدة العضوية /١٠م/ للدونم أي ١٠ طن للدنم.

بعد إقامة الهياكل وإضافة الأسمدة المقررة لكل بيت من الأسمدة البلدية المتخمرة بحدود /١٠ طن/ للدونم يجري تعقيم التربة داخل البيوت

البلاستيكية التي تعد أهم عملية زراعية في الفضاء على الآفات الضارة الموجودة في التربة وتنفذ العملية بعدة طرائق منها:

التعقيم بالحرارة: وهي طريقة جيدة لكن يعاب عليها بأنها تقضي على الكائنات الحية الموجودة في التربة كافة بما فيها الأحياء الدقيقة النافعة وذات تكاليف كبيرة وبخاصة إذا كان عدد البيوت قليلاً.

التعقيم ببروميد الميثايل: إن مادة الميثيل خطرة جداً وسامة لذلك يحذر استعمالها إلا من قبل مختصين وتباع هذه المادة على شكلين:

أ ـ علب صغيرة تحوي واحد ليبرة /٧٦٠ غ/ من الغاز المضغوط وتحوي أداة خاصة لفتحها واستعمالها.

ب ـ اسطوانات كبيرة توصل بأنابيب خاصة مثقبة توضع ضمن البيت البلاستيكي وتتلخص عملية التعقيم بما يلي:

بعد تجهيز التربة وتسويتها وإضافة الأسمدة تعمل خنادق طولية على طرفي البيت البلاستيكي ثم توزع علب المبيد في أنحاء البيت كافة بحيث توضع على قاعدة خاصة تحتوي جزءاً مدبباً لثقبها وتوزع العلب بحيث تؤمن تغطية مساحة كافية حسب نسبة الاستعمال التي تبلغ /٥٠ غ م/ في الأراضي الرملية أو الخفيفة ومن /٧٥ ـ ١٠٠ غ م/ في الأراضي الطينية والثقيلة ثم يفرش الغطاء البلاستيكي على سطح التربة وتدفن أطرافه ضمن الخنادق المعدة لذلك وبعد التأكد من إحكام الإغلاق يقوم المختص بفتح العلب وذلك بالضغط عليها ويترك بعد ذلك البلاستيك على سطح التربة /٤ ـ ٥ أيام/ ثم يزال بعدها، تحرث التربة للتهوية وبعد /٤ ـ ٥/ أيام يكون البيت جاهزاً للزراعة وينصح بشكل عام بسقاية التربة بعد انتهاء فترة التهوية وذلك للتخلص من الآثار المتبقية للمبيد.

ملاحظة: قبل إضافة الأسمدة الكيماوية والطبيعية لا بد من إجراء تحليل التربة لمعرفة العناصر الغذائية المتوفرة بها والتي يحتاجها النبات أثناء فترة نموه أو حياته وحسب نتائج التحليل تضاف العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات.

تخطيط الأرض: تقام الخطوة تمهيداً للزراعة لوضع البذور أو الشتول أو الأجزاء الخضرية المستعملة في الزراعة وتقام الخطوط على أبعاد منتظمة بين ٦٠ ـ ٨٠سم تبعاً للنوع المزروع وطبيعة نمو /قائماً أو مفترشاً/.

أهم عمليات الخدمة بعد الزراعة :

إن عمليات الخدمة المختلفة التي تعقب زراعة المحصول في الحقل أو في البيوت الزراعية تهدف إلى توفير الظروف الملائمة للنبات كي ينمو نمواً جيداً ويعطي محصولاً كبيراً في ظل وجود عدد معين من النباتات في مساحة معينة من الأرض بوساطة عمليتي الترقيع والتفريد بما يخص الزراعة الحقلية وفي توفير أرض مفككة وتهوية جيدة وذلك بإجراء عملية العزيق بالإضافة للري والتسميد ومقاومة الآفات والأمراض والتربيط والتقليم في وجود الزراعة المحمية.

١ ـ **عملية الترقيع:** المقصود بها زراعة الجور الغائبة التي فشل إنباتها أو تلك الشتول التي ماتت بعد التشتيل أو الأجزاء الخضرية التي غرست ولم تستطيع استئناف النمو ويراعى أن يتم الترقيع سريعاً باستعمال بذور أو شتول أو أجزاء خضرية من الصنف المزروع نفسه وذلك خلال فترة /٧ ـ ١٥/ يوماً من الزراعة لأن التأخير في إجراء هذه العملية سيؤدي إلى تفاوت في نمو النبات مما يترتب عليه الاختلاف في وقت تكوين ونضج المحصول.

٢ ـ **العزيق:** وهي العملية التي تتم بواسطتها تفكيك الطبقة السطحية من التربة والعمق يتراوح بين ٥ ـ ٧سم دون الإضرار بالنباتات المزروعة أو بجذورها المنتشرة تحت سطح الأرض وذلك للتخلص من الأعشاب وتحسين البيئة التي ينمو فيها النبات ويستعمل العزيق في المحاصيل التي تزرع في خطوط متباعدة وتكون المسافة بين نباتاتها واسعة وتسمح بإجراء هذه العملية كما هو في الفاصولياء ـ البطاطا ـ الشوندر الأحمر ـ الملفوف ـ الزهرة البندورة ـ الخيار ـ هذا وتحقق عملية العزيق مجموعة من الفوائد يمكن تلخيصها بالآتي:

أ ـ القضاء على الأعشاب التي تنافس المحصول على الماء والغذاء الموجودين في التربة أو تمنع ضوء الشمس من الوصول إلى البادرات الصغيرة للمحصول المزروع إضافة إلى أن هذه الأعشاب تكون بمثابة مصدر للعدوى بكثير من الأمراض والحشرات.

ب ـ حفظ رطوبة التربة وذلك لأن الطبقة السطحية مفككة تعمل كغطاء يقلل من تبخر رطوبة التربة إلى الجو وبخاصة في الأراضي الثقيلة التي تتشقق بدرجة كبيرة عندما تجف بعد الري.

ج ـ تهوية التربة حيث إن العزيق يساعد في عملية التبادل الغازي بين الهواء الأرضي والجوي.

د ـ يعمل العزيق على تجميع التراب حول الجزء السفلي في سوق النبات مما يسمح بتشكيل جذور إضافية تزيد من فترة نمو النبات إضافة إلى تثبيت النبات في الأرض مما يزيد من مقاومته للرياح.

هـ ـ يساعد العزيق على خلط الأسمدة المعدنية والعضوية في التربة وبقيها من صرف المياه لها وبالتالي يضمن وجودها قريبة من النبات.

٣ ـ **الري** : يهدف الري إلى تنظيم رطوبة التربة لتكون في المدى الذي تتطلبه النباتات لاحتياجاتها هذا وتختلف كمية الماء المستعملة في الري والفترة بين الرية والأخرى تبعاً لنوع المحصول وعمره ونوع التربة والظروف الجوية السائدة وهناك عدة طرائق لري النباتات نذكر منها:

الري السطحي: وفيه يعطى الماء إما بالسكب أو بالأخاديد أو بالغمر.

الري الرذاذي: وفي هذا النظام يضغط الماء في أنابيب ليوزع على شكل رذاذ من خلال فتحات صغيرة أو ثقوب عديدة وتلائم هذه الطريقة مختلف أنواع الأراضي.

الري بالتنقيط: تعد عملية الري بالتنقيط من أهم الطرائق وأفضلها استخداماً في الأنفاق البلاستيكية للأسباب التالية:

أ ـ التوزيع المنتظم لمياه الري.

ب ـ توفر هذه الطريقة ما يقارب /٥٠٪/ من مياه الري.

جـ ـ تمنع انجراف التربة كما أنها تحد من نمو الأعشاب.

د ـ لاتسبب اختناق الجذور.

٤ ـ التسميد: يقصد بكلمة سماد أي مادة تضاف إلى الأرض بهدف زيادة نسبة العناصر الغذائية كي تنمو النباتات بصورة أفضل وتعطي كمية أفضل من المحصول وتقسم المصادر التي يمكن للنبات الحصول منها على احتياجاته الغذائية والتي تحافظ على خصوبة التربة وقدرتها الإنتاجية إلى:

أ ـ الأسمدة العضوية والأسمدة الخضراء.

ب ـ الأسمدة المعدنية والأسمدة السائلة والغازية.

وعلى العموم تختلف كميات الأسمدة الواجب إضافتها تبعاً لعوامل عديدة أهمها:

١ ـ نوع المحصول والغاية من زراعته.

٢ ـ نوع التربة ودرجة نفاذيتها.

٣ ـ كمية المياه المتوفرة للري.

٤ ـ نوع السماد المستخدم ودرجة ذوبانه.

٥ ـ الدورة الزراعية المتبعة وموقع المحصول في الدورة إذا سبقه محصول بقولي وغير مهم بالنسبة لمواعيد التسميد فيفضل إضافة الأسمدة البوتاسية والفوسفاتية قبل الزراعة بينما يتم إضافة الأسمدة الآزوتية بعد الزراعة على دفعات حسب نوع المحصول وعمره وطبيعة الأرض.

٥ ـ مقاومة الآفات والأمراض: تتعرض المحاصيل الخضرية في أثناء نموها إلى الإصابة بكثير من الأمراض والحشرات التي قد تسبب في موتها وتؤدي بالتالي إلى خسارة الإنتاج لذلك فإن إلمام المزارع بأنواع الآفات التي تصيب المحاصيل في مختلف أطوار نموها وطرائق الوقاية والعلاج وكيفية القيام بها تعد من أهم العوامل التي يتوقف عليها نجاح زراعة المحاصيل الخضرية وزيادة

إنتاجها وتحسين نوعيتها هذا وتستخدم في مقاومة الآفات مجموعة من الطرائق يمكن تقسيمها على الشكل التالي:

اولا: طرائق وقائية: يفضل اتباع هذه الطريقة في مقاومة آفات محاصيل الخضار المحمية لأنها أكثر فعالية في المحافظة على المحصول كماً ونوعاً ومن أهم الأساليب التي يمكن اتباعها في مكافحة الآفات وقائياً:

١ ـ إزالة بقايا المحصول السابق وبقايا الأعشاب.

٢ ـ استبعاد النباتات الميتة أو المصابة وحرقها لمنع انتقال العدوى إلى النبات السليم وغالباً ما تستعمل هذه الطريقة في مقاومة الأمراض الفيروسية.

٣ ـ تعقيم التربة قبل الزراعة من أجل القضاء على المسببات المرضية.

٤ ـ تعقيم البذورة.

ثانياً ـ طرائق زراعية: وتشمل:

١ ـ زراعة أصناف وسلالات مقاومة

٢ ـ الزراعة في الموعد المناسب.

٣ ـ اتباع دورة زراعية مناسبة.

٤ ـ العناية بالعمليات الزراعية.

ثالثاً ـ طرائق بيولوجية أو حيوية: ترتكز المقاومة الحيوية على استخدام أعداء طبيعية يتطفل بعضها على بعضها الآخر كتطفل أبي دقيق العيد على المن والعنكبوت الأحمر أو تطفل فطريات على فطريات أخرى أو فيروسات على أنواع من البكتريا ذات أثر مرضي للنبات لكن يعاب على هذه الطريقة صعوبة تطبيقها على نطاق واسع.

رابعاً ـ طرائق ميكانيكية: وهي طرائق فعالة في مكافحة بعض الآفات مثل دودة ورق القطن ودودة ورق السمسم وتتم في هذه العملية جمع لطع البيوض باليد قبل الفقس وحرقها وقد تجمع اليرقات بعد الفقس لكن نجاحها يكون محدوداً أو زراعة بعض النباتات التي تفضلها الحشرات بين

نباتات المحصول المراد وقايته كزراعة الذرة بين نباتات البندورة ثم حرف نبات الذرة بما يحويه من ديدان إذ تقلل هذه العملية من إصابة البندورة بهذه الحشرة لأنها تفضل الذرة على البندورة.

خامساً ـ طرائق كيميائية: عندما لا تظهر الطرائق الوقائية جدواها في مقاومة الآفات وعندما لا تستعمل أيضاً الطرائق الوقائية يمكن مقاومة هذه الآفات بالتعفير أو الرش بالمبيدات الفطرية والحشرية المختلفة نظراً لتأثيرها المميت للمسببات المرضية ولسهولة تنفيذها ومن الأهمية بمكان إجراء المقاومة في الوقت المناسب أي بعد ظهور الأعراض الأولى للمرض مباشرة أو ظهور إحدى أطوار الحشرة إذ لا جدوى من إجراء المكافحة بعد أن يكون المرض أو الحشرة قد تمكن من إصابة المحصول مسبباً له أضراراً لا يمكن حدها وتتم المكافحة عادة إما بطريقة الملامسة للمبيدات الفطرية أو الحشرية أو بأكلها كما يحدث في بعض المبيدات الحشرية علماً بأن نجاح المكافحة طريقتا التعفير بالمساحيق الناعمة أو الرش بالمحاليل المائية أو الزيتية المتعددة.

٦ ـ **التربيط:** تتبع هذه العملية في الزراعة المحمية بخاصة بالنسبة للنباتات غير محدودة النمو وتتم بها ربط خيط عند كل نبات بحيث يكون هذا الخيط مثبتاً بالسلك العلوي ويلف حول النبات بمعدل مرة كل /٤ ـ ٦/ أيام وباتجاه معين دون أن يؤدي إلى الإضرار بالنبات أو بأحد مكوناته /الساق ـ الأوراق ـ الأزهار ـ الثمار/ والهدف من هذا الربط مساعدة النبات كي ينمو شاقولياً لما له من أثر كبير على كمية الإنتاج كماً ونوعاً.

٧ ـ **التقليم:** تهدف عملية التقليم إلى تأمين إضاءة كافية للنبات في جميع مراحل نموه تبدأ هذه العملية بإزالة الفروع الجانبية النامية في آباط الأوراق قبل أن يتجاوز طولها /٧ سم/ وبشكل دوري كل /٤ ـ ٦ أيام/ وذلك لضمان انتقال العناصر الغذائية للأزهار والثمار كما تزال الأوراق السفلية للنباتات المحمية غير محدودة النمو /خيار ـ بندورة/ بشكل دوري ومنتظم طيلة فترة حياة النبات وذلك بهدف زيادة عملية التبادل الغازي مما يساعد

على الإسراع في نضج الثمار وتسهيل قطفها. وهنـاك طرائـق خاصـة بتقليـم البندورة والخيار.

تبدأ هذه العملية بعد أن يصل النبات إلى مرحلة معينة بالنسبة للبندورة بعد نضج ثمار العنقود الأول بحيث تزال الأوراق كافة والتي تقع أسفل هـذا العنقود هذا وتقطع القمم النامية لهذه النباتات لمنـع اسـتمرار النمـو والـتركيز على إنتاج الثمار قبل /٥ ـ ٦/ أسابيع من انتـهاء الموسـم بعـد ورقتـين مـن العنقود الزهري الأخير وعندما يتجاوز ارتفاع النبات السلك الأفقي.

أما بالنسبة للخيار فهناك عدة طرائق لتقليم نباتاته وبشكل عام يتم قطع القمم النامية بعد أن يكون قد وصـل قمـة سـاق النبـات إلى الخيـط العلـوي حيث يتشكل برعمان جانبيان ينتـج عنـهما نموات جانبيـة توجـه للأسـفل وتقطع قمتها النامية على ارتفاع /٥٠ سم/ من سطح الأرض.

الاحتياجات البيئية للزراعات المحمية:

يتوقف نمو الخضار كما هو حال باقي الكائنات الحية النباتية وعلى عـدة عوامل أهمها:

العوامل الوراثية ـ خواص النوع والصنف المزروع بالعوامل البيئية المحيطة والتي تسمح إلى حد ما باستغلال الخـواص الوراثيـة للحصـول علـى أقصـى إنتاج ممكن. وبمعنى آخر يمكن القول إن كمية الإنتاج ونوعيته وموعد نضجه ما هي إلا نتيجة العلاقة المتبادلة بين النباتات والظروف السائدة أثناء زراعتـها هذا وتقسم العوامل البيئية التي تؤثر في نموه إلى أربع مجموعات هي:

١ ـ **العوامل الجوية:** وتشمل تأثير الحرارة ـ الضوء /الشدة الضوئية ـ نوعيـة الضوء طول النهار/ الهواء الجوي تركيبه وحركته ـ الرطوبة الجوية.

٢ ـ **العوامل الأرضية:** وتشمل تأثـير الخـواص الفيزيائيـة للتربـة ـ الـتركيب الكيميائي للتربة ـ تركيب الهواء الأرضي ـ الرطوبة الأرضية.

٣ ـ **العوامل الحيوية البيولوجية:** وتشمل التأثير المتبادل بين النباتات المزروعة مع بعضـها بعضـاً أو بينـها وبـين الأعشـاب والكائنـات الحيـة النباتيـة

/الفطريات ـ البكتريا ـ الفيروسات/ والحيوانية /النيماتودا والديدان الأرضية وغيرها.

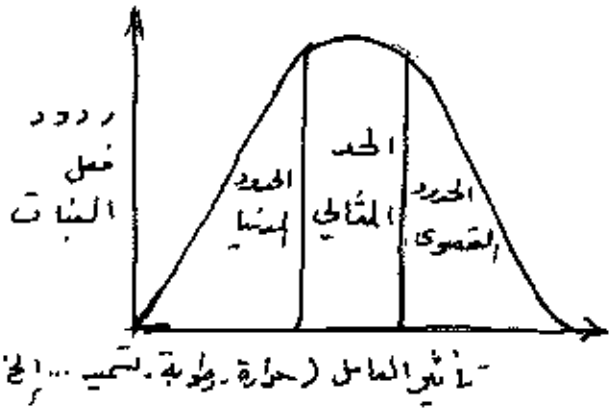
٤ ـ **العوامل البشرية:** وتشمل تأثير الإنسان غير المباشر على نمو النبات سواء أكان ذلك التأثير إيجابياً من خلال عمليات الخدمة التي تقوم بها كتطويش البرعم الطرفي أو تقليم الفروع الجانبية ـ تطعيم ـ تهجين ـ تسميد استخدام منظمات النمو بهدف دفع النباتات للإزهار والعقد المبكر من وسائل زيادة الإنتاج أم تأثيراً سلبياً من خلال زيادة تركيز الغازات السامة في الجو نتيجة استخدام مواد المكافحة الكيميائية وغيرها من الوسائل التي تسمم الوسط الخارجي ولكي تحقق العمليات الزراعية الغاية المرجوّة منها وهي الإنتاج الأعظمي للنباتات المزروعة فإنه لا بد من معرفة تاثير عوامل الوسط الخارجي السابقة الذكر في النباتات وردود فعل النبات على هذه العوامل وتجدر الإشارة إلى أن النمو الطبيعي للنبات هو محصلة لفعل هذه العوامل مجتمعة فقد يزيد تاثير عامل دون الاخر في نمو النبات وقد يؤثر أحد العوامل تأثيراً متعارضاً في نمو النبات مع العامل الآخر، فتؤثر ـ مثلاً ـ حرارة التربة ارتفاعاً أو انخفاضاً على قدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر المعدنية المنحلة كما أنها تساعد على تعرض المجموع الجذري للإصابة بأمراض التعفن.

ومن جهة أخرى نلاحظ أن إضافة كميات مناسبة من السماد يمكن أن تسرع النمو وتزيد إنتاج النبات إذا ما توفرت كمية كافية من الرطوبة الأرضية، لكن السماد قد يلحق ضرراً كبيراً بالنبات في حال انخفاض الرطوبة وهكذا نجد أن النمو في كل حالة وإنما هو محصلة فعل العوامل البيئية المجتمعة ويمكن التعبير عن استجابة النباتات لظروف الوسط الخارجي بثلاثة حدود:

الحد المثالي: هو الأكثر ملاءمة لنمو النبات وتطوره.

الحدود الدنيا والعظمى: هي الحدود النهائية التي يقف عندها النمو

وتموت بعدها النباتات. هذا ويبين الرسم السابق تأثير ظروف الوسط الخارجي في نمو النبات يعبر فيها المحور الأفقي عن شدة العوامل الخارجية / شدة الإضاءة ـ الحرارة التركيز لـ CO_2 مثلاً بينما يعبر المحور العمودي عن استجابة النباتات لتأثير هذه العوامل / مساحة سطح الأوراق ـ وزن المادة الجافة ـ إنتاجية النبات، ويهمنا في إنتاج الخضار المحمية معرفة تأثير العوامل السائدة في المنطقة على نمو النبات وهذا ما يعرف بالمناخ المحلي Micro-climate إذ إن لهذه العوامل تأثيراً في شدة عملية التمثيل الضوئي التي تحدد كمية المادة العضوية المتشكلة في النبات /مساحة السطح التمثيلي/ وفي سرعة نمو وتطور النباتات وحجم الأعضاء النباتية المختلفة وبالتالي في كمية المحصول الناتج ونوعيته هذا وتعد الحرارة والضوء والرطوبة والتغذية الأرضية والتغذية الجوية /أوكسجين ـ ثاني أكسيد الكربون/ إضافة إلى بعض العوامل البيولوجية والبشرية من العوامل الضرورية وذات التأثير المباشر في نمو النباتات ضمن البيوت البلاستيكية إذ إن بمعرفة درجة استجابة النباتات لهذه العوامل يمكن تحديد طبيعة العمليات الزراعية الواجب اتباعها ضمن الأنفاق بهدف زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته.



تأثير العامل (حرارة ـ رطوبة ـ تسميد ..... إلخ.)

البندورة

Tomato

Lycopersicon esculentum Mill

يتبع نبات البندورة الفصيلة الباذنجانية Solanaceae وتعد البندورة واحدة من أهم محاصيل الخضر من الوجهة الاقتصادية في معظم دول العالم وموطنها الأصلي أمريكا الوسطى والجنوبية وتحتوي ثمار البندورة نسبة لا بأس بها من فيتامين (أ) ٩١٠ وحدة دولية لكل ١٠٠ غ وكذلك فيتامين C ٢٣ مغ لكل /١٠٠ غ بالإضافة إلى كثير من المعادن المهمة.

وتتم زراعة البندورة في الأراضي المكشوفة بدءاً من نيسان وتستمر حتى أيلول ومنتصف تشرين ومن منتصف تشرين وحتى منتصف نيسان تكون درجات الحرارة منخفضة مع موجات الصقيع التي تختلف مواعيد حدوثها من عام إلى آخر يكون مناسباً جداً استخدام نظام الزراعات المحمية لإنتاج البندورة في هذه الفترة الأخيرة بحماية النباتات من انخفاض الحرارة وحدوث الصقيع وبخاصة الربيعي.

ويعد المناخ السائد في سورية مناسباً لإنتاج محصول البندورة في معظم شهور السنة إلا أن الإنتاج يتعرض لنقص واضح خلال الفترة الواقعة بين تشرين أول حتى منتصف شهر نيسان وهذه الفترة من النقص ترجع إلى انخفاض درجات الحرارة وحدوث بعض موجات الصقيع التي يختلف حدوثها من عام إلى آخر، لذلك يكون مناسباً استخدام نظام الزراعات المحمية لإنتاج محصول البندورة خلال فترة نقصه وسوف نتعرض هنا لطريقة الإنتاج أثناء فترة النقص هذه وذلك بحماية النباتات من أضرار الصقيع والبرودة بالإضافة إلى زيادة الإنتاج بالنسبة لوحدة المساحة خلال أشهر الشتاء والربيع وأوائل الصيف.

الأصناف :

تقسم أصناف البندورة حسب عدة أسس إلى مجموعات منها:

١ ـ حسب طرائق إنتاجها والغرض من زراعتها.

أ ـ أصناف الاستهلاك الطازج Fresh market.

ب ـ أصناف التصنيع Processing.

جـ ـ أصناف الزراعات المحمية Protected eropping.

د ـ أصناف تحصد آلياً Mechanical Harvestig.

وما يهمنا أصناف البندورة المزروعة تحت الظروف المحمية التي تقسم حسب طبيعة نموها إلى:

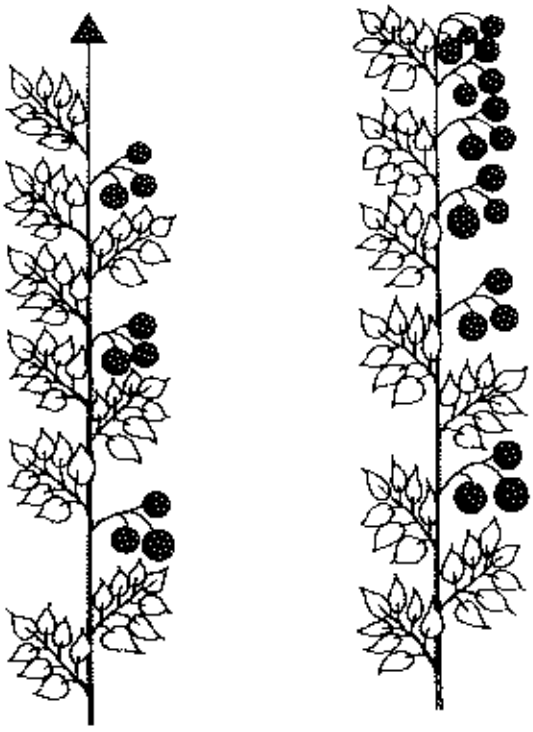
١ ـ أصناف محدودة النمو Determinate.

٢ ـ أصناف غير محدودة النمو Indeterminete.

تظهر النورات على ساق النبات بمعدل نورة على كل ورقة أو ورقتين وبعد فترة من النمو تتكون نورة طرفية ويكمل النبات نموه من التفرعات الجانبية التي تتكون فيها العناقيد بالطريقة نفسها.

بينما الأصناف غير المحدودة تستمر في النمو وإعطاء العناقيد الزهرية فإن الظروف البيئة ملائمة والشكل رقم (٢٣) يوضح ذلك يمكن أن تقسم أصناف البندورة حسب قوة النمو الخضري و مدى انتشاره: فقد يكون النمو الخضري مفترشاً Spreading كما في فلورادید أو مندمجاً Compact كما في لوسي ٨٢ أو متفرقاً Dwarf كما في تيني تم Tiny Tim..

هذا وإن أغلب أصناف البندورة المستخدمة في الزراعات المحمية هي من الهجن العالية الإنتاجية مثل دومبو Domb ودومبتيو Dombito، ودومبللو Dombello، وكارميللو Carmello، ولوسي Lucy ومونت كارلو Monte carlo وغالبيتها أصناف مستوردة.



الشكل رقم (٢٢)

Balazs Sandor (Z.S.T)

الاحتياجات البيئية:

١ ـ درجـة الحرارة:

مرحلـة النسمـو	درجة الحرارة المثلى
ـ الإنبات	٢٥ ـ ٣٠°م
ـ مرحلة تكوين الأوراق الفلقية	١٥ ـ ٢٠°م
ـ مرحلة نمو البادرات	٢٥ ـ ٣٠°م
ـ مرحلة النمو الخضري	٢٥ ـ ٣٠°م نهاراً، ١٨ ـ ٢٢°م ليلاً
ـ مرحلة الإزهار والعقد	١٥ ـ ٢٥°م
ـ نضج الثمار	٢٥ ـ ٣٠°م

الجدول رقم (٤)

تعد البندورة من محاصيل الخضار التي تحتاج إلى جو دافئ وطويل خلال مراحل النمو المختلفة كما يبين الجدول أعلاه.

فنلاحظ أن إنبات بذور البندورة يحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة وتزداد نسبة الإنبات كلما زادت درجة الحرارة وبفترة زمنية قصيرة والعكس إذا انخفضت درجة الحرارة ما بين ١٥ ـ ٢٠°م فإن المدة الزمنية لانبات البذور تحتاج إلى مدة طويلة لانباتها. أما في مرحلة ظهور الأوراق الفلقية فهي تحتاج إلى حرارة معتدلة ما بين ١٥ ـ ٢٠°م والسبب في ذلك لأن جذور البادرة الصغيرة لا تقوى على امتصاص كميات كبيرة من الماء لأن جذورها صغيرة وقليلة وفي حال ارتفاع الحرارة عن ما هو لازم سوف يؤدي إلى فقد كمية كبيرة من ماء البادرة نتيجة عملية النتح وبالتالي هذا يؤدي إلى ذبولها وموتها.

وفي مرحلة النمو الخضري نلاحظ أن الدرجة المثالية للنمو ما بين ٢٥ ـ ٣٠°م حيث تكون النباتات قد غطت سطح التربة وجذورها نمت بالشكل الجيد ويبدأ النبات بإعطاء التفرعات الجديدة التهيؤ لمرحلة الإزهار والعقد. فهو يحتاج إلى درجات مرتفعة وهذا يتوقف أيضاً على شدة الإضاءة المتوفرة وتختلف احتياجات النباتات الحرارية ما بين النهار والليل فنلاحظ دائماً أن الدرجة النهارية تزيد على درجة حرارة الليل بمعدل /٥/ م ولوحظ أن نباتات البندورة تستجيب إلى هذا النظام الحراري نظراً لأنه في الليل تتم عملية التنفس ويفقد النبات جزءاً من غذائه.

أما تأثير درجات الحرارة المنخفضة في مراحل النمو المختلفة للبندورة.

- في مرحلة الإنبات تطيل انخفاض الحرارة من الفترة اللازمة لإنبات البذور ولا تنبت على أقل من ١٠°م.
- في مرحلة البادرة الصغيرة: تتأثر النباتات الصغيرة بانخفاض درجة الحرارة عن ١٠م ويؤدي إلى ظهور لون قرمزي على الساق والأوراق والانخفاض الشديد يؤدي إلى موت البادرات.
- في مرحلة النمو الخضري انخفاض درجات الحرارة يؤدي إلى توقف النمو وعدم إعطاء تفرعات جديدة للنباتات وتطول فترة دخول النباتات في

مرحلة الإزهار ويسبب موت حبوب اللقاح في حال الأزهـار أيضاً، كما يؤدي إلى تساقط عدد كبير من الأزهار أو الثمار العاقدة الصغيرة.

- في مرحلة النضج وبعد تشكل الثمار نلاحظ أن انخفاض درجـة الحـرارة يطيل من فترة نضج الثمار وتكون صغيرة الحجم وتلونها يكون غير جيـد لأن درجة الحرارة المثالية لتشكل صبغة الليكوبين هي (٢٤)° م أما أخـطار الحرارة المرتفعة فأكثر ما تلاحظ عندما ترتفع درجة الحرارة أكثر من ٣٠°م مع شدة ضوئية كبيرة تـؤدي إلى جفـاف حبـوب اللقـاح للأزهـار وعـدم حدوثه، كما أن تلون الثمار العاقدة يتأثر بارتفاع درجات الحـرارة حيـث يتوقف تشكل الليكوبين عند درجة حرارة /٣٠°م/بينمـا يسـتمر تشكـل الصبغات الأخرى في الثمار مثل (البيتاكاروتين، والألفاكـاروتين، وغيرهـا في الدرجات المرتفعة ولهذا فالثمار تميل للتلـون بـالأحمر المصفـر وتـزول هذه الظاهرة بانخفاض درجات الحرارة إلى المثالية (٢٤°م).

٢ ـ الرطـوبـة النسبية :

تساعد الرطوبة النسبية العالية على انتشار الإصابـة بـالأمراض وبخاصـة الإصابة بفطر البوتريتس ـ كذلـك تـؤدي الرطوبـة العاليـة إلى قلـة امتصاص العناصر وعلى الأخص عنصـر الكالسـيوم حيـث يقـل النتـح وبالتـالي يقـل الامتصاص ونقص عنصر الكالسيوم يؤدي إلى زيـادة نسـبة التعـرض لإصابـة ثمار البندورة بتعفن الطرف الزهري، هذا بالإضافة إلى التأثير السـيء للرطوبـة النسبية العالية والمنخفضة على عملية التلقيح والعقد في البنـدورة وإن زيـادة الرطوبة النسبية عدا كونها تسبب الأمـراض كمـا أنـها تعيـق حركـة حبـوب اللقاح وتلقيح الأزهار. وهذا يؤثر في نسبة العقد والإنتاج معـاً Terbr istvan وفي حال اشتداد الحر وقت الظهيرة داخل البيوت المحمية يمكـن إجـراء عمليـة ترطيب للهواء الداخلي للبيت بوساطة الـري بـالرش لمـدة /٥/ دقـائق فـهذا يساعد على رفع نسبة الرطوبة من ناحية وكذلك تخفض درجـات الحـرارة إذا كانت أكثر مما يلزم.

٣ ـ الاحتياجات الضوئية:

يجب تعريض نباتات البندورة التي بدأت دورة حياتها خلال الخريف المتأخر والشتاء إلى أكبر قدر ممكن من الإضاءة أثناء ساعات النهار الطبيعية ويعد نبات البندورة محايداً ضوئياً Day neutral بمعنى أنه لا يحتاج إلى فترة ضوئية معينة لكي يزهر أي أن لتبكير الإزهار والإثمار يفضل أن لا تتعدى عدد ساعات الإضاءة اليومية عن /١٢/ ساعة ولا تقل عن /٩/ ساعات وبذلك يطلق على نبات البندورة أنها قصيرة النهار اختيارياً day plants Facultative short وتحتاج نباتات البندورة لاكتمال نموها نحو ٥٠٠٠ ـ ٧٠٠٠ شمعة/ قدم.

٤ ـ التربة المناسبة:

ينمو نبات البندورة بصورة جيدة في أنواع متعددة من الأراضي بدءاً من الرملية إلى الطينية الثقيلة وأحسن الأراضي لزراعة البندورة هي الأراضي الصفراء الخفيفة الجيدة الصرف والخالية من النيماتودا وأمراض الذبول.

ومن المعروف أن نبات البندورة من النباتات التي تتحمل الملوحة بالمقارنة مع محاصيل الخضر الأخرى التي تزرع في البيوت المحمية ويعطي النبات محصولاً طبيعياً حتى درجة تركيز ملوحة ٢،٥ ملليموز / عند ٢٥°م وينخفض المحصول بمعدل ٢٥٪ إذا زاد تركيز الملوحة حتى ٥ ملليموز/ عند درجة ٢٥°م والبندورة أيضاً من المحاصيل التي تتحمل مجالاً واسعاً من رقم الحموضة PH والدرجة المناسبة ٥.٥ ـ ٦،٥.

الزراعة وعمليات الخدمة :

زراعة المشتل :

يستخدم البيت موس والفيرموكيوليت لإعداد بيئة إنتاج الشتلات وذلك بخلط حجم مساو من البيت موس إلى حجم آخر من الفيرموكيوليت ويتم خلطهم جيداً بطريقة الفرك بين اليدين مع ملاحظة أن يتم تخصيب هذه البيئة إذا كان البيت موس من النوع غير المخصب مع ملاحظة إضافة ٥٠ غرام بنليت أو ٢٥ غرام مونسرين كومبي لكل باله بيت موس + حجم مساو لها

من الفيرموكيوليت للوقاية من الأمراض التي تهاجم جذور النبات مع مراعاة أن يتم التقليب الجيد حتى تمام التجانس ويضاف أيضاً أثناء الخلط بودرة البلاط (كربونات الكالسيوم) وذلك لمعادلة رقم PH الخاص بمخلوط البيئة وفي العادة تضاف هذه المادة بمعدل ٤ كيلو غرام لكل بالة بيت موس + ما يساويها من الفيرموكيوليت، ثم يعاد تجانس الخلطة بإضافة الماء والتقليب حتى ما إذا أخذت كمية من الخلطة في قبضة اليد وضغط عليها تظهر آثار البلل بين الأصابع ويجب تغطية الخلطة بعد ذلك بشريحة من البلاستيك وتترك لليوم التالي حيث يعاد التقليب والخلط قبل تعبئة الصواني بها - وتستخدم الصواني المفتوحة حيث تملأ هذه الصواني بمخلوط الزراعة الذي سبق تجهيزه ويضغط عليه خفيفاً باليد مع تسوية السطح، وتعمل سطور بقلم رصاص في الصواني بينها مسافة ٥ سم كما يبين الشكل (٢٤) بحيث لايتعدى عمق هذه السطور ١،٥ مرة حجم البذور ثم توضع بذور البندورة في هذه السطور وتغطى بطبقة خفيفة من مخلوط بيئة الزراعة، وتروى الصواني جيداً بالماء وتوالى بعد ذلك بالري حسب حاجة النبات وتترك كذلك حتى استكمال الإنبات ويتم تفريدها إلى صواني الشتلات ذات العيون عند اكتمال تكوين الورقتين الفلقتين حيث تملأ هذه الصواني بمخلوط البيئة السابق الذي تم إعداده ويتم عمل فجوة مناسبة لحجم الجذر وذلك بوساطة قلم الرصاص الرفيع أو ما يماثله ويزرع كل نبات بندورة في عين بحيث يكون الجذر مغطى بالكامل ويضغط حولها خفيفاً بأصابع اليد ثم تروي وتوالى بعدها ذلك بالعناية حتى يتم نقلها إلى البيوت الزراعية عندما يتكون على الشتلات ٣ - ٤ أوراق حقيقية.

مع ملاحظة أنه يمكن زراعة بذور البندورة في صواني الشتلات ذات العيون مباشرة وذلك بوضع بذرة واحدة في كل عين من عيون الصواني ويضغط عليها قليلاً بالأصابع ثم تغطى بطبقة خفيفة من بيئة مخلوط الزراعة وتوالى الصواني بعد ذلك بالري بحيث تكون البيئة محتفظة بالرطوبة المناسبة

الشكل رقم (٢٢)

عن د. Filius Isvan , Balazs Sandor

لإتمام الإنبات وتكون الشتلة صالحة للنقل في هذه الحالة بعد نحو شهر من الزراعة، حيث في هذا الوقت يكون المجموع الجذري للشتلات ملتفاً التفافاً كاملاً داخل عيون الصواني.

كمية البذار:

تزرع البندورة في البيت المحمي على مسافة ٥٠ سم بين النبات والآخر أو أقل وسبب ذلك هو الأصناف المزروعة وبهذا يحتاج البيت الذي أبعاده ٦٠م طول × ٩م عرض والمقسمة إلى ٥ مصاطب أو خطوط والزراعة في خطين على جانبي ظهر المصطبة في هذه الحالة يحتاج البيت إلى نحو ١٢٠٠ شتلة وهذا العدد من الشتلات يمكن الحصول عليه بزراعة ٦ - ٧ غرام من البذور في المشتل.

موعد الزراعة:

تزرع بذور البندورة في المشتل بدءاً من النصف الثاني من شهر أيلول وحتى منتصف شهر تشرين الأول.

ويحتاج نبات البندورة إلى (٨٠ - ٩٠) يوماً من زراعة البذرة حتى بداية الإثمار ويستمر موسم الجمع حسب الأصناف والظروف البيئية السائدة.

خدمة أرض البيت وزراعة الشتلات :

١ ـ قبل البدء بخدمة أرض البيت وإعدادها لزراعة الموسم الجديد يجب التخلص من بقايا المحصول القديم ثم تحرث الأرض مرتين جيداً مع زيادة عمق الحرث كلما أمكن ويسوى سطحها وتقسم إلى أحواض كبيرة (٦ ـ ٨)م ويتم غمرها بالماء عدة مرات ليتم التخلص من تراكمات الأملاح المترسبة في التربة خلال الموسم السابق.

٢ ـ يتم إجراء عملية تعقيم للتربة إذا لزم الأمر بإحدى الطرائق المعروفة للتعقيم.

٣ ـ تضاف الأسمدة البلدية الناعمة الخالية من الأتربة وبذور الحشائش وجراثيم الأمراض بمعدل ١٠ ـ ١٥كغ للمتر المربع الواحد وكذلك تضاف الأسمدة الكيماوية الفوسفور بكميات جيدة لأن النبات يحتاجه مع بداية النمو وإن امتصاصه من قبل النبات بطيء أما الأزوت فيضاف بكميات جيدة واحتياجات النبات في البداية له تكون قليلة وتزداد مع نمو النبات أما عنصر البوتاسيوم فهو مهم جداً خلال مراحل النمو المختلفة ونقصه يؤدي إلى كثير من الأمراض لنبات البندورة وكذلك له تأثير في تلون الثمار وعدم ظهور اللون حول عنق الثمرة وكذلك يضاف أيضاً عنصر المغنزيوم لأنه من العناصر الضرورية.

٤ ـ تقام الخطوط حيث تقسم أرض البيت مع ترك ممرات بعرض ١م حتى ١٢٠سم وتفرد خطوط الري بالتنقيط.

٥ ـ يتم زراعة شتلات البندورة على جانبي الخطوط على مسافة (٣٥ × ٤٠) + ١٠٠ للأصناف المحددة النمو أما الأصناف غير محدودة النمو فالمسافات تكون (١٢٠ + (٤٠ ×٤٥) حيث تعمل حفر تسمح بزراعة الشتلات على العمق نفسه أو أكثر قليلاً من العمق التي كانت مزروعة عليه في المشتل ويتم الضغط قليلاً حول الشتلة بعد زراعتها.

٦ ـ يتم ري النباتات رية خفيفة بعد إتمام زراعة الشتلات في أرض البيت على أن توالى بالعناية بعد ذلك حسب برنامج الري والتسميد الخاص بالمحصول.

السـري : Irrigation

يتم ري نباتات البندورة حسب نوع التربة وعمر النبات وميعاد الزراعة مع ملاحظة عدم تعريض النباتات للتعطيش خلال فترات النمو المختلفة. وفي العادة تكون كميات مياه الري في بداية حياة النبات قليلة وتزداد بزيادة عمر النبات وتكون معتدلة عند بدء تفتح الأزهار وأثناء العقد كذلك أثناء زيادة نمو الثمرة في الحجم للمساعدة على إتمام العقد ووصول الثمرة إلى حجمها الطبيعي وكذلك لتلافي حدوث ظاهرة تشقق الثمار وإصابتها بتعفن الطرف الزهري فالري الخفيف على فترة متقاربة أفضل من الري الغزير على فترات متباعدة.

- ففي الري بالتنقيط وعقب زراعة الشتول يكون السري منتظماً بمعدل ٢ ساعة لمدة ٣٠ يوماً وفي الشهر الثاني من عمر النبات يكون الري بمعدل ساعة واحدة يومياً ليتم تكوين الجذور وتعمقها في التربة.
- عند بداية الإزهار والعقد يجب تنظيم الري وتقليل كميات السري بحيث تصبح بمعدل ٤ مرات أسبوعياً لأن زيادة مياه الري في هذه الفترة يؤدي إلى سقوط الأزهار والثمار الحديثة العقد.
- ما بعد العقد زيادة كميات الري عن الحد المطلوب تؤدي إلى تأخير في نضج الثمار وبخاصة إذا كان المجموع الخضري للنباتات قوي.
- يستمر الري للمحصول بعد الإثمار وخلال فترات القطاف ساعة واحدة ٣ مرات أسبوعاً.
- هذا وتتوقف كميات مياه الري المضافة حسب العوامل المذكورة آنفاً من مراحل نمو النبات وكذلك الظروف البيئية السائدة.
- ومن عمليات الخدمة الأخرى التي تجري على نباتات البندورة داخل البيوت المحمية عملية (الترقيع) التي تتم بعد ٣ ـ ٥ أيام من الشتل وذلك بزراعة شتول جيدة وقوية ومن الصنف المزروع نفسه.
- العزيق: في حال الري بالتنقيط يكون نمو الأعشاب نادراً أما إذا أتبعت

طريقة الري بالراحة فنجري هذه العملية ٣ مرات في بدايات النمو للنباتات بعد التشتل على التوالي كل أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع مرة.

التسميد :

من المعروف أن زراعة نباتات الخضر بطريقة مكثفة يلازمه زيادة الاحتياجات السمادية وبالنسبة للبندورة المنزرعة تحت البيئات المحمية يفضل إضافة معظم الاحتياجات السمادية مع مياه الري حيث إنه بهذه الطريقة تضاف الأسمدة بمعدلات تتلاءم مع الحاجة الفعلية لها في المراحل المختلفة لنمو النبات وتقسم الاحتياجات السمادية لنباتات البندورة على عدد كبير من الدفعات مع مياه الري تفادياً لزيادة ملوحة التربة المفاجئ.

ويتم إضافة الأسمدة بصفة عامة بعد إتمام عمليات الغسيل المكثف لأرض البيت بغرض التخلص من بقايا الأملاح المتراكمة في التربة، حيث تضاف كميات مناسبة من الأسمدة العضوية والمعدنية قبل الزراعة.

يضاف السماد البلدي بمعدل ٥م٣ للبيت في الأراضي الثقيلة، ١٠م٣/ للبيت في الأراضي الخفيفة ويجب أن يكون السماد البلدي المستعمل جيد التحلل وخالياً من الأتربة ويفضل أن يكون من سماد المواشي.

وتضاف المعدلات التالية كما هو مبين في الجدول (٥) نثراً على سطح التربة ويفضل أن تخلط مع السماد العضوي ثم يتبع ذلك عملية الحرث والتقليب لعمق ٣٠سم ثم تجهز الخطوط للزراعة.

السماد	معدلات الإضافة للبيت (٤٠٥م٢)
سوبر فوسفات عادي ١٥%	١٠٠كغ
سلفات نشادر (٢٠,٥%)	٢٥كغ
سلفات البوتاسيوم (٤٨%)	٥٠كغ
سلفات المغنسيوم	٥كغ

الجدول رقم (٥)

عن د. مروان علبي

ويجب إجراء عملية التعقيم بعد إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية المخلوطة بالمعدلات المذكورة وبعد تجهيز الخطوط للزراعة.

وبعد زراعة النباتات في البيت يتم إمداد النباتات بالاحتياجات السمادية اللازمة لها بإذابة هذه الأسمدة وضخها مع ماء الري وتقسم الاحتياجات السمادية لنبات البندورة إلى مجموعتين لمنع حدوث تفاعلات الترسيب بينها كما يلي:

وبالإضافة إلى البرنامج التسميدي السابق تروى نباتات البندورة مرة واحدة كل أسبوع خلال مرحلة عقد ونضج الثمار ويراعى النقص لبعض العناصر الأخرى.

بأي سماد ورقي يحتوي العناصر الصغرى.

الأصناف :

تتعدد أصناف البندورة المنزرعة في البيوت المحمية وبصفة عامة عند اختيار الصنف المناسب يلزم أن يتوفر فيه الصفات التالية:

١ ـ أن يكون من الأصناف غير المحدودة النمو Indeteminate حتى يمكن تربيتها رأسياً لزيادة الإنتاجية.

٢ ـ أن يكون الإنتاج عالياً لهذه الأصناف تحت ظروف الزراعات المحمية.

٣ ـ أن تكون ثمار هذه الأصناف ذات مواصفات جيدة تتلاءم مع ظروف الاستهلاك المحلي أو التصدير للخارج.

٤ ـ يفضل الأصناف ذات القدرة على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة نسبياً.

٥ ـ أن تكون مقاومة لأهم الأمراض المنتشرة في المنطقة وعلى الأخص أمراض الذبول ـ والفيروس ـ والنيماتودا.

٦ ـ أن تكون أكثر تحملاً للملوحة.

٧ ـ يفضل الأصناف التي تكون أوراقها متصلة مع الساق الرئيس بزاوية قائمة إلى حد ما حتى يسهل من عملية التهوية.

٨ ـ يفضل الأصناف التي تعطي ثماراً صلبة وتكون الثمار متجانسة النضج

في الفرع الثمري الواحد على الأقل.

٩ ـ من المرغوب أن تكون الأصناف مبكرة النضج.

أهم أصناف البندورة التي تزرع في المحميات:

١ ـ كارميللو: Carmello

النمو الخضري غزير يتم العقد بصورة جيدة، الثمار منخفضة قليلاً، حجم الثمار كبير، ومتوسط وزن الثمرة ١٦٠ ـ ٢٠٠غ الثمار لحمية، جيدة الطعم، تصلح للاستهلاك المحلي والتصدير، كمية المحصول غزيرة، مقاوم لأمراض الذبول، والفيروس والنيماتودا.

٢ ـ تركويسا : Terquesa

حجم الثمرة متوسط ـ متوسط وزن الثمرة ٩٠ ـ ١١٠ غ يعطى العنقود الزهري الواحد نحو ١٠ ـ ١٥ ثمرة، الثمار متجانسة في العنقود الثمري الواحد وكذلك في العناقيد الثمرية المختلفة، هذا الصنف أكثر تحملاً للملوحة من الأصناف الأخرى مقاوم لأمراض الذبول والفيروس والنيماتودا، الثمار لحمية غير مفصصة.

٣ ـ دومبللو: Dombello

حجم الثمرة كبير ومتوسط وزن الثمرة نحو ١٥٠ ـ ١٨٠ غ الثمرة لحمية وغير مفصصة، النبات الواحد يعطى نحو ٦ ـ ٨ عناقيد ثمرية، مبكر النضج، الثمار متجانسة على النبات الواحد، هذا الصنف مقاوم لأمراض الفيروس والذبول وغير مقاوم لأمراض النيماتودا.

٤ ـ مونت كارلو: Monte - Carlo

النبات قوي النمو، الثمرة شكلها مستدير، ومتوسط الحجم ووزن الثمرة الواحدة ١٥٠ ـ ١٧٠ غ والثمار لحمية غير مفصصة، نسبة صلابة الثمار منخفضة ولذلك لا يصلح للتصدير، متوسط النضج، مقاوم لأمراض الذبول والفيروس والنيماتودا.

٥ - برمودا: Bermuda

قوي النمو، الثمار كبيرة الحجم ولحمية وصلبة، الثمرة شكلها مستدير، تقريباً ينمو بصورة جيدة تحت ظروف الزراعات المحمية، مقاوم لأمراض الذبول والفيروس والنيماتودا.

٦ - فونتانا: Fontana

صنف مبكر النضج، قوي النمو، الثمار لحمية، والساق ذو سلاميات متوسطة الطول، الثمار كبيرة الحجم - شكلها لا كروي أومنضغط قليلاً، الثمار صلبة ولامعة اللون ومتجانسة في العنقود الثمري الواحد وكذلك في العناقيد الثمرية المختلفة، متوسط وزن الثمرة ١٨٠ - ٢٠٠ غ مقاوم لأمراض الذبول والفيروس والنيماتودا.

٧ - روسيلا: Rosella

من الأصناف المتوسطة التبكير في النضج، الثمار ملمسها ناعم، الثمار متوسطة الحجم متوسطة الحجم وشكلها كروي، متوسط وزن الثمرة ١٣٠ - ١٥٠ غ هذا الصنف ذو صفات جودة ممتاز، يعطي محصولاً غزيراً مقاوم لأمراض الذبول والفيروس والنيماتودا.

٨ - كرون: Creon

مبكر النضج، يعطى عناقيد ثمرية جيدة، الثمار كروية الشكل وصغيرة الحجم وزن الثمرة نحو ١١٠ غ هذا الصنف مقاوم لأمراض الذبول والفيروس والنيماتودا.

٩ - رويستا: Rowesta

متوسط التبكير في النضج، الثمار كبيرة الحجم، متوسط وزن الثمرة نحو ٢٠٠ غ وشكل الثمرة مستدير، مقاوم لأمراض الذبول، والفيروس والنيماتودا.

تربية نباتات البنـدورة

أ ـ عملية تربيط نباتات البندورة :

١ ـ تبدأ عملية تربيط النباتات عند تكوين الورقة الخامسة.

٢ ـ تتم هذه العملية بربط خيط متين ربطة واسعة أسفل الورقة الحقيقية الأولى ويربط طرف الخيط الآخر بسلك حامل المحصول.

٣ ـ يجب أن يكون ربط الخيط بحامل المحصول سهل الفك وذلك لإمكان خفض أو رفع النبات عند اللزوم.

٤ ـ يجب أن يكون هناك زيادة في طول الخيط من الطرف ناحية حامل المحصول مقدارها ٥٠سم.

٥ ـ يجب لف النبات حول الخيط في اتجاه واحد لفة واحدة كل ورقتين، ويجب عدم لف قمة النبات حتى لا تنكسر مع ملاحظة عدم لف الخيط أسفل العنقود الثمري حتى لا ينكسر.

٦ ـ ويوجد هناك العديد من الطرائق البديلة لتثبيت الطرف السفلي للخيط نذكر منها:

- بعد عمل الحفر الخاصة بزراعة الشتلات تربط الخيوط إلى سلك حامل المحصول فوق زراعة النباتات مباشرة ويترك الطرف الآخر ليتدلى مع ترك نحو ٣٠ سم من هذا الطرف لكل خيط حيث يتم وضع هذا الطرف داخل حفرة الزراعة وقبل وضع الشتلة حيث يتم تثبيته بتكويم التراب حول الشتلة.
- وقد تربط الخيوط المدلاة من سلك حامل المحصول مع خيوط أخرى أفقية تمتد على ظهر الخط بطولها وقد يكون هناك خيط أفقي واحد في وسط ظهر الخط أو خيطان على جانبي الخط وعلى أي حال يستمر في توجيه النباتات بلفها حول الخيوط وحتى يصل النبات إلى مستوى السلك العلوي.

ب ـ عمليـة التقلـيم :

١ ـ في العادة يربى نبات البندورة على فـرع واحـد وذلـك يقتضـي إزالـة جميع النموات الخضرية الجانبية أولاً بأول فيما عدا الفروع الثمرية.

٢ ـ لتقليم النموات الخضرية الجانبية عندما يصل طولهـا ٢،٥ ـ ٥سـم وتتـم هذه العملية باستعمال إبهام وسبابة اليد اليمنى.

٣ ـ تزال الأوراق الموجودة أسـفل العنـاقيد الثمريـة الـتي بـدأت ثمارهـا في النضج وذلك لتسهيل حركة الهواء.

٤ ـ يجب إزالة الأوراق الجافة والثمار المشوهة أو المصابة أولاً بأول.

٥ ـ في العادة يتم إزالة ٢ ـ ٣ أفرع جانبي من على جانبي النبات أسبوعياً ويجب ألا تترك هذه النموات حتى تكبر ـ وتتم عملية الإزالة في الصباح الباكر وقبل الظهيرة.

٦ ـ في حالة وجود إصابة فيروسية يجب وضع الأيدي في محلول مطـهر بعـد تقليم النباتات المصابة حتى لا تساعد على نقـل الإصابـة إلى النباتـات السليمة.

ج ـ توجيـه النباتـات :

ـ الطريقة الأساسية:

وفيها يربى نبات البندورة علـى سـاق رئيسـة واحـدة مـع إزالـة جميـع النموات الخضرية الجانبية أولاً بأول ويوجه النبـات إلى أعلـى حتـى مسـتوى حامل المحصول، وعندئذ توجه النباتات إلى حامل المحصول المقابل من أعلى ثم يترك النبات ليتدلى إلى أسفل ويمكن تطويشه (إزالة القمة النامية) عندما يصل طول الجزء المتـدلي إلى نحـو ٩٠سـم مـن سـطح الأرض ويتـم إزالـة النمـوات الخضرية أولاً بأول أيضاً على الجـزء العلـوي بـين سـلكي حـامل المحصـول وكذلك في الجزء المتدلي بالطريقة نفسها التي أتبعت مع الساق الرئيسة.

ـ طريقة Dutch Back system

في هذه الطريقة يربى نبـات البنـدورة بالطريقـة الأساسـية نفسـها ويـترك

ليتدلى من على سلك حامل المحصول المقابل وحتى مستوى ٩٠سم من سطح الأرض وعندئذ لا يتم تطويش القمة النامية بل توجه مرة أخرى إلى الخيط الأساسي أو الأصلي (تستخدم هذه الطريقة في حال موسم النمو طويل وفي المناطق التي تتميز بطقس بارد).

إزالسة الأوراق: Deleafinq

تجري إزالة الأوراق (التوريق) كعملية مستقلة عن التربية وعادة تبدأ قبل بداية الجمع وتستمر بعد ذلك بطريقة منتظمة وعند إجراء هذه العملية يجب ان يراعى الآتي:

- يجب إزالة كل الأوراق المسنة الموجودة أسفل النبات حيث تعد مثل هذه الأوراق عبئاً على النبات وليس لها دور في عملية التمثيل الضوئي.
- في العادة تزال الأوراق أسفل العنقود الثمري التي أوشكت ثماره على النضج حيث يسهل جمعها فيما بعد.
- يجب إزالة الأوراق قبل تدلية النباتات في نظم التربية بالتقليم.
- تزال الأوراق أولاً ثم الرش بالمبيدات الفطرية للوقاية من مرض Botrytis الناشئ عن الجروح.
- يراعى عدم المبالغة في إزالة الأوراق حتى لا تؤدي إلى ضعف النبات.
- أحياناً ينصح بإزالة الأوراق حتى أسفل العنقود الثمري الثالث وبخاصة في حالة زيادة عدد العناقيد الثمرية على النبات.

والهدف من عملية التوريق هو زيادة فرص التهوية ومرور الهواء أسفل النباتات ولتقليل فرص تكثيف الرطوبة مما يؤدي إلى انتشار الأمراض.

التلقيح وعقد ثمار البندورة :

لكي يتم إثمار نباتات البندورة لا بد وأن يسبق هذه العملية التلقيح والعقد بصورة جيدة وهناك الكثير من العوامل التي تؤثر في التلقيح والعقد في البندورة نذكر منها:

١ ـ الصنف:

حيث موعد الإزهار في البندورة صفة وراثية وهناك العديد من الأصناف ما هو مبكر، متوسط، متأخر في موعد الإزهار، وهناك من الأصناف ما يتم التقليح والعقد بها بصورة طبيعية والأخرى لا يتم إلا بعد مساعدة النبات في ذلك بإجراء بعض العمليات التي من شأنها مساعدة النبات في نقل حبوب اللقاح إلى مياسم الأزهار وأحياناً يتطلب رش النباتات ببعض الهرمونات الخاصة بهدف زيادة العقد.

٢ ـ درجة الحرارة:

لدرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة تأثير سيء على عقد ثمار البندورة ولقد أثبت كثير من الباحثين أن درجة حرارة الليل هي العامل المحدد لعقد الأزهار في المناطق والمواسم الباردة، ووجد أن أنسب درجة حرارة ليلاً هي ما بين ١٥ ـ ٢٠ وينخفض العقد أيضاً بارتفاع درجة حرارة الليل عن ٢١م وأنسب درجة حرارة لإتمام عملية العقد نهاراً ما بين ٢٠ ـ ٣٠°م.

وزيادة أو انخفاض درجات الحرارة عن الحدود السابقة لها تأثير ضار في العقد حيث ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى:

- الإقلال من حيوية حبوب اللقاح.
- يحدث انشقاق لأنبوبة المتك وانتشار حبوب اللقاح خارج الزهرة.
- استطالة القلم وبروز الميسم أعلى الأنبوبة المتكية.
- قلة نسبة إنبات حبوب اللقاح ـ حيث يحدث موت لحبوب اللقاح سواء أكان ذلك قبل الإنبات أم بعده مباشرة.
- عدم اكتمال نضج المبيض.
- ضعف أو قلة تمثيل الهرمونات المسؤولة عن العقد.

انخفاض درجات الحرارة يؤدي إلى قلة عدد حبوب اللقاح وضعف حيويتها.

وقد يتساءل بعض المزارعين بأن نباتات البندورة لديهم تعطي نمواً

خضرياً وضعفاً شديداً في هذه الظاهرة وقد ذكر في الماضي أن إعطاء نباتات البندورة نيتروجيناً أو آزوتاً زيادة بالإضافة إلى الماء بكثرة في المراحل المبكرة يؤدي إلى استمرار النمو الخضري على حساب الإثمار وقد ثبت أن هذا اعتقاد خاطئ ولا يستطيع أحد أن يجادل في حقيقة أنه بإعطاء نباتات البندورة عنصر النيتروجين والماء بكثرة في المراحل المبكرة سوف يعطي نباتات قوية والحقيقة أنه في حالة القيام بتغذية النباتات بكميات كبيرة من النيتروجين سنحصل على نمو خضري بدرجة كبيرة ويكون النيتروجين غير مسؤول عن فشل النباتات للتغيير من الحالة الخضرية إلى الحالة الثمرية بمعنى أن النباتات سوف تنمو خضرياً وبدون ثمار نتيجة عدم عقد والسبب المنطقي لما سبق هي درجات حرارة الليل وليس معدلات التسميد النيتروجيني هي المسؤولية عن عقد الثمار وتجدر الإشارة إلى أن الأصناف تختلف عن بعضها في حساسيتها لدرجة حرارة الليل فالاختلاف في الحقيقة هو اختلاف أصناف Varietal Difference.

٣ ـ العلاقة بين تركيز المواد الكربوهيدراتية والآزوتية (C/N Ratio):

حيث وجد أنه يلزم توفر توازن معين بين هذه المواد داخل أنسجة النبات حتى يتم الإزهار والعقد وأثبت كثير من الباحثين أنه لكي يتم العقد في البندورة يلزم تجمع كمية من المواد الكربوهيدراتية فوق احتياجات النبات ووجد أن وجود الآزوت المتص بكمية زائدة يمنع تجمع الكمية الزائدة من الكربوهيدرات وبالتالي يعيق عملية العقد.

أهم العوامل التي تساعد على زيادة العقد في البندورة:

١ ـ هز العناقيد الزهرية يومياً أو على الأقل يوماً بعد يوم للمساعدة على نقل حبوب اللقاح إلى مياسم الأزهار، ويجب أن تتم هذه العملية بين الساعة الحادية صباحاً والثانية ظهراً ويتم هز العناقيد الزهرية بعدة طرائق نذكر منها:

ـ هز النبات نفسه بطريقة هز الخيط الحامل له هزاً خفيفاً.

- هز سلك حامل المحصول هزاً خفيفاً.
- استخدام جهاز خاص (مسدس الذبذبات يعمل بالبطارية أو الكهرباء أو الفيبراتور.
- الهز باستعمال آلات رش المبيدات الفارغة أو المملوءة بالماء وهي ما تسمى الرشاشات الهوائية أو المائية.

٢ - التهوية الجيدة للبيت، حيث زيادة الرطوبة النسبية داخل البيت المحمي إلى أكثر من ٧٠٪ تقلل من فرصة انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى المياسم حيث تكون ملتصقة أو لزجة فتقل بذلك فرصة حدوث العقد، وأيضاً حينما تكون الرطوبة النسبية منخفضة عن الدرجة المثلى حيث تجف حبوب اللقاح وتقل كذلك فرص حدوث العقد.

٣ - في المناطق التي ترتفع فيها درجات الحرارة يمكن خفضها بوضع شباك تظليل فوق البيت، أو رش ماء فوق النباتات Irrtqation Over Head لخفض درجات الحرارة لفترة ١٠ - ١٥ دقيقة ليتثنى جفاف المجموع الخضري وعدم تبليل تربة البيت بخاصة ممرات الخدمة.

٤ - استعمال الهرمونات النباتية، وهناك هرمونات خاصة من شأنها زيادة نسبة العقد في البندورة مثل هرمون Tomatone, Tomafis, Duraseet أو غيرها، مع ملاحظة أن استعمال هذه الهرمونات لا تغني عن الهز.

النضج وقطف الثمار :

يكتمل نمو ثمار البندورة بعد نحو ٩٠ - ١١٠ أيام من زراعة البذرة وفقاً للظروف الجوية والصنف ويستمر موسم الجمع لمدة ٤ - ٥ شهور، وفي العادة تجمع ثمار البندورة المنزرعة في البيت مرتين أسبوعياً، وقد يتم جمع الثمار يوماً بعد يوم على الأخص في فترة الصيف، ومن المعروف أن ثمار البندورة سهلة العطب لذلك يجب مراعاة جمعها في درجة اكتمال النمو وتعبئتها وتداولها بعناية وتختلف درجة اكتمال النمو وفقاً للأصناف وظروف الإنتاج ويمكن تقسيم مراحل نضج ثمار البندورة إلى ٤ مراحل هي:

- الثمار الخضراء الناضجة Mature Green Fruit:

وهي ثمار خضراء اللون صلبة ويمكن أن تتلون هذه الثمار باللون الأحمر المميز لثمار البندورة إذا وضعت على درجة حرارة الغرفة ويمكن قطاف ثمار البندورة عند هذه الدرجة من النضج إذا كان الهدف تصديرها إلى مسافات بعيدة.

- الثمار في طور التحول Turning Fruits:

يظهر على الثمار في هذه المرحلة تحول واضح على اللون الأصفر المخضر أو الوردي الخفيف أو خليط من هذه الألوان في مساحة ١٠ - ٣٠٪ من سطح الثمرة وتصلح الثمار في هذا الطور إلى التصدير إلى دول أوربا والأسواق البعيدة.

- الثمار في طور اللون الوردي Pink - Ripe Fruits:

حيث يغطي اللون الوردي من ٣٠ - ٦٠٪ من سطح الثمرة وتصلح هذه الثمار للاستهلاك المحلي.

- الثمار الحمراء اللون Red - Ripe Fruits:

يغطي اللون نحو ٩٠٪ من سطح الثمرة والثمار في بداية هذا الطور تصلح للاستهلاك الطازج، وفي نهاية هذا الطور تعد الثمار صالحة لعامل الحفظ وصناعة دبس البندورة.

وعلى أي حال يفضل قطف ثمار البندورة بالكأس وجزء من العنق أو بالكؤوس فقط وذلك حتى تقل فرصة إصابة هذا الجزء بالعفن، وبعد جمع الثمار توضع الثمار بعد القطف في الصناديق البلاستيكية المثقبة (٥٠ × ٤٠ × ٢٣) سم ويجب ملاحظة تفريغ ثمار البندورة من هذه الأواني بأحتراس بما لا يسمح للثمار بالسقوط فوق بعضها تتدرج بخفة داخل الصناديق ثم تنقل إلى مركز التجميع للتعبئة حسب الغاية منها إما لتعبئتها بعبوات خاصة للتصدير أو الاستهلاك المحلي.

كـمية المحصول:

تقدر كمية محصول البندورة المنزرعة تحت البيوت البلاستيكية بنحو ١٠ ـ ١٥كغ/متر مربع من مساحة البيت (٤٠م٢).

أهم الأمراض الفيزيولوجية التي تصيب البندورة Physiological Disorders:

هناك بعض الأمراض غير الطبيعية التي تظهر على الثمار وتسبب حدوث تشوهات بها أو تغير في لون ثمار البندورة وهذه الأعراض لا تعزى إلى أسباب مرضية ولكن تعزى إلى حدوث اضطرابات فسيولوجية داخل النبات أو الثمار ومنها:

١ ـ تعفن الطرف الزهري Blossom end rot

مظهر هذا المرض يكون على الثمار في أي مرحلة من تطورها ويرجع السبب عادة في هذا المرض إلى التغير المفاجئ في رطوبة التربة ويكون أشد قسوة عندما تكون النباتات في مرحلة نمو سريع نتيجة توفر الرطوبة الأرضية ثم التعرض فجأة إلى ارتفاع في درجات الحرارة ونقص الرطوبة علاوة على أنه عند الرطوبة النسبية يقل أو ينعدم النتح وبالتالي يقل امتصاص الكالسيوم من التربة ويقل تبعاً لذلك تركيزه بالثمار ويعد هذا العامل من العوامل المهمة في حدوث هذه الظاهرة لذلك يجب الاهتمام بالتهوية لتقليل الرطوبة النسبية لتكون في الحدود المناسبة ٦٥٪.

٢ ـ تشوهات الثمار:

أ ـ تشقق الثمار Fruit cracks:

يوجد هناك نوعان من تشقق الثمار، التشقق الشعاعي في صورة تشققات طولية تبدأ من منطقة العنق إلى الأكتاف والتشقق الدائري ويظهر في صورة حلقات دائرية حول منطقة العنق والأكتاف التشقق الشعاعي أكثر شيوعاً وبسبب تلف الثمار ويظهر بدرجة كبيرة بزيادة مياه الري بعد تعرض النباتات للعطش وفي وجود درجات حرارة مرتفعة وتكون هذه الظاهرة أكثر ما يمكن

على الثمار الناضجة وكاملة النضج كذلك تظهر بكثرة في الثمار المعرضة لأشعة الشمس أكثر من المظللة.

ب ـ الثمار المجوفة *Puffiness*

وهي الثمار التي لا تمتلئ فراغاتها بالمادة الجيلاتينية والبذور وهي خفيفة الوزن وقد تكون غير منتظمة الشكل وهي تظهر بشدة على الأصناف المضلعة وتحدث نتيجة لعدم إتمام عملية التلقيح والإخصاب أو لانخفاض درجة الحرارة عن ١٤م أو ارتفاعها عن ٣٢م وقلة الإضاءة كما تحدث نتيجة الرش بمنظمات النمو التي تعمل على تثبيت العقد. ويمكن التقليل من هذه الظاهرة وضبط درجات حرارة الليل والنهار والرطوبة الجوية والاهتمام بعمليات هز سلك حامل المحصول أو استخدام مسدس الذبذبات.

ج ـ لفحة الشمس *Sun scald*

تظهر عادة على الثمار غير الكاملة النضج على الجزء المعرض للشمس في صورة بقع بيضاء تتحول إلى صفراء عند نضج الثمار وقد تهاجم بالفطريات، ويعزى هذا إلى قلة كثافة المجموع الخضري للنباتات ويمكن تجنبها بالتظليل.

٣ ـ التفاف الأوراق: Leaf roll

هذه الحالة غير تلك الناتجة عن أسباب مرضية وقد ترجع هذه الحالة إلى زيادة مياه الري أو إلى التقليم الجائر علاوة على الحمل الجيد من الثمار بما لا يتناسب والمجموع الخضري فالأصناف ذات الحمل المنخفض من الثمار بالنسبة لمجموعها الخضري تقل بها هذه الظاهرة أيضاً يصاحب هذه الظاهرة وجود فرق كبير بين درجات حرارة الليل والنهار، ويبدأ ظهور هذه الظاهرة على الأوراق السفلية ثم التي تليها إلى أعلى وتكون الأوراق صلبة وجلدية الملمس والأصناف تختلف في قابليتها لحدوث هذه الحالة بها.

وللتغلب على هذه الحالة يجب تنظيم الري بحيث يكون متجانساً ومحاولة تقليل الفرق بين درجات حرارة الليل والنهار بالبيت المحمي.

٤ ـ ظهور اللون البنفسجي على الأوراق Purple lezf

أحياناً ما تأخذ الأوراق والسيقان ولا سيما النموات الحديثة اللون البنفسجي وهذا يرجع إلى انخفاض درجات الحرارة إلى حد يصعب معه امتصاص عنصر الفوسفور رغم توفره بالتربة.

أهم الحشرات والأمراض التي تصيب البندورة

أ ـ الأمراض:

١ ـ الحفار أو الحالوش: Gryllotalpa gryllotalpa

يقرض الحفار جذور نباتات البندورة تحت سطح الأرض مباشرة فتذبل النباتات وتموت ويلاحظ وجود أنفاق سطحية متعرجة تحت سطح التربة وهي مسار الحفار.

الوقاية والعلاج:

كعلاج مشترك للحفار والدودة القارضة يمكن استعمال طعم سام مكون من: ١ ـ ١،٢٥ كغ هوستاثيون ٤٠٪ ٢٥كغ مسحوق الذرة + ٢٥ ليتر ماء.

وبصفة عامة استعمال الطعوم السامة يكون قبل الغروب مباشرة والأرض بها نسبة رطوبة وتوضع تكبيشاً حول النباتات أو نثراً على ظهر الخطوط.

٢ ـ الدودة القارضة: Agrotis Segetum

تقرض النباتات وهي في طور البادرة فوق سطح الأرض وقد يكون القرض كاملاً فيسقط النبات ويموت أو يكون جزئياً فيميل النبات إلى أحد الجوانب وتصغر الأوراق.

٣ ـ المن: Myzus persicae

تمتص الحشرة العصارة النباتية وتظهر على الأوراق بقع صفراء اللون ويفرز المن مادة الندوة العسلية حيث تلوث البراعم الطرفية والأوراق مما يشجع نمو فطر العفن الأسود على المادة العسلية.

الوقاية والعلاج:

ترش النباتات عند ظهور الإصابة بأحد المواد التالية على أن يكون الرش بالتناوب:

١ ـ بريمور ٥٠٪ بمعدل ١ في الألف.

٢ ـ ملاثيون ٥٧٪ بمعدل ٢،٥ في الألف.

٣ ـ اكتيلك ٥٠٪ بمعدل ٢،٥ في الألف.

٤ ـ ذبابة الفول: Liriomyza trifolii

ظهور أنفاق خيطية لونها أبيض على السطح السفلي لأوراق النباتات ثم لا تلبث أن تعم الوريقات فتجف الأوراق المركبة وتسقط.

الوقاية والعلاج:

عند ظهور ٢ ـ ٣ أنفاق على الوريقة ترش النباتات بمادة الفسايديت ٢٤٪ بمعدل ٤ في الألف.

٥ ـ الذبابة البيضاء: Bemisia tabaci

تمتص الذبابة البيضاء العصارة النباتية وتنقل الآفة مرض فيروسي (تجعد أوراق البندورة) والذي يسبب نقصاً في المحصول ليصل من (٨٠ ـ ١٠٠٪).

الوقاية والعلاج:

١ ـ ترش الشتلات في المشتل بعد ظهور الورقة الحقيقية الأولى بمادة الأكتيلك ٥٠٪ بمعدل ٤ في الألف رشاً وقائياً والمارشال ٢٥ بمعدل ٢ في الألف.

٢ ـ ترش النباتات داخل البيوت الإنتاجية بأحد المواد التالية:

* السليكرون ٧٢٪ بمعدل ١،٥ في الألف.
* أكتيلك ٥٠٪ بمعدل ٤ في الألف.
* المارشال ٢٥٪ بمعدل ٢٥ في الألف.

• يتم رش النباتات بالتبادل بأحد هذه المواد أسبوعياً.

٦ - دودة ورق القطن والديدان القياسة: Spodoptera littoralis

تتغذى اليرقات على أوراق نباتات البندورة حيث تحدث ثقوباً فيها كما تتلف الشتول أو النباتات الصغيرة وذلك خلال شهر آب - أيلول - تشرين.

الوقاية والعلاج:

عند اشتداد الإصابة ترش النباتات بأحد المواد التالية:

١ - لانيت ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ غ/٤٠٠ ليتر ماء.

٢ - نيودرين ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ غ/ ٤٠٠ ليتر ماء.

٣ - ميثافين ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ غ ٤٠٠ ليتر ماء.

٤ - ريلدان ٥٠٪ بمعدل ١ ليتر ٤٠٠ ماء.

٥ - جاردونا ٧٠٪ بمعدل ٢،٥ ليتر/ ٤٠٠ ليتر ماء.

ويوقف الرش قبل جمع المحصول بأسبوع على الأقل.

٧ - دودة ثمار البندورة (أو دودة اللوز الأمريكية): Heliothis armigera

تهاجم ثمار البندورة وتثقب اليرقات الثمار عند العنق وتحفر في الجزء اللحمي من الثمرة فتتعفن وتتلف.

وتدخل اليرقة رأسها ومقدمة جسمها في الثمرة تاركة الجزء الباقي من جسمها بالخارج.

الوقاية والعلاج:

١ - تجمع الثمار المصابة ويتم حرقها.

٢ - عندما تصل نسبة الإصابة إلى ٥٪ ترش الثمار بمادة السفين ٨٥٪ ٢ غ ٤٠٠ ليتر ماء أو بمادة Decis أو اللانيت.

٣ - يجب أن يوقف الرش قبل ميعاد جمع الثمار بأسبوع على الأقل.

٨ - العنكبوت الأحمر: Tetranychus telorins

تظهر بقع صغيرة على الأوراق بلون أصفر باهت وقد يعم الاصفرار الورقة كلها ثم تجف وتموت وفي حالة تقدم الإصابة يلاحظ وجود خيوط العنكبوت ممتدة فوق الأجزاء المصابة.

الوقاية والعلاج:

عند ظهور أفراد من العنكبوت الأحمر على الأوراق ترش النباتات بأحد المواد التالية:

١ ـ كالثين زيتي ١٨،٥٪ بمعدل ٢،٥ في الألف.

٢ ـ تديفول ٢٢،٥٪ بمعدل ٢،٥ في الألف.

٣ ـ كوميت بمعدل ١،٢٥ في الألف.

ب ـ الأمراض :

١ ـ اللفحة المتأخرة : altenaria sofolni

بقع مائية على حواف الأوراق أو أي جزء منها وتتسع هذه البقع حتى تعم جزء كبير من الورقة،و يظهر هذا الجزء كالمسلوق ثم يتحول إلى اللون البني الفاتح، يقابله على السطح السفلي زغب لونه رمادي أو أبيض ثم تجف الأوراق ويتحول لونها إلى البني ويمكن أن تظهر الأعراض على أعناق الأوراق والسيقان.

الوقاية والعلاج:

ترش الشتلات قبل نقلها إلى البيوت بأسبوع بأحد المواد التالية:

* ترای میلوتکس فورت بمعدل ٢٥٠ غ لكل ١٠٠ ليتر.
* الزيدميل مانكوزيب بمعدل ٢٥٠ غ لكل ١٠٠ ليتر ماء.

ـ ترش النباتات في البيت بعد أسبوعين من زراعة الشتلات بأحد المواد التالية:

* الريدوميل مانكوزيب.
* تراي ميلوتكس فورت مع تكرار الرش للوقاية من هذا المرض كل ١٠ أيام.

ـ تزال الأوراق المصابة أولاً بأول ويتم حرقها.

٢ ـ نيماتودا:

١ ـ تقرح الجذور الثانوية إلى منطقة اصابة.

٢ - قلة عدد الجذور العريضة.

الوقاية والعلاج:

- رش النباتات في بيت الإنتاج بعد نحو أسبوعين من زراعة الشتلة بالكمية نفسها وبالتركيز نفسه.

٣ - اللفحة المبكرة: Phytophthora infestant

بقع صغيرة بحجم رأس الدبوس لونها بنفسجي على الأوراق السفلية للنبات ثم تتسع هذه البقع في المساحة وتتلون باللون البني وهذه البقع غير منتظمة الشكل وبها حلقات سوداء متداخلة وتحيط بها هالة صفراء وتتسع هذه البقع حتى تعم سطح الورقة وفي النهاية تجف الأوراق وتموت ويمكن أن تظهر هذه البقع على السيقان وعلى الثمار حيث تظهر الأعراض قرب عنق الثمرة بشكل بقع جلدية بنية اللون وتظهر عليها حلقات متداخلة.

الوقاية والعلاج:

١ - ترش الشتلات قبل نقلها إلى البيوت بأسبوع بأحد المواد التالية:

* تراي ميلتوكس فورت بمعدل ٢٥٠ غ لكل ١٠٠ لبتر ماء.
* المانكوبر بمعدل ١٥٠ غ/ ١٠٠ ليتر ماء.
*دياثين م ٤٥ بمعدل ٢٥٠ غ/١٠٠ ليتر ماء.
* الداكونيل ٢٧٢٨ بمعدل ٢٥٠ غ/ ١٠٠ ليتر ماء.

٢ - ترش النباتات في البيت بعد زراعتها بثلاثة أسابيع بأحد المواد التالية مع تكرار الرش الوقائي كل أسبوعين:

* المانكوبر بمعدل ١٥٠ غ/ ١٠٠ ليتر ماء.
* الداكونيل ٢٧٨٧ بمعدل ٢٥٠ غ/ ١٠٠ ماء.

الدياثين م ٤٥م بمعدل ٢٥٠ غ / ١٠٠ ماء.

تراي ميلتوكس فورت بمعدل ٢٥٠ غ/ ١٠٠ ماء.

٤ - أمراض أعفان الجذور:

تصيب هذه الفطريات البذور وتسبب تعفنها قبل ظهور النباتات فوق

سطح التربة أو بمجرد ظهورها حيث تبدو البادرات ضعيفة وقد تموت فجأة ويشاهد تعفن الجذور وتحللها، كما أن أعراض الإصابة يمكن أن تشاهد على النباتات الكبيرة.

الوقاية والعلاج:

كعلاج مشترك لأمراض تعفن الجذور وأمراض الذبول يتبع الآتي:

١ ـ إضافة مادة البنليت أو ٢٥ كغ من خلطة بيئة المشتل.

٢ ـ إضافة مادة الريزولكس بمعدل ٥،، غ أو مادة الريدوميل بمعدل نصف غرام لكل واحد كيلو غرام من خلطة بيئة الزراعة.

٦ ـ الأمراض الفيروسية أ ـ فيروس موزايك Tomato Mosaic virus

تبرقش الأوراق باللون الأخضر والأصفر وقد يظهر التبرقش على الثمار ـ وتصبح الأوراق ضعيفة مجعدة مع ظهور اختزال تقزم النباتات ـ واصفرار الوريقات وسقوط الأزهار والتفاف الأوراق للأعلى قصر السلاميات تتجعد أنسجة الورقة بين العروق، الثمار باهتة اللون.

الوقاية والعلاج:

كوسيلة للوقاية من كل أنواع الأمراض الفيروسية يلزم:

١ ـ استخدام أصناف مقاومة للمرض.

٢ ـ إزالة البادرات الصغيرة التي تظهر عليها أعراض المرض وحرقها.

٣ ـ الاهتمام بمقاومة الحشرات الناقلة للمرض وعلى الأخص الحشرات الماصة مثل الذبابة البيضاء.

٤ ـ في حالة إصابة النباتات الكبيرة يجب عدم لمسها خوفاً من انتقال الإصابة إلى النباتات السليمة.

٦ ـ فيروس تبرقش الخيار: Cucumber mosaic virus

تبرقش الأوراق باللون الأخضر وتتشوه بشدة، وأحياناً لاتظهر من الورقة سوى العنق والعروق الوسطى، وتتشابه أعراض هذا النوع من الفيروس مع فيروس تجعد أوراق وفيروس موزايك البندورة.

الفليفلة

(Pepper)

الاسم العلمي: Capsieum-annuum

الفصيلة: Solanaceae

الجنس: Capsicum

الأهمية التسويقية للفليفلة:

في بلاد أوربا ومنذ القديم كانت الفليفلة تستعمل في الاستهلاك الطازج بالإضافة إلى استعمالات أخرى كالتخليل ومع بعض الأطعمة الجاهزة بالإضافة إلى الفليفلة المطحونة كما هو عليه الحال في بلادنا ودول حوض البحر الأبيض المتوسط، وكانت فترة وجود هذا النوع من الخضار محصورة في دول محدودة من دول أوربا نظراً لمتطلباته البيئية من حرارة ورطوبة وإضاءة ولفترة قصيرة خلال أشهر الصيف حيث يتسنى زراعتها في الأرض العادية وليكن بعد انتشار زراعة المحميات مع بدايات القرن التاسع عشر ظهرت أهمية زراعة الفليفلة في البيوت المحمية وانتشرت في جميع أنحاء أوربا وتوسعت زراعتها إلى حد كبير وأصبحت تأتي بالدرجة الثانية بعد البندورة من حيث الزراعة والاستهلاك وأصبحت متوفرة على مدار العام تقريباً، وأخذت الدول المنتجة للفليفلة في البيوت المحمية تعطي اهتماماً كبيراً لها في شتلها وزراعتها والسبل الكفيلة لتطوير وزيادة الإنتاج مستقبلاً.

الأهمية الغذائية للفليفلة:

تحتوي الفليفلة كميات كبيرة من فيتامين C ويوجد في الفليفلة بنسبة أكبر (٤ - ٦) مرات مما تحتويه ثمار البندورة بالإضافة إلى الأملاح وبعض المكونات الأخرى الضرورية للجسم مما جعل الطلب على هذا النوع من الخضار يزداد، ولهذا ازدادت المساحة المزروعة بالفليفلة بشكل كبير في الآونة

الأخيرة في البيوت المحمية وحسب إحصائيات FAO منذ ١٩٧٠ بأن إنتاج الفليفلة في المحميات قد تضاعف عالمياً وكمثال على ذلك في هولندا قبل عشر سنوات لم يكن فيها تلك المزارع الكبيرة ففي عام ١٩٦٨ كانت المساحات المزروعة ٥ هكتارات وخلال ٦ سنوات بعدها أصبحت ١٤٠ - ١٥٠ هكتاراً أي عام ١٩٧٤ وكان الإنتاج ثلاثة أطنان في عام ٦٨ وارتفع إلى ٢١ طناً عام ١٩٧٤.

مواعيد زراعة الفليفلة في المحميات عالمياً وفي القطر العربي السوري:

تزرع الفليفلة وذلك حسب الأصناف التي تحدد احتياجات البيئة لها فعالمياً تبدأ زراعة البذور في تشرين الثاني وعلى مدى ثلاثة أشهر بعدها يتم زراعة الشتول في البيوت المحمية منذ بداية شهر كانون الثاني وحتى بداية نيسان وتتفاوت المدة حسب بداية زراعة البذور والحصول على الشتول.

أما تحت ظروف القطر فتزرع البذور في تشرين أول وأيضاً على مدى ثلاثة شهور أي خلال أي وقت منها يرغب به المزارع وعند وصول الشتول إلى حجمها المطلوب وبطول ١٢ - ١٥سم وحسب الظروف البيئية السائدة وحسب متطلبات السوق تزرع الشتول بدءاً من كانون ثاني وحتى آذار وعلى المزارع أن يلاحظ أن الشتول المعدة للزراعة الشتوية المبكرة يمكن الحصول عليها بوقت أقصر من الزراعة المتأخرة والسبب في ذلك هو توفر الظروف البيئية الجيدة من حرارة وإضاءة تساعد في نمو وتطور الشتول بشكل أسرع من الزراعات المتأخرة التي يتم تنمية الشتول فيها بأشهر الشتاء حيث تكون شدة الإضاءة ضعيفة هذا وتؤثر بشكل مباشر في سرعة نمو الشتول وتطورها وعلى هذا الأساس فالمزارع له حرية اختيار موعد زراعة البذور ومن ثم الشتول للزراعات المحمية وذلك حسب السوق والعرض والطلب.

ففي بلاد أوربا تعد زراعة الفليفلة في فصل الشتاء غير مربحة والسبب في ذلك أن فصل الشتاء طويل وبارد ومواد التدفئة غالية الثمن وبارتفاع مستمر لذلك فأماكن زراعة الفليفلة في فصل الشتاء تتركز بالقرب من أماكن ينابيع المياه الحارة المستخدمة في التدفئة أو باستخدام غطاء بلاستيكي

مزدوج للتوفير في مصاريف التدفئة بعض الشيء وبخاصة في حال إنتاج الشتول، ولو استعرضنا الجدول التالي نلاحظ الفترة الزمنية التي تمر بها مراحل النمو للفليفلة الجدول رقم (٦)

الوقت الذي يستغرقه	طور (مرحلة) النمو
٨ ــ ١٠ ــ ١٤ يوم	من زراعة البذور وحتى إنباتها
١٣ ــ ٢٠ يوم (ظهور أوراق الفليفلة)	من زراعة البذور وحتى تصبح شتولاً صغيرة جداً صالحة للنقل إلى أصص
٦ ــ ٨ ــ ١٠ ــ ١٢ أسبوع	من زراعة البذور وحتى زراعة الشتول في البيوت المستديمة
١٦ ــ ٢٠ أسبوع	من زراعة البذور وحتى بدء الجني
٥ ــ ٧ ــ ٩ أسبوع	من زراعة الشتول وبداية الجني
٣ ــ ٥ أسبوع	من مرحلة الإزهار وحتى مرحلة الجني

الجدول رقم (٦)

عن: د. Zatyko Lajos (Paprika - termesztes)

ومن الجدول السابق نستنتج أن زراعة الشتول تتم غالباً في شهر شباط في دول أوربا حيث الشتاء البارد وحيث الإضاءة تكون في تلك الأشهر قليلة أما زراعة البذور فتتم في نهاية العام السابق أي في تشرين الثاني أو كانون الأول وقد وجد أن هذا أنسب تاريخ لزراعة الفليفلة حسب الظروف البيئية من جهة وحسب متطلبات السوق من جهة ثانية.

إن الدراسة والأبحاث المتعددة على زراعة الفليفلة وتحديد الزمن المحدد لزراعتها يساعد كثيراً في تحسين الإنتاج وتوفير كبير في الطاقة وعلى هذا فإن الزراعات المحمية في دول العالم تختلف في مواعيد زراعتها بالنسبة للفليفلة حسب متطلبات السوق والعرض والطلب ونظراً لأن الظروف الملائمة لزراعتها مؤمنة سواء أكان ذلك ضمن البيوت الزجاجية أم البلاستيكية وغالباً ما يستعمل الغطاء البلاستيكي المزدوج لأنه يستطيع أن يحتفظ على الأقل بـ ٣ ـ ٤ درجات مئوية فيما إذا كان الغطاء مفرداً إلا أنه في الوقت نفسه يقلل من كمية الضوء والأشعة الواردة إلى داخل البيت.

ويلاحظ أن زراعة الفليفلة بالمحميات تعطي أهمية خاصة لنوعية الفليفلة ومواصفاتها ونموها وتطورها، وهذا عائد إلى كثرة الطلب على هذا المنتج مما أدى إلى تطوير في أصنافها وإيجاد أصناف جديدة تتوافق وتتناسب مع الظروف السائدة من عوامل بيئة وعوامل خاصة بالتربة ولمعرفة التميز بين الأصناف لا نحتاج إلى جهد لأن كل صنف يختلف عن الآخر بالحجم الطول واللون.

كما أن العناية الجيدة بالشتول أثناء نموها يحسدد نوعية الإنتاج وكميته فإما أن يظهر الإنتاج بشكل مفاجئ و لمرة واحدة أو يعطى بصورة تدريجية وهذا ما يحدده الصنف المفضل في الزراعة المحمية الأصناف التي يعطي إنتاجها بصورة تدريجية.

يجب على المزارع تأمين الظروف البيئية الملائمة كافة والعوامل البيولوجية واستخدام التكنولوجيا الحديثة في الإنتاج. لأنه إذا أهملنا هذه العوامل والمؤثرات فإن الإنتاج يبقى ضعيفاً ولا نستطيع أن نحصل على المعايير العالمية في الإنتاج وينتج عن ذلك أضرار كبيرة وخسائر فادحة.

وعند اختيار الأصناف المرغوبة والمفضلة للفليفلة يجب الانتباه إلى كمية السماد المعطى وطريقة الري للشتول لأن شتول كل صنف تختلف باحتياجاتها الخاصة من الماء والسماد، ومن المعروف أن نباتات الفليفلة فترة نموها قصيرة خلال مرحلة الإزهار لهذا يجب الانتباه لذلك وإعطائها كميات السماد المناسبة وكميات الري بشكل منتظم لأنه عند بداية الإزهار يتوقف نمو الأوراق ويؤثر في نوعية الإنتاج. وهذا ما تحدده عوامل ثلاثة هي المسافة بين نبات وآخر وكذلك نوعية التربة وكمية المواد المغذية بها بالإضافة إلى تحديد كميات الري.

فكلما كان عدد الشتول أقل في المتر المربع الواحد كان الإنتاج أكثر وأفضل نوعية كما أن هذا يساعد على عمليات الخدمة بشكل أفضل والتي لها الجزء الأوفر وفي تحديد كميات الإنتاج ونوعيته.

ولأن عمليات الخدمة والعناية بالنباتات وحمايتها من الأمراض أمر

ضروري ومهم فهناك بعض الأصناف لها قابلية سريعة للإصابة بـالأمراض أي أنها غير مقاومة وبعضها مقاومة للأمراض.

هناك العديد من الأصناف العالمية الهجينة التي تمتاز بكثرة الإنتاج ونوعية جيدة للقرون وكذلك مقاومتها للأمراض وتختلف في طبيعة النمو وتقسم إلى قسمين:

١ ـ أصناف محدودة النمو قصيرة ومتفرعة.

٢ ـ أصناف غير محدودة النمو وهي تمتاز بقوة نموها الخضري.

إن أسلوب الخدمة للفليفلة المزروعة في المحميات والتي تشتمل الظروف البيئية من حرارة ـ وتهوية ـ وري وتسميد وكذلك عمليات التربية الرأسية كل هذه العمليات التكنولوجية هي إحدى العناصر المهمة التي تحدد التوازن المناسب للنبات بين نموه الخضري والنمو الثمري بشكل مثالي.

وهناك بعض العوامل المدروسة والتي تؤدي إلى وجود خلل في هذا التوازن سنبينها من خلال الجدول رقم (٧) التالي:

العوامل التي توجه النبات للنمو الخضري	العوامل التي توجه النبات إلى النمو الثمري
١ ـ ضعف في شدة الإضاءة	١ ـ زيادة في شدة الإضاءة
٢ ـ ارتفاع درجات الحرارة	٢ ـ انخفاض درجات الحرارة المثالية (ـ٧)°م
٣ ـ زيادة الري	٣ ـ قلة مياه الري
٤ ـ زيادة التسميد الآزوتي	٤ ـ قلة التسميد الآزوتي
٥ ـ قلة الفوسفور	٥ ـ زيادة الفوسفور
٦ ـ زيادة الرطوبة النسبية	٦ ـ قلة الرطوبة النسبية
٧ ـ استمرار نمو الجذور	٧ ـ انقطاع الجذور
٨ ـ عدم وجود الحمل التأخير في القطاف أو تساقط الثمار	٨ ـ الحمل (نتيجة العقد)
٩ ـ في الأصناف غير المحدودة النمو	٩ ـ في الأصناف المحدودة النمو

الجدول رقم (٧)

نشرة عن وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي

بعض أصناف الفليفلة ذات الثمار الكبيرة والخضراء اللون والطعم الحلو

١ - جديون Gedeon :

هجين مبكر يعطي نمواً خضرياً قائماً قوياً، الثمار مستطيلة لونها أخضر داكن تتحول إلى اللون الأحمر عند النضج وزن الثمرة (١٨ - ٢٠٠) غ عدد المساكن ٣ - ٤ مقاوم لفيروس موزايك الدخان.

٢ - لاميو Lamuyo :

هجين متوسط النمو ثماره تميل إلى الاستطالة لونها أخضر داكن متوسط وزن الثمرة (١٥٠ - ١٨٠) غ عدد المساكن ٣ - ٤ ويصغر حجم الثمار بتقدم عمر النبات.

٣ - برادو Brado :

هجين متوسط النمو ثماره تميل إلى الاستطالة لونها أخضر وزن الثمرة ١٥٠ - ١٨٠ غ عدد المساكن ٣ - ٤.

٤ - ليتو Gito :

هجين متوسط النمو يميل إلى الافتراش، النبات قصير يعطي ثماراً لونها أصفر فاتح حساس للبرودة حيث تصغر الثمار - ويتحول لونها إلى أخضر فاتح بانخفاض درجات الحرارة.

بعض أصناف الفليفلة الحريفة الهجينة:

١ - بيكال Pical :

هجين قوي النمو لون الأوراق أخضر داكن يتميز بثماره الشريطية لونها أخضر داكن طويلة شديدة الحرافة طول الثمرة (١٥ - ١٨) سم حساس للبرودة ويرجع الطعم الحريف للثمار لمادة الكابسيين (C18 H27 NO3).

الظروف البيئية:

الحرارة:

يعد نبات الفليفلة من المحاصيل المحبة للحرارة فدرجات الحرارة المثالية لإنبات البذور تكون في حدود المثالية ٢٥ + ٧°م

درجات الحرارة لتشكل الأوراق الفلقية ٢٥ ـ ٧°م.

تشكل المجموع الخضري وبدء تشكل الإزهار ضمن الدرجة المثالية ٢٥°م.

يتوقف نمو نبات الفليفلة في حدود درجات الحرارة المثالية ١٠°م أو أقل وعند الدرجة /٤٠/°م.

فدرجة الحرارة النهارية الملائمة للنمو والإزهار ٢٥°م ودرجة حرارة الليل المثالية ١٦ ـ ٢١°م (Wells 1967).

أما زيادة العقد وزيادة الإنتاج فكانت عند درجة حرارة (١٦+°م) ليلاً.

يتوقف الإنبات للبذور عند ١٥م، ويتوقف نمو نبات الفليفلة عند ١٠°م.

الضـــوء:

يعد نبات الفليفلة في المحاصيل المحايدة بالنسبة لطول النهار والفترة الضوئية إلا أن توفر الضوء ودرجات حرارة مناسبة يؤدي إلى زيادة النمو الخضري أي نهار طويل بينما النهار القصير يشجع النبات على تكوين الإزهار (Pringer 1962).

الـــري :

يجب الاهتمام بالري لنبات الفليفلة حسب مراحل نموه المختلفة وحسب الظروف البيئية السائدة داخل البيوت المحمية (الضوء ـ الحرارة ـ الرطوبة ـ النسبية ـ نوعية التربة... الخ).

ويجب توفير سعة حقلية لنبات الفليفلة لا تقل عن ٧٠ ـ ٧٥٪ كما أنه يجب تقليل كميات مياه الري فترة الإزهار وبدء العقد خوفاً من أن تؤدي زيادة مياه الري إلى تساقط عدد كبير من الإزهار كما أن الري الغزير مع توفر الأسمدة يشجع على النمو الخضري لنبات الفليفلة على حساب النمو الثمري.

وتختلف احتياجات الري في البيوت المحمية كونها مدفأة أم غير مدفأة وحسب عوامل أخرى عديدة ذكرت مسبقاً بالإضافة إلى الصنف المزروع وموعد الزراعة، والكثافة النباتية أي عدد النباتات في م٢ الواحد.

التسميد:

في الأراضي الرملية ولكل دونم من البيت تضاف الكميات التالية:

- تحضير تربة البيت بإضافة طن واحد سماد بلدي عضوي متحلل.

٧ كغ نتروجين

٢٥ كغ P

١٥ كغ K

٥ كغ mg

بعد التسميد بأسبوعين تضاف كمية من السماد للبيت السابق الذكر

٢ كغ N، ٨ كغ K

في الأسبوع السادس من الزراعة وحتى جني المحصول يمكن إعطاء محلول سمادي يحتوي:

٣ كغ N - ١،٦ كغ P، ٥ كغ K

وتكفي هذه الكمية لمدة أسبوع وتكرر حتى جني المحصول.

(وزارة الزراعة والثروة السمكية - الإمارات العربية المتحدة ١٩٨٢)

في التربة الثقيلة تضاعف كمية الأسمدة العضوية فيضاف ٥ - ٦ م٣ من السماد العضوي المتحلل للدونم الواحد:

١٢٠ - ١٨٠كغ سوبر فوسفات عادي

٢٠ - ٣٠كغ سوبر فوسفات ثلاثي

٣ - ٤كغ N

٢ - ٣ K

تضاف الكميات السابقة إلى جانب النباتات قبل الري السطحي (عرفه وآخرون ١٩٨٦).

التربة المناسبة:

تفضل نباتات الفليفلة التربة الخفيفة الغنية بالمواد الغذائية وهي تجود في مختلف الأراضي من الرملية وحتى الطينية إلا أن أفضل إنتاج مبكر يكون في

التربة السلتية والطمية لأن موسم النمو يكون مناسباً للحصول على إنتاج وفير بينما في التربة الخفيفة كالتربة الرملية يكون الموسم، مبكراً وقصيراً ولهذا ينصح بزراعة الفليفلة في التربة الطينية الغنية بالمواد العضوية وجيدة الصرف والتهوية وأنسب رقم حموضة (PH) ٥.٥ - ٧,٥.

التضج والحصاد:

تصل ثمار الفليفلة إلى مرحلة النضج بعد نحو ٢ - ٣ أشهر من زراعة الشتول ويتوقف ذلك على الصنف والظروف البيئية الأخرى.

وعندما تصل الثمار إلى الحجم المناسب تجري عملية القطاف اليدوي داخل البيوت المحمية وعادة يتم كل ٣ - ٤ أيام وتستمر عملية القطاف من (٢ - ٤) أشهر.

بعض الأمراض الفطرية والفيروسية التي تصيب نبات الفليفلة

اسم المرض: العفن الرمادي (Greymold)

سبب المرض: الفطر بوترايتس سينارية (Botrytis cinerrea)

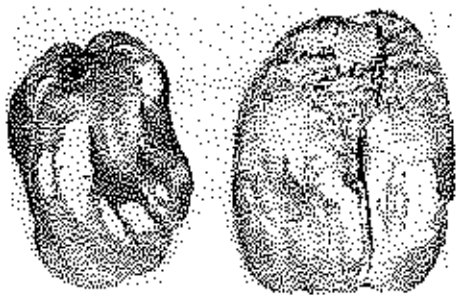
إن هذا المرض يكثر حدوثه خلال شحن المحصول وتخزينه، ويسبب خسائر كبيرة إذا أصاب زراعة البيوت الزجاجية وقد يظهر في الحقل في المناطق ذات الرطوبة العالية، هذا المرض يصيب العديد من العوائل في الفصيلة الباذنجانية والفصائل الأخرى.

أعراض المرض:

أهم أعراض المرض هي ظهور نمو الفطر المسبب على أماكن الإصابة مكوناً من ميسيليوم كثيف رمادي اللون. وعليه الحوامل والجراثيم الكونيدية. وتظهر الأعراض بشكل بقع كبيرة، تمتد وتتسع. حتى تعم الأجزاء المصابة شكل (٢٥) وتبتدئ الإصابة في أماكن الضعف أو الجروح على البادرة ومن هذه الجروح تمتد الإصابة إلى الساق. ويسبب استفحال الإصابة في بقعة من الساق موت الجزء من النبتة ما فوق موضع الإصابة ولذلك، إذا حدثت الإصابة على أسفل الساق تموت البادرة المصابة كلياً.

دورة المرض:

يمضي الفطر الفترة بين موسم وآخر في بقايا النباتات المصابة وبإمكانه متابعة نموه وتكاثره رميا. يكون هذا الفطر من الميسيليوم أجساماً صلبة سوداء (سكلاروشيا) بإمكانها أن تبقى في التربة، وتتحمل الظروف غير الملائمة وعند حلول الظروف الملائمة، تتكون الجراثيم الكونيدية، وتنتقل بوساطة الهواء والأمطار إلى النباتات، حيث تنبت وتنمو على الأجزاء اليابسة والضعيفة، أو تخترق الأنابيب الجرثومية سطح النبتة من خلال الجروح. وتنمو فتسبب التبقع والتصويف الرمادي. والظروف الملائمة لهذا المرض هي الجو البارد المصحوب برطوبة عالية.



الشكل رقم (٢٥)

أعراض الإصابة بالعفن الرمادي على ثمار الفليفلة

عن: د. اديب سعد ــ د خالد مكوك ــ أمراض الخضار وطرق مكافحتها

مكافحة المرض:

١ ـ الاعتدال في الري في حالات اشتداد المرض.

٢ ـ التهوية الصحيحة، وإزالة الأجزاء الصفراء الضعيفة أو الميتة من على سطح الأرض وحرقها، وكذلك التخلص من بقايا النباتات المصابة.

٣ ـ ينصح بتغطية البيوت الزجاجية بغطاء مصنوع من مادة ممتصة للأشعة ما فوق البنفسجية.

٤ ـ زراعة أصناف مقاومة.

٥ ـ ينصح بسقي الأرض بمبيدات، مثل بنليت (Benlate)، أو ثيوفانيت ميثيل (Thiophanate methy)، عند الزرع، وبعده بنحو الشهرين، وخلال هذه المدة يرش المحصول بمواد، مثل: بنليت (Benlate)، أو ثيوفانيت ميثيل (Thiophanate methy) أو برافو ٦ أف (Bravo 6 F) أسبوعياً.

أمراض الفليفلة الفيروسية

هناك عدة فيروسات تصيب نبات الفليفلة، وجميعها تسبب الأعراض التي يطلق عليها موزاييك الفليفلة. لذلك فإن مرض موزاييك الفليفلة لا يعني الإصابة بفيروس معين، بل بأحد الفيروسات التالية:

فيروس موزاييك الدخان (Tobacco mosaic virus)

فيروس موزاييك البندورة (Tomato mosaic virus)

فيروس البطاطا X (Potato virus X).

فيروس البطاطا Y (Potato virus Y)

فيروس موزاييك الخيار (Cuumber mosaic virus)

ولو أن الأعراض هي ظهور التبرقش على الأوراق وتكون على هيئة موزاييك إلا أن شدة الإصابة تتأثر بماهية الفيروس المسبب والبيئة المحيطة - فبجانب عدم انتظام اللون الأخضر للورقة بوجود بقع قاتمة وأخرى فاتحة هناك أعراض أخرى، مثل تقزم النبات والأوراق، وقد تظهر الثمار مشوهة جميع الفيروسات المذكورة أعلاه والتي تصيب الفليفلة، تنتقل بوساطة الأعمال الزراعية المختلفة التي تتطلب لمس النبات، مثل نقل الشتلات، أو العزيق أو قطف الثمار أو غيرها، كما أن بعضها ينتقل بوساطة أنواع عديدة من حشرة المن.

مكافحة هذه الأمراض:

لمكافحة أمراض الفليفلة الفيروسية يجب الاهتمام بالأمور التالية:

- أولاً: عدم التدخين أثناء القيام بالعمليات الزراعية المختلفة، إن أحد مسببات موزاييك الفليفلة ينتقل إلى النباتات السليمة بوساطة أيدي العمال الملوثة.

ثانياً: استعمال مبيدات حشرية، مثل سوبرااميد أو لانات لمكافحة المرض. وبخاصة في المشاتل (مرة في الأسبوع)، إذ إن نقل شتلات خالية من الفيروس إلى البيوت المحمية مهم جداً في تقليل نسبة انتشار المرض.

ثالثاً: بما أن الأعشاب المختلفة تكون حاملة لفيروس واحد أو أكثر، فهي المصدر الرئيس الذي منه يحصل انتشار إلى النباتات السليمة بوساطة حشرات المن.

لذلك فإن مكافحة الأعشاب أو إزالتها من حول النباتات المزروعة أو

المشاتل، إلى جانب مكافحة المن تشكلان المحور الرئيس لمقاومة المرض.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن الخسارة الناتجة عن إصابة الفليفلة بالأمراض الفيروسية تكون كبيرة إذا حصلت أثناء فترة النمو الأولى، وكلما تأخرت الإصابة كانت الخسارة أقل.من هنا جاءت ضرورة التركيز على وقاية المشاتل لتكوين شتلات سليمة ويمكن تعميم هذه الملاحظة على جميع الأمراض الفيروسية للخضار.

الأمراض الفيسيولوجية

اسم المرض: تعفن الطرف الزهري (Blossom - ead rot)

سبب المرض: عوامل فيسيولوجية:

هذا المرض كثير الحدوث على ثمار الفليفلة، ويسبب لها خسائر كبيرة، في الزراعات الحقلية، أو في البيوت الزجاجية والمحمية.

أعراض المرض:

يتميز هذا المرض بظهور بقعة عند الطرف الزهري لثمرة الفليفلة تكون في البداية مائية خضراء، وسرعان ما يتغير لونها، فيصبح رمادياً، ثم بنياً ضارباً إلى الرمادي. وتتسع حتى يصبح قطرها ما فوق ٢,٥سم، وغالباً ما تنخفض عن مستوى السطح قليلاً، وتصبح جلدية قاتمة اللون، وفي غالب الأحيان تدخل بكتيريا أو فطريات رمية هذه البقعة، وتحدث عفناً فيها.

دورة المرض وأسبابه:

يظهر هذا المرض على ثمار محصول الفليفلة عندما تنمو نباتاته بسرعة في ظروف ملائمة، وأيضاً عند زيادة التسميد الآزوتي، فتصبح النباتات غضة محملة بالثمار، ثم تتعرض بعد ذلك لفترات عدم انتظام الري، وفي مثل هذه الظروف لا يصل الماء الكافي والمواد الغذائية الضرورية، وبخاصة مادة الكالسيوم إلى قمم بعض الثمار فتظهر عليها أعراض الإصابة.

مكافحة المرض:

١ ـ التسميد المتوازن ضروري لتخفيف وطأة المرض وبخاصة الانتباه إلى التسميد الفوسفاتي، حيث تبين أنه يقلل من فرصة تعرض النبات للإصابة.

٢ ـ تختلف الأصناف من قابليتها للإصابة بهذا المرض.

٣ ـ ينصح بالتعفير بمادة الكبريت، أو رش الثمار الخضراء بكلوريد الكالسيوم أسبوعياً.

لفحة الشمس:

تظهر الإصابة بلفحة الشمس (Sun Scald) في طرف الثمرة الذي يتعرض لأشعة الشمس القوية وبخاصة إذا حدث فقد كبير للنبات من أوراقه عند الإصابة ببعض الآفات، ويكون النسيج المصاب فاتح اللون في البداية، ثم يصبح طرياً ومجعداً قليلاً. ومن ثم تجف منطقة الإصابة وتصبح ذات ملمس ورقي غائر وبلون أبيض كريمي، وقد تنمو على المنطقة المصابة بعض الفطريات وتغير من لونها.

إنتاج الخيار
Cucumber في البيوت البلاستيكية

الاسم العلمي: Cucumis Sativusl من

العائلة القرعية: Cucurbitaceae و

الجنس: Cucumis

من المعروف أن الهند هي الموطن الأصلي للخيار ولهذا فإن الجو الحار الرطب يعد مناسباً لإنتاج الخيار ويعد الخيار من أهم محاصيل الخضر التي تزرع تحت الظروف المحمية نظراً لارتفاع العائد الناتج لعدم منافسة الزراعات المكشوفة لهذا المنتج خلال فترة إنتاجه داخل المحميات ومن المعروف أن الخيار يزرع في الحقل المكشوف في عروتين رئيستين هما العروة الصيفية التي تبدأ إنتاجها بدءاً من منتصف شهر أيار والعروة الخريفية التي يظهر إنتاجها في منتصف أيلول ومن الملاحظ أن إنتاج الخيار بالحقل المكشوف لا يستمر طويلاً بالأسواق نظراً لارتباطه بدرجات حرارة معينة ملائمة للإنتاج مما يؤدي إلى قصر فترة الإنتاج من الحقل المكشوف وعلى ذلك ينجح إنتاج الخيار بنظام الزراعة المحمية ويؤدي ذلك إلى توفر المنتج على مدار العام ولا سيما في الفترة من كا حتى نهاية أيار وهذا راجع إلى توفير الحماية اللازمة للنباتات من أضرار درجات الحرارة المنخفضة وعدم تعرضها للصقيع.

١ ـ التربة المناسبة:

يحتاج الخيار إلى تربة رملية إلى متوسطة القوام عميقة القطاع غنية بالمواد العضوية ٧٠ ـ ٨٠٪ لا يزيد تركيز الأملاح فيها على ٢ ملليموز، ودرجة تركيز أيونات الأيدروجين (PH) في حدود ٦,٥ ـ ٧,٥.

وتفضل الأراضي الرملية عند إنتاج مبكر ولكن الإنتاج يكون جيداً في الأراضي الطمية ويتأخر المحصول في حال الأراضي الطمية الطينية بينما الإنتاج يكون أكبر من الأراضي الرملية.

٢ ـ الحرارة:

تنبت بذور الخيار في مدى حراري يتراوح من ١١ ـ ٣٥°م ولكن الإنبات يكون بطيئاً في الحرارة المنخفضة حتى ١٨°م، وأنسب درجة حرارة للإنبات تتراوح بين ٢٥ ـ ٣٠م وتنمو النباتات جيداً في الحرارة المرتفعة نسبياً.

ويتراوح أنسب مجال حراري لنمو النباتات من ١٨ ليلاً إلى ٢٧ نهاراً أما النظام الحراري لنباتات الخيار في الزراعات المحمية فهو كما مبين من الجدول رقم (٨) التالي: (بوراس ١٩٨٥)

مرحلة النمو	درجة الحرارة المناسبة (°م)	ملاحظات
من زراعة البذور حتى اكتمال الإنبات	٢٥ ــ ٢٨	يساعد ذلك على سرعة الإنبات
من اكتمال الإنبات حتى اكتمال تشكل الورقة الحقيقية الأولى	١٨ ــ ٢٠	يساعد ذلك على تنشيط المجموع الجذري
من بعد اكتمال تشكل الورقة الأولى حتى الشتل	٢٣ ــ ٢٥	نهاراً في الجو المشمس
	١٨ ــ ٢٠	نهاراً في الجو الغائم
	١٣ ــ ١٥	ليلاً
من الشتل حتى قبل الإخصاب	٢٢ ــ ٢٤	نهاراً في الجو المشمس
	٢٠ ــ ٢٢	نهاراً في الجو الغائم
	١٦ ــ ١٨	ليلاً
المرحلة الأولى من الإخصاب وعقد الثمار (حتى عمر ٥٠ ــ ٦٠ يوماً)	٢٤ ــ ٢٨	نهاراً في الجو المشمس
	٢٢ ــ ٢٤	نهاراً في الجو الغائم
	١٨ ــ ٢٠	ليلاً
الفترة المتبقية من النمو النباتي	٢٢ ــ ٢٤	نهاراً في الجو المشمس
	١٩ ــ ٢٢	نهاراً في الجو الغائم
	١٧ ــ ١٩	ليلاً

إن الفرق بين درجة حرارة النهار والليل تشجع العقد البكسري والدرجة المثلى أثناء النهار ٢٣°م والمثلى أثناء الليل ١٨°م.

الحرارة المنخفضة جداً (٦°م فأقل) تؤدي إلى تساقط الأزهار.

ويمكن إنتاج الخيار داخل البيوت المحمية بدون تدفئة إذا كانت درجة الحرارة الدنيا في حدود (١٢ - ١٥°م) خلال أشهر الشتاء.

الضـــوء:

يعد الضوء من العوامل الأساسية المهمة لنمو النباتات الخضراء نظراً لأهميته في عملية التمثيل الضوئي ولا يوجد مشكلة في سورية من ناحية الضوء (نوع الضوء - طول الفترة الضوئية - شدة الضوء) خلال أشهر الإنتاج داخل البيوت البلاستيكية إلا مشكلة تراكم الأتربة على الغشاء البلاستيكي مما يؤدي إلى قلة نفاذية الضوء من خلاله إلى داخل البيوت ويجب الأخذ بالحسبان أنه كلما قلت نسبة الضوء النافذ من خلال الغشاء قل الإنتاج بالنسبة نفسها وعلى هذا يجب المحافظة على نظافة الغطاء البلاستيكي، ويكفي لنمو وتطور نباتات الخيار داخل المحميات إضاءة كحد أدنى ٥٠٠٠ لوكس وهذا ما يفسر نجاح الخيار بشكل جيد في الدول الأوربية رغم الشتاء الطويل.

الخدمـــات الزراعية:

تبدأ العمليات التحضيرية للزراعة بإضافة السماد البلدي المتخمر بمعدل ١٠ - ١٥ كغ/م٢ على أن تنثر الكمية المقرة على كامل مساحة النفق. تحرث بعدها الأرض بشكل عميق (٢٥ - ٣٠سم) ثم تنعم تمهيداً لتعقيمها إما بالبخار أو باستعمال الفابام أو بروميد المثيايل بمعدل ٧٥ - ١٠٠ غ/م٢ نظراً لفعاليته القوية في القضاء على النيماتودات وكثير من المسببات المرضية ويتيح إمكانية زراعة النفق بعد فترة قصيرة من انتهاء التعقيم يجب الانتباه إلى أن استعمال المواد الكيميائية في تعقيم التربة يترك أثراً ضاراً في التربة لذا يجب سقاية التربة بعد انتهاء التهوية للتخلص من آثار التعقيم الكيميائي.

بعد الانتهاء من آثار التعقيم تعاد فلاحة الأرض وتخطط بالأبعاد المخصصة تبعاً لعرض النفق أو البيت يجري بعدها التسميد الكيميائي الأساسي لخطوط الزراعة والمكون من عنصري الفوسفور والبوتاسيوم وذلك بمعدل ٤٠ ـ ٥٠ غ من السوبر فوسفات الثلاثي الكمية نفسها من سلفات البوتاسيوم للمتر المربع الواحد، تنثر الكمية المخصصة على بعد ١٥سم عن كل خط ثم تجري حراثة سطحية يعاد بعدها التخطيط إلى ما كان عليه أي إلى أربعة خطوط مضاعفة بعرض ٨٠سم تفصل بينها ممرات للخدمة بعرض ١٠٠سم بالنسبة للأنفاق التي عرضها ٨م.

تشغيل النفق :

بعد أن تصبح الشتول جاهزة تنقل إلى النفق ويتم التشتيل بزراعة النباتات في الجور المخصصة في خطوط الزراعة بحيث تتراوح المسافة بين الشتلة والأخرى ٤٥ ـ ٥٠سم تبعاً للنصف المزروع أي بكثافة زراعية تتراوح ما بين ٢،٥ ـ ٣ نبات/م٢ ويراعى بعد التشتيل الري مباشرة بمحلول غذائي مكون من ١٠ ـ ١٥ غ نترات الأمونيوم + ٣٠ ـ ٤٠ غ سوبر فوسفات + ٢٥ ـ ٣٠ غ سلفات البوتاسيوم + ٢٠ ـ ٢٥ غ شلات الحديد لكل ١٠ل ماء وذلك باستخدام مرشات يدوية صغيرة.

خدمة النباتات :

تبدأ عمليات الخدمة بالترقيع وذلك باستعمال شتول من الصنف نفسه على أن تتم خلال أسبوع من التشتيل.

التسميد الثانوي :

يبدأ بعد التشتيل بنحو أسبوعين ويكرر كل أسبوعين مرة وذلك بالمعدلات التالية/ م٢ ١٠ غ نترات أمونيوم + ١٠ غ سوبر فوسفات + ٢٠ غ سلفات البوتاسيوم + ٧ غ سلفات مغنزيوم.

بعد شهر من الزراعة تضاعف كمية نترات الأمونيوم وسلفات البوتاسيوم

بينما يوقف التسميد بسلفات المغنزيوم إلا إذا ظهرت أعراض نقص هذا العنصر وقد تستعمل الأسمدة الذوابة مع ماء الري ولكن معدل الاستعمال يختلف تبعاً لتركيز العناصر الداخلة في تكوين السماد هناك نوعان من الأسمدة هما:

١ - كريستالون أبيض ويحتوي ١٢٪ N، ٤٪ P2 O5، ٢٤٪ K2O، ٦٪ MgO أي بنسبة ٢: ١: ٤: ١.

٢ - كريستالون أزرق ويحتوي ١٧٪ N، ٦٪ P2 O5، ١٨٪ K2 O، أي ٣:

١: ٣: يتم تسميد الخيار بهذا السماد بمعدلات تختلف تبعاً لمرحلة نموه وبكميات تتراوح ما بين ٢،٥ - ٣كغ بنفق مساحته ٥٠٠ م٢.

وتجدر الإشارة إلى أن للتغذية الورقية أهمية كبيرة في هذه الزراعة وبخاصة عندما لا تتمكن النباتات المزروعة من امتصاص العناصر الغذائية من التربة ومن الأسمدة الورقية واسعة الانتشار أواكس (OX - 11) الذي يحتوي العناصر الغذائية التالية:

٢٢٪ آزوت، ١٢٪ P2O5، ٨٪ K2O، إضافة إلى الحديد والمنغنيز والمغنزيوم والنحاس والبورون والموليبيدين على شكل شلات يستعمل هذه السماد بمعدل ٥٠ - ١٠٠ سم٣ (أي ما يعادل كأس صغير) لكل تنكة ماء (٢٠ل) على أن تعاد عملية الرش من ٣ - ٥ مرات خلال الموسم الواحد، علماً بأن الرش يفضل أن يتم بعد الظهر أو في الصباح الباكر.

الري :

يفضل استخدام نظام الري بالتنقيط داخل البيوت المحمية ويجب أن لا يتعدى تركيز الأملاح في ماء الري ٢ ملليموز ويتم حقن الأسمدة بطريقة نظام الري بالتنقيط وتختلف احتياجات النبات المائية والسمادية تبعاً لقوام التربة ومحتواها من العناصر الغذائية وكذلك محتوى ماء الري المستعمل من العناصر وطور النمو ودرجات الحرارة السائدة. ويبين الجدول رقم (٩) التالي مدى ارتباط التوصيل الكهربائي للتربة بالفقد في المحصول.

نسبة الفقد	درجة التوصيل EC.
%١٠	٣
%٢٥	٤
%٥٠	٦

ويجب الانتباه جيداً إلى عملية الري، فلا يمكن تعريض النباتات خلال أي مرحلة من مراحل النمو إلى نقص الرطوبة الأرضية، وأيضاً الإكثار من الري يعمل على إضعاف النباتات، وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض.

لهذا تكون كميات مياه الري متناسبة مع الظروف البيئية السائدة وطور النمو، فيجب الإقلال من الري خلال فصلي الخريف والشتاء حيث إن الإضاءة قليلة ودرجات الحرارة منخفضة، وتزداد حاجة النباتات للري في الجو الدافئ المشمس، ويلزم كل نبات نحو ليتر واحد من الماء يومياً شتاء، وترتفع إلى ليترين خلال الأجواء المناسبة، وتعطى هذه الكميات بطريقة الري بالتنقيط خلال ساعات النهار وبمعدل (١ ـ ٢) م٣ لكل ١٠٠٠ نبات يومياً.

التهوية: Ventilation

تعد التهوية من العمليات المهمة التي يجب أن تحظى بعناية لدى جميع المنتجين وذلك من ناحية وقت إجرائها ومدتها وترجع أهميتها نتيجة لتأثيرها في الرطوبة النسبية داخل البيوت مما يؤثر في علمية النتح وفقد المياه فإذا كانت التهوية غير كافية نجد أن الرطوبة النسبية قد ارتفعت داخل البيت وبخاصة في الساعات الأولى من النهار وهذا يؤدي إلى توقف عملية النتح التي تقوم بخفض درجة حرارة النبات نحو ١٠م عن درجة حرارة البيئة المجاورة عند قفل الأبواب فترة طويلة نجد ارتفاعاً ملحوظاً في درجة حرارة النبات وهذا الارتفاع قد يؤدي إلى حرق النبات إذا ما استمر الإغلاق فترة طويلة.

أما إذا فتحت بعد فترة طويلة نسبياً (نحو ٣ ـ ٤ ساعات من شروق الشمس) فإن الهواء الجديد الداخل سيغير من الرطوبة النسبية وكذلك داخل

البيت وحول الثمار والأوراق التي ارتفعت حرارتها. يؤدي هذا إلى نتيجتين:

- ينشط النبات مرة أخرى بعملية النتح ويكون الطلب على الماء شديداً وبخاصة من الأوراق لكي يخفض النبات درجة حرارته وعلى النبات أن يحصل على الماء من كل المصادر المتوفرة له وفي هذه الحالة يكون النبات تحت ضغط مائي شديد وعلى هذا فإن العلاقات المائية داخل النبات تختل ويكون فقد الماء عن طريق الأوراق على حساب الثمار الصغيرة وليس الكبيرة مما يؤدي إلى موتها حيث إنها ما تزال في طور النمو النشط والحرج.
- بما أن درجة حرارة سطح الثمار الصغيرة والكبيرة والأوراق تكون مرتفعة بسبب قلة أو انعدام النتح فإن التهوية بعد ذلك ستؤدي إلى خروج الماء من هذه الأجزاء نظراً لتغير الضغط البخاري وأكثر هذه الأجزاء تأثيراً هي الثمار الصغيرة التي تمر بدورها الحرج في النمو.

ولتلافي ذلك يجب أن تتم عملية التهوية من الصباح الباكر إذا ما كان الجو مستقراً ويجب أن تستمر إلى أطول فترة ممكنة خلال النهار كلما سمحت الظروف الجوية بذلك.

أهم أصناف الخيار المزروعة:

أ - العروة الخريفية:

١ - الأصناف القصيرة (وهي أصناف ذات ثمار صغيرة في حدود (١٠ - ١٣سم) عند القطف مثل أصناف كوردينو، كاتيا، مرام.

٢ - الأصناف الطويلة أصناف ذات ثمار طويلة في حدود (٢٥ - ٣٠)سم عند القطف مثل أصناف بينكس، داليفا، فيتوميل.

ب - العروة الربيعية:

المبكرة مثل أصناف ماريوزان، بيكوبيلو المتأخرة.

الأصناف البكرية Parthenocarpie Varieries

من المعروف أن جميع الهجن التي تستخدم في إنتاج الخيار تحت

البلاستيك من الأصناف البكرية Partheuocarpic Varieries التي تحتوي تركيزاً عالياً من الأوكسينات والذي يعزى إليها نمو الثمرة وتحولها من زهرة إلى ثمرة خيار والعوامل المؤثرة في هذا المحتوى من الأوكسينات هي عوامل وراثية Genetical Factors وعوامل بيئية Environmental Factors وأن الأزهار المؤنثة السائدة للهجن تحتاج أولاً إلى إثارة ميسم الزهرة المؤنثة قبل بداية إنتاج الأوكسين وبالتالي تكوين الثمرة ونموها، وأن العوامل الوراثية الخاصة بذلك ليس للمنتج أي دخل فيها ولكن العوامل البيئية أو بعضها يمكن التحكم بها بوساطة المنتج للحصول على محصول جيد ومن أهم العوامل البيئية التي تؤثر في العقد البكري ما يلي:

درجة الحرارة التي لا يجب تعديها:

- الدرجة الدنيا لمدة لا تزيد على ٦ ساعات هي ٦°م.
- الدرجة الدنيا لمدة لا تزيد على ٥ أيام هي ١٢°م.
- الدرجة العظمى هي ٣٠°م.

شدة الإضاءة :

الإضاءة المنخفضة تؤدي إلى قلة العقد البكري.

العوامل المشجعة للنمو:

زيادة التسميد الآزوتي تؤدي إلى زيادة النمو الخضري وقلة أوكسينات العقد البكري وكذلك زيادة مياه الري.

التقليم :

يؤدي التقليم إلى تشجيع العقد البكري، كما أن النباتات ذات النمو القوي المتوازن تدل على وجود كمية كافية من الأوكسينات بقممها النامية واللازمة لنمو الثمار ومن أهم مميزات الأصناف التي تعقد بكرياً ما يلي:

- التبكير في الإنتاج.
- عدم الحاجة إلى نحل أو أي ملقحات أخرى.
- إنتاج كلي عالي وهذا راجع إلى الجمع المستمر لفترة طويلة بدون الحاجة للملقحات.

- توازن جيد ما بين النمو الخضري والثمري.

درجات الحرارة والرطوبة النسبية الملائمة خلال مراحل النمو المختلفة:

درجة الحرارة:

أ - مرحلة النمو الخضري:

- في الهواء نهاراً ما بين ٢٥ - ٣٠°م وليلاً ما بين ١٨ - ٢٠°م.
- في التربة تتراوح ما بين ٢٠ - ٢٣°م.

ب - الإزهار والإثمار:

- في الهواء نهاراً ما بين ٢٣ - ٣٠°م وليلاً ما بين ١٦ - ١٨°م.
- في التربة تتراوح ما بين ٢٠ - ٢٣°م.

العناية بالنباتات:

أ - تربيط النباتات

١ - تبدأ عملية ربط نباتات الخيار بالخيوط بعد عملية الشتل بنحو (٣ - ٤) أيام حيث تقص الخيوط بأطوال متساوية بحيث يكون طول الخيط هو بطول الارتفاع بين مستوى الأرض ومستوى حامل المحصول بالإضافة إلى نحو ٥٠سم زيادة في طول الخيط أي يكون طول الخيط نحو ٢،٥م.

٢ - يربط أحد طرفي الخيط ربطة واسعة أسفل الورقة الحقيقية الأولى أو في الخيط المثبت بطول البيت تحت البلاستيك ويربط طرف الخيط الآخر في مكان المحصول فوق النبات مباشرة بحيث تكون هذه الربطة الأخيرة سهلة الفك لإمكان خفض أو رفع النبات عند اللزوم.

٣ - يجب لف النبات باستمرار على الخيط ويراعى أن تتم هذه العملية مرتين أسبوعياً بحيث يكون هناك لفة للخيط مع كل سلامية من سلاميات الساق ويمكن الاستعانة بمشابك أو كلبات بلاستيك لتثبيت الساق الرئيس على الخيط.

٤ - يجب لف النبات بمسكه وتحريكه من أسفل وليس من قمته.

ب ـ التربية:

من أهم العمليات التي يجب أن يعطيها المنتج اهتماماً كبيراً حيث يتوقف عليها الكثير من المزايا المهمة مثل:

١ ـ نباتات غير متشابكة الأفرع (مفتوحة) مما يسهل العمل داخل البيت وبخاصة أثناء الجمع.

٢ ـ عند رش المبيدات يمكن الوصول بسهولة إلى الأوراق السفلية مع ضمان وصول المبيدات إلى جميع الأجزاء الخضرية.

٣ ـ زيادة التهوية وذلك بتسهيل حركة الهواء بين النباتات مما يؤدي إلى تقليل، فرص الإصابة بالأمراض والحد من انتشارها.

٤ ـ تؤثر عملية التقليم في طور النمو الخضري للنبات وذلك بزيادة طول فترة الإنتاج في صورة زيادة عقد الثمار والاستمرار في نموها وتضخمها ـ وهناك طرائق مختلفة للتربية.

أولاً : في حالة الأصناف القصيرة :

١ ـ تزال جميع الأفرع الجانبية وكذلك الأزهار وحتى ارتفاع (٥٠ ـ ٦٠)سم من سطح الأرض.

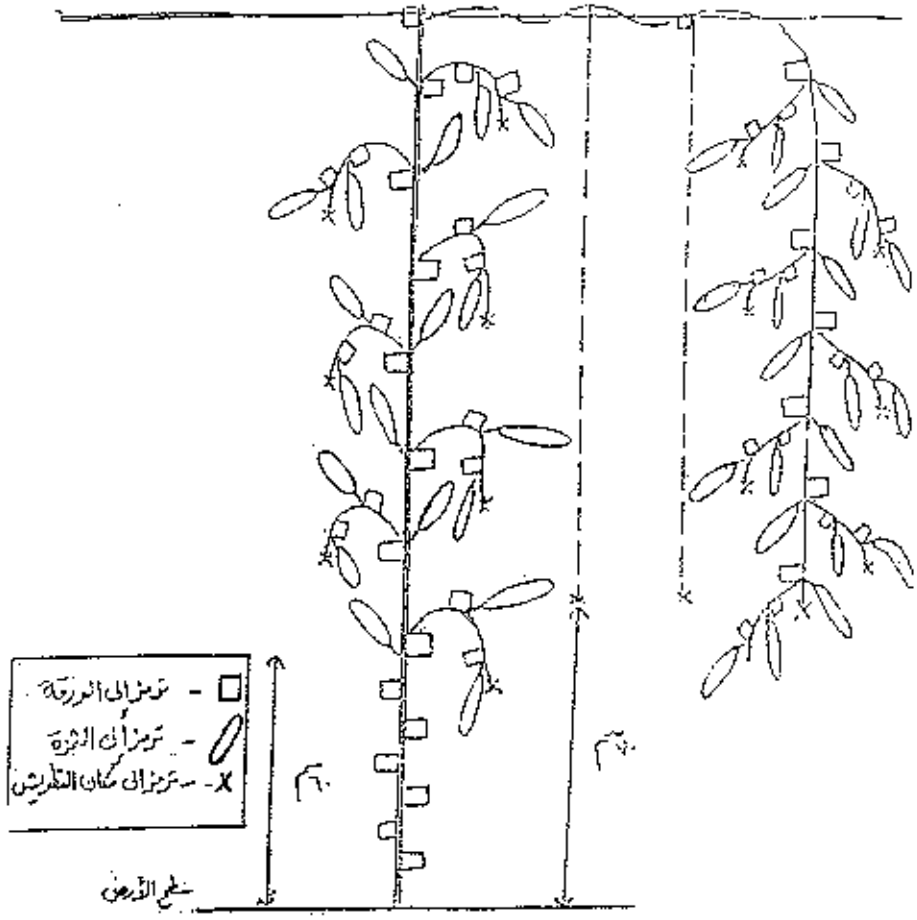
٢ ـ من مستوى الارتفاع السابق وحتى مستوى ارتفاع حامل المحصول يسمح بنمو جميع الثمار على الساق الرئيسة.

كما يسمح بنمو الأفرع الجانبية على أن تطوش الأفرع الجانبية بعد الورقة الثانية ويسمح بنمو الثمار في إبط الورقتين الأولى والثانية على كل فرع جانبي.

٣ ـ عند وصول النبات إلى مستوى حامل المحصول يوجه النبات على سلك حامل المحصول ويلف عليه لمسافة سلامتين، ثم يترك الساق الرئيس ليتدلى إلى أسفل ويطوش عندما يصل إلى مسافة ١٣٠سم لأسفل (أي على بعد ٧٠سم من سطح الأرض) ويسمح بنمو الثمار على الساق الرئيسة المتدلية، وكذلك يسمح بنمو الأفرع الجانبية مع تطويشها بعد ورقتين.

٤ - يسمح بنمو فرعين جانبيين ليتدليا من الورقتين الملامستين لسلك حامل المحصول دون تطويش حتى يصلا إلى مستوى طول الفرع الرئيس ويسمح للفرعين المتدليين بالنمو (أي على بعد ٧٠سم من سطح الأرض ثم يطوشان بعدها، ويعامل هذين الفرعين معاملة الساق الرئيس نفسها من حيث تكوين ونمو الأفرع الجانبية والثمار.

الشكل رقم (٢٦) يوضح طريقة التربية في حالة الأصناف القصيرة.



الشكل رقم (٢٦) رسم توضيحي لطريقة تربية الخيار (الأصناف القصيرة)
نشرة عن وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي

ثانياً ـ في حالة الأصناف الطويلة:

١ ـ تزال جميع النموات الجانبية وحتى ارتفاع متر من سطح الأرض ولا يسمح بتكوين أي ثمار على هذا الارتفاع.

٢ ـ من مستوى الارتفاع السابق وحتى مستوى حامل المحصول لا يسمح بنمو الأفرع الجانبية ويسمح فقط بنمو الثمار في إبط الأوراق على الساق الرئيس.

٣ ـ عندما يصل طول الساق الرئيس إلى مستوى حامل المحصول وأعلى قليلاً (نحو ١٠سم زيادة) تقص القمة النامية للساق الرئيس وبتكوين ٣ أفرع جانبية، وتزال المحاليق الابطية النامية في إبط الأوراق بجوار الثمار في مسافة ٣٠ سم قبل حامل المحصول.

٤ ـ تعلق الثلاثة أفرع الجانبية المتكونة على حامل المحصول ثم تترك لتتدلى إلى أسفل في اتجاه سطح الأرض حتى يصل طولها إلى أبعد ارتفاع النبات ثم تطوش.

٥ ـ يسمح بنمو أفرع جانبية على الثلاثة أفرع المدلاة بحيث تطوش بعد تكوين الورقة الثالثة ويسمح بتكوين ثمرتين فقط على كل من هذه النموات الجانبية.

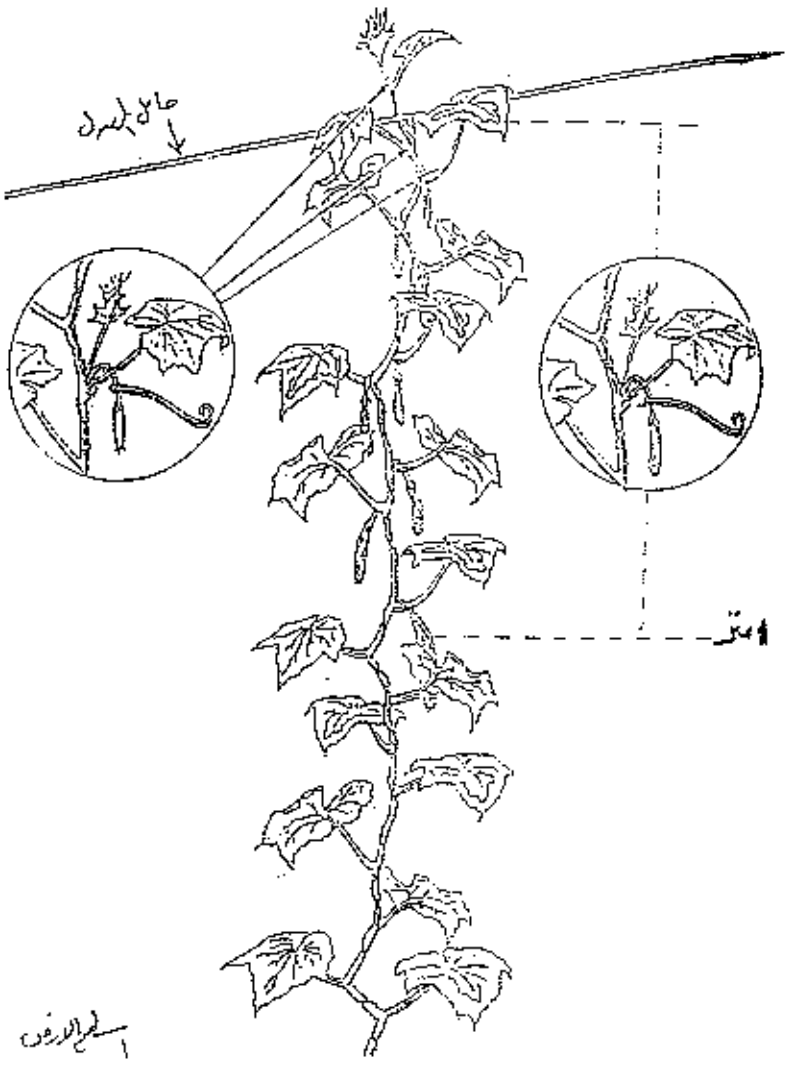
الشكل رقم (٢٧) يوضح تفصيلاً طريقة التربية للأصناف الطويلة وبصفة عامة يراعى في تربية النبات ما يلي:

ـ تطوش النموات الجانبية باستعمال سكين حاد أو مقص تقليم.

ـ تزال الأوراق المصابة أو التالفة أو الجافة عند ظهورها في أي مراحل النمو.

ـ تزال الثمار المشوهة أو المقوسة من موضع اتصالها بالساق ويجري ذلك بوساطة مقصات خاصة.

ـ تجري عملية إزالة وتطويش النموات في الصباح الباكر.



الشكل رقم (٢٧)

رسم توضيحي لطريقة تربية الخيار (الأصناف الطويلة)

نشرة عن وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي

الجمع :

يبدأ جمع ثمار الخيار بعد نحو (٣٣ - ٥٥) يوماً من تاريخ زراعة البذرة ويتوقف هذا على الصنف المنزرع ودرجات الحرارة السائدة خلال فترة النمو ويراعى أن يتم الجمع في الصباح حتى تأخذ الجروح فرصتها في الالتئام وتقليل فرصة الإصابة بالأمراض كما يراعى أثناء عمليات الجمع أن تتم

إزالة جميع الثمار المشوهة أولاً بأول حتى لا تكون عبئاً على النباتات بدون عائد اقتصادي مجزي.

أهم المشكلات التي تعترض منتجي الخيار تحت البيوت البلاستيكية وكيفية التغلب عليها:

١ ـ مشكلة اصفرار الثمار الصغيرة وجفافها (موتها):

من النقاط المهمة التي يجب أن يتذكرها الدارس هي أن جميع أصناف الخيار البكري Parthenocarpic تظهر بها هذه الظاهرة بنسب متفاوتة ويجب أن ينظر إليها كظاهرة طبيعية إلا إذا زادت عن الحد المعقول، أي بدون تأثير واضح عن معدلات الإنتاج العادية، وتفسير زيادة نسبة اصفرار وجفاف الثمار تعني أن النباتات واقعة تحت ظروف غير طبيعية وأهمها:

١ ـ الإصابة بالأمراض الفيروسية : Virus infections

مثل (C.V.Y.V) الذي تنقله Bemisia tabaci وهو المعروف بمرض اصفرار عروق الخيار الفيروس، كذلك (C.P.Y.V) الذي تنقله ذبابة البيوت الزجاجية البيضاء Greenhsewhitefly وكلا المرضين موجودان في معظم مواقع الإنتاج.

ومن التأثيرات المباشرة لهذه الإصابات الفيروسية هي زيادة نسبة موت الثمار الصغيرة كما تؤدي إلى نقص في المحصول يصل إلى ٤٠٪ ولتلافي هذه الإصابات الفيروسية يجب العناية بإنتاج الشتلات في بيوت منعزلة محكمة ضد دخول الذبابة البيضاء والمن والحشرات الأخرى ويتم ذلك باتباع الآتي:

- تركيب قماش موسلين على فتحات التهوية.
- عمل أبواب مزدوجة على أن يكون الباب الداخلي من الموسلين وأن يركب بين البابين مصائد لاصقة صفراء اللون (لجذب الذبابة).
- العناية الفائقة في اتباع برنامج رش وقائي لتفادي الإصابة مع القضاء على الذبابة البيضاء والمن.

تشوهات الثمار:

- ثمار معوجة على شكل حرف (واو) ويعزى هذا إلى نقص في التسميد

الآزوتي ويصحبها إصابة بتعفن نهاية الثمرة.

- ثمار على شكل الكمثري ورفيعة من الطرف السفلي ويرجع هذا إلى نقص في البوتاسيوم.

- صغر حجم الثمار وقلة الإزهار وانخفاض ملحوظ في المحصول ويعزى هذا إلى نقص في التسميد الفوسفاتي ويجب التدخل لرفع معدلات العناصر السمادية عند مشاهدة أي نقص من هذه العناصر لاستعادة النباتات لحيويتها.

أهم الأمراض التي تصيب شتول الخيار في المحميات وطرائق الوقاية منها

تصاب شتلات الخيار بأمراض مثل أمراض أعفان الجذور ومرض الذبول ومرض عفن الساق ومرض لفحة الساق الطمغية ومرض البياض الزغبي ومرض البياض الدقيقي وتسبب موت كثير من الشتلات وضعفها ولذا تتبع كل الوسائل لوقاية الشتلات داخل صوبة المشتل لحمايتها من هذه الأمراض.

١ ـ أمراض أعفان الجذور Rootrot descases

تتسبب هذه الأمراض من عديد من الفطريات مثل:

فطر رايزوكتونيا سولاني	Rhizoctona Sofani
فطر فيوزاريوم سولاني	Fusarium Solani
سكلوروشيم رولفزياي	Selrotium Rolfsii
ماكروفومينا فيزولاي	Macrophomina Phaesoli
بيثيم ديباياارنم	Phthium debaryanum
فيتوفثورا	Phytophthora

وتنتشر هذه الفطريات في درجات حرارة ورطوبة مختلفة حسب نوع الفطر المسبب ويلائم انتشار فطر Phthium وفطر Phytophyora الرطوبة المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة أو المعتدلة، بينما فطر Phizoctonia وفطر Fusatinm في درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة المرتفعة نوعاً وينتشر فطر Sclerotium وفطر Macrophomina في درجة الحرارة المعتدلة أو المرتفعة نوعاً.

الأعراض:

تصيب هذه الفطريات الجذور وتسبب تعفنها قبل إنباتها كما تصيب البذور بعد إنباتها مباشرة وتموت قبل ظهورها على سطح البيئة أو بمجرد ظهورها على سطح البيئة أو تظهر البادرات بنمو ضعيف نتيجة لإصابة الجذر وقد تموت الشتلات فجأة ويشاهد تعفن الجذور وتحلل خلايا القشرة.

الوقاية والعلاج:

١ ـ معاملة البذرة بمادة الفيتافاكس كابتان أو البنليت أو الفيتافاكس ثيرام بمعدل ١غ لكل كيلو خلطة بيئة قبل الزراعة مباشرة.

٢ ـ إضافة مبيد ريزولكس ت٢ غ ريدوميل مانكوزيب ٥،، غ لكل ١/كغ من خلطة البيئة.

مرض الذبول في الخيار: Witl disease of Cuenmbet and melons

يتسبب مرض الذبول في الخيار عن الفطر فيوزاريوم اكسيسبورم كيومرينا Cucumering

Fusarium axusporum f. SP. Cueimirina

وينتشر هذا المرض في ظروف الرطوبة المرتفعة أو المعتدلة والحرارة المعتدلة والمرتفعة نوعاً. وتنتقل الجراثيم من طريق الهواء أو مياه الري كما أنه قد تكون البيئة المستخدمة لنمو الشتلات ملوثة بجراثيم هذه الفطريات.

الأعراض:

تظهر الأعراض بشكل تقزم للنباتات واصفرار أوراقها وبخاصة السفلية ثم ذبولها وتتدرج الإصابة إلى أعلى حتى تصل إلى قمة النبات فيذبل النبات بأكمله ثم تجف الأوراق ويموت النبات ويمكن تميز الإصابة بعمل قطاع طولي بالجذر والساق ويشاهد تلون الحزم ا لوعائية الخشبية باللون البني الفاتح بطور البادرة أو الشتلة وذلك نتيجة للإصابة الناتجة عن اختراق الجراثيم المنبتة للمناطق الضعيفة بالجذر مثل القلنسوة والشعيرات الجذرية ومنطقة الاستطالة ومناطق خروج الجذور الثانوية بالجذر حتى تصل إلى الحزم الوعائية الخشبية حيث يفرز الفطر مواد سامة للنبات كما أنه يسد الحزم الوعائية الخشبية للنبات لتحلل مادة الكيتين بالأوعية الخشبية بوساطة الأنزيمات التي يفرزها وكذا نمو الميسيليوم داخل الحزم الوعائية الخشبية.

الوقاية والعلاج:

١ ـ معاملة البذرة بمادة الفتيافاكس أو البنليت أو الفيتافاكس ثيرام بمعدل

١ غ لكل ١ كيلو غرام خلطة بيئة.

٢ ـ إضافة ريزولكس ت ٢ غ أو ريدوميل مانكوزيب ٠،٥ غ لكل ١ كيلو غرام من خلطة البيئة.

مرض عفن الساق (العفن الأبيض) White rot disease

يتسبب المرض عن فطر سكلورتينيا سكلوشيورم Sclerotinia Sclerotiorum

يصيب هذا المرض معظم محاصيل الخضر وينتشر هذا المرض في درجة الحرارة المرتفعة أو المعتدلة (٢٠ ـ ٣٠م) والرطوبة العالية (٨٠ ـ ١٠٠٪) ويصيب هذا المرض الشتلات في المشتل كما يصيب النباتات الكبيرة في البيوت المحمية وتقل الإصابة في ظروف الجو الجاف.

الأعراض:

تظهر الأعراض على شكل بقع مائية صغيرة على الساق قرب سطح التربة يتحول لونها إلى اللون البني وتمتد الإصابة إلى المجموع الجذري وتسبب تعفن الجذور وموت الشتلات كما تمتد الإصابة إلى أعلى حتى تصل قواعد وأعناق الأوراق مسببة اصفرارها وذبولها ثم موتها ويشاهد على الساق قرب سطح البيئة نمو ميسيلومي لونه أبيض قطني في الشتلات المصابة وقد تمتد إلى البيئة ويظهر الفطر على البيئة حول الشتلة وقد يكون أجساماً حجرية سوداء تتكون من ميسيليوم الفطر وتتعفن جميع الأنسجة النباتية ويصبح الجذر أو الساق منهتكاً تماماً.

الوقاية والعلاج :

١ ـ الاعتدال في الري وعدم ارتفاع الرطوبة الجوية أو الأرضية.

٢ ـ معاملة البذرة بالمطهرات الفطرية كما سبق.

٣ ـ معاملة البيئة بالمطهرات الفطرية كما سبق.

٤ ـ رش البادرات والبيئة التي تنمو عليها بمادة الترأي مليتوكس فورت بمعدل ١٠٠/٢٥٠ ليتر ماء عند اكتمال نمو الورقتين الحقيقتين أو الداكونيل ٢٥ غ/١٠٠ ليتر ماء.

مرض لفحة الساق الصمغية: gummy Stim disease

ويتسبب هذا المرض عن فطر Mycosphoerella melons

وينتشر هذا المرض في جو الرطوبة المعتدلة أو المرتفعة نوعاً (٢٠ - ٢٤°م) وينتقل هذا المرض من البذرة والبيئة وعن طريق الهواء ومياه الري ويصيب هذا المرض الخيار كما يصيب معظم نباتات العائلة القرعية.

الأعراض:

تظهر الأعراض في شتلات الخيار في المشتل بشكل تضخم في جذر الشتلة قرب سطح التربة سرعان ما يحدث بها تقرحات لونها بني داكن ويها نقط سوداء تحوي بداخلها عدداً كبيراً من الجراثيم البكنيدية التي تنتشر مع مياه الري أو الهواء إلى الشتلات المجاورة وتنتج الإصابة أيضاً بتلوث البيئة التي فيها الشتلات وتمتد الإصابة إلى الجذور وتحلل منطقة القشرة تماماً ويصل الفطر حتى الحزم الوعائية الخشبية وبذلك يسدها تماماً ويظهر موت الري إلى الشتلات المجاورة وتحدث التقرحات. وقد تظهر على هذه التقرحات إفرازات صمغية لونها بني مصفر في أحجام مختلفة قد تصل في حجمها إلى حجم الحمص.

الوقاية والعلاج:

١ - معاملة البذرة بأخذ المبيدات الفطرية المطهرة كما سبق.

٢ - معاملة البيئة التي تنمو بها الشتلات بأخذ المطهرات السابقة.

٣ - رش الشتلات عند اكتمال نمو الورقتين الحقيقتين بمادة لاتسراي ميلتوكس فورت بمعدل ٢٥٠مم/١٠٠ ليتر ماء.

مرض البياض الزغبي على الخيار: Downy Mildew Disease

يتسبب هذا المرض عن الفطر بسيدو برونسبور كيوبنسس Peronsospora Pseudo Cubensis وينتشر هذا المرض في جو من الرطوبة المرتفعة ٧٥ - ١٠٠٪ ودرجة الحرارة المنخفضة ١٩ - ٢٥°م أو المعتدلة ويقل في درجات الحرارة

المرتفعة والجفاف وينتقل هذا المرض بوساطة الري وبالرش والرطوبة الجوية الزائدة داخل البيت المحمي الذي تربى به الشتول.

الأعراض:

تظهر على أوراق الشتلات بقع باهتة صفراء على السطح العلوي للورقة يقابلها على السطح السفلي نمو زغبي لونه رمادي أو بنفسجي باهت مبيض عبارة عن الحوامل والجراثيم التي ينتجها الفطر ثم تنتشر هذه البقع على معظم سطح الأوراق وتموت وينتشر بسرعة هذا المرض في درجات الحرارة المنخفضة أو المعتدلة والرطوبة الجوية العالية تقضي على الشتلات بسرعة داخل المشتل وتخرج الحوامل الجرثومية من الثغور على السطح السفلي للورقة في مجاميع من واحد إلى خمسة ويتفرع الحامل من ثلثه العلوي تفرعاً ثنائياً أو تفرعاً وسطاً بين احادي أو ثنائي الشعبة والأكياس الجرثومية ليمونية الشكل تحوي أطرافاً مدببة وعندما تقع الأكياس الجرثومية على النبات تنبت في وجود الرطوبة مكونة جراثيم مدببة هدبية تسبح في الماء ثم تفقد أهدابها وتنبت مكونة أنبوبة إنبات تصيب العائل من ناحية الثغر.

الوقاية والعلاج:

١ ـ الاعتدال في الري وعدم زيادة الرطوبة الجوية والتهوية الجيدة.

٢ ـ رش الشتلات عند اكتمال الورقتين الحقيقيتين بمادة الترای میلتوکس فودت بمعدل ٢٥٠ غ/١٠٠ ليتر ماء أو مادة الريوميل مانكوزيت بمعدل ٢٥٠ غ/١٠٠ليتر ماء أو الساندوفان ٢٥٠ غ/١٠٠ لبتر ماء.

مرض البياض الدقيقي على الخيار: Powdery mildew disease

يتسبب هذا المرض عن الفطر إيريسيف سيكوراسيرم Cichoracearum Erysiphe

وينتشر هذا المرض في وجود درجة الحرارة المعتدلة أو الدافئة (٢٥ ـ ٣٠)°م أو الرطوبة المعتدلة والمرتفعة نوعاً وتحدث الإصابة بسبب انتشار الجراثيم بالهواء.

الأعراض:

تظهر على شكل بقع بيضاء على السطح السفلي للأوراق يقابلها على السطح العلوي بقع صفراء تتسع هذه البقع في المساحة وتلتصق ببعضها حتى تعم معظم سطح الورقة ثم تتحول هذه البقع إلى اللون البني الفاتح ثم تتحول إلى اللون البني الداكن وتجف الأوراق وتموت وفي حالة الإصابة الشديدة تظهر البقع البيضاء على السطح العلوي للورقة وهي جراثيم كونيدية في سلاسل محمولة على حامل كونيدي تسبب انتشار المرض داخل شتلات المشتل وفي النهاية تجف الأوراق وتموت.

الوقاية والعلاج:

١ ـ الاعتدال في الري وعدم زيادة الرطوبة الجوية والتهوية الجيدة.

٢ ـ رش النباتات عند اكتمال نمو الورقتين الحقيقيتين بمادة الأفيوجان بنسبة ١٠٠ غ أو الروبيجان ١٠سم٣/١٠٠ ليتر أو البيليتون ٢٥ غ/١٠٠ ليتر ماء.

زراعة الفريز Stra Wberry
ضمن البيوت المحمية

الاسم العلمي: Fragria sp

الفصيلة: Rosaceae

نبات عشبي معمر ذو جذور من عائلة الورديات Rosaceae أوراقه طويلة مذنبة ثلاثية التخاريم مسننة ـ لأزهاره خمس توجيات بيضاء اللون الثمرة أرجوانية في محيطها حبيبات.

رغم أن الفريز نبات معمر إلا أن زراعته تجدد سنوياً.

أما الأصناف المزروعة من الفريز فهي أصناف هجينة ناتجة عن الأنواع الأمريكية(L) Fragaria chloensis

F - Virginiana Duch ـ 1975 Scott & Lawrenoe

أما الصنف البلدي فيوضع تحت اسم Fragaria SSP

وتنتشر زراعة الفريز عالمياً هذا وقد بلغ الإنتاج الإجمالي حسب إحصائية FAO 1989 نحو 236200 طن.

القيمة الغذائية: Food Value

كل ١٠٠ غ من ثمار الفريز تحتوي ٨٩،٩ ماء و٠،٧ بروتين و٠،٥ غ دهون و٨،٤ غ كربوهيدرات و١،٣ ألياف و٠،٥ غ رماد (٢١ مليغرام P فوسفور و١ مليغرام Fe حديد و١ مليغرام Na صوديوم ١٦٤ مليغرام بوتاسيوم K و٦٠ وحدة دولية فيتامين ٠،٠٣ ثيامين ٠،٠٧ رايبو فلافين ٠،٦ مليغرام نياسين و٥٩ مليغرام حمض اسكوربيك حمض ستريك (٠،٧) غ ومواد بكتينية (٧،٤) (1963 Watt & Merripl).

الوصف النباتي: Morphloogy

١ ـ الجذور: Roots

إن المجموع الجذري للفريز ليفي ينشأ عن الساق القصيرة قرب سطح التربة تمتد الجذور أفقياً نحو ٣٠ سم وتتعمق لمسافة ٦٠ ـ ٩٠سم وتتجدد

الجذور سنوياً بتكوين جذور حديثة بتوفر الظروف البيئية الملائمة لذلك فإن نبات الفريز من النباتات المعمرة وهناك نوعان من الجذور.

أ ـ جذور عرضية لحمية مخزنة للغذاء.

ب ـ جذور ليفية لها القدرة على امتصاص المواد الغذائية والماء.

الساق : Stem

الساق قصيرة وتحمل الأوراق عند العقد وينمو النبات يتكون سوق جديدة مع نمو النبات رأسياً وأفقياً وظهور الساق الأصلية فوق سطح التربة ويبدو النبات كحزمة من الخلفات وتسمى هذه المنطقة من الساق التي تتفرع منها العديد من السوق والأوراق التاج Crown ويمكن استخدام هذه الخلفات في التكاثر وتتكون في النهار القصير Short - day

ـ يناسب تكون السوق الجارية النهار الطويل من البراعم الإبطية للأوراق وتنمو المدادات ملامسة لسطح التربة وتتكون من سلاميتين ويبقى البرعم عند العقدة الأولى للمدادة ساكناً أما العقد الثانية للمدادة (الثالثة للنبات الأصلي) فإنها تكون منتفخة وتتكون عندها جذور عرضية لأسفل وتنمو منها ورقة لأعلى ويصبح لدينا نبات جديد يعطي أوراقاً وبراعم جانبية جديدة كما في الشكل رقم (٢٨):

الشكل رقم (٢٨)

عن د. Papp - tanos ١٩٩١

الأوراق: Leaves

تحمل الأوراق متزاحمة على الساق القصيرة السمكية وهي متبادلة لها عنق طويل مركبة من ثلاث ورقات لها أذنيتان كبيرتان شكلها بيضاوي وحافتها مسننة في آباط الأوراق تنمو براعم وظيفتها تكوين مداد أو تاج ثانوي. المدادات: وهي سوق رفيعة تنمو على سطح التربة لها سلاميات طويلة وتنمو على كل عقدة أوراق وجذور جديدة لتعطى نبات جديد.

الأزهار: Flowers

معظم الأصناف المستخدمة في الزراعات المحمية تحتوي أزهاراً خنثى تحمل في نورات راسمية في نهاية الساق القصيرة والخلفات الجديدة والمدادات الحديثة وعند تشكل النورة الزهرية بتوقف النمو الخضري تتشكل النورة من سلسلة من التفرعات الثنائية التي تنتهي بزهرة تدعى بالزهرة الأولية Primary flower وهي أكبر الأزهار ثم تليها أزهار على التفرعات كما في الشكل رقم (٢٩).

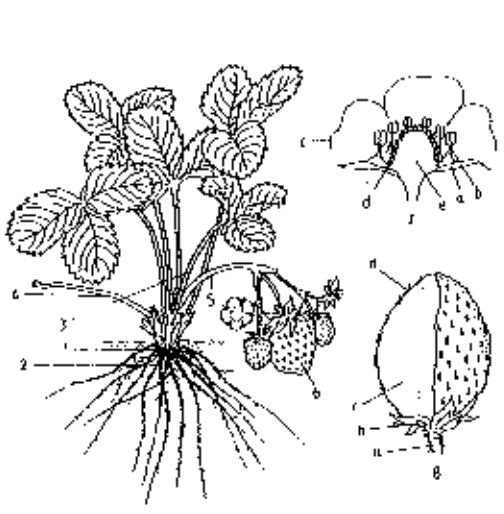
الشكل رقم (٢٩)

عن: Papp - janos 1991

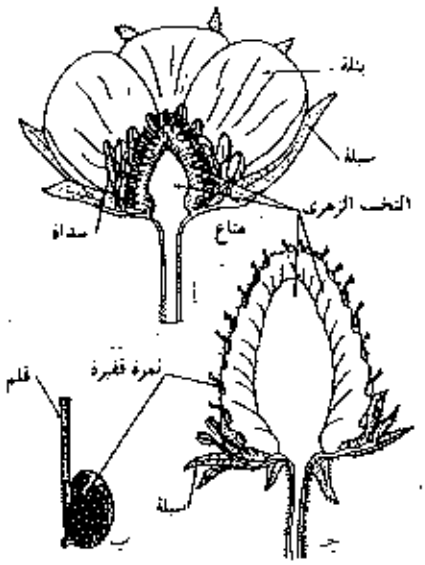
التلقيح: Poltination

يعد الفريز من المحاصيل الخلطية التلقيح Cross - Pollination تنضج المياسم وتكون مستبعدة لاستقبال حبوب اللقاح قبل نضج وتفتح المتوك في

الزهرة نفسها وتظل المياسم قادرة على استقبال حبـوب اللقـاح لمـدة أسبوع بعد تفتح الزهرة. ويبين الشكل رسماً تخطيطياً لزهرة وثمرة الفريز.



الشكل رقم (٣١)



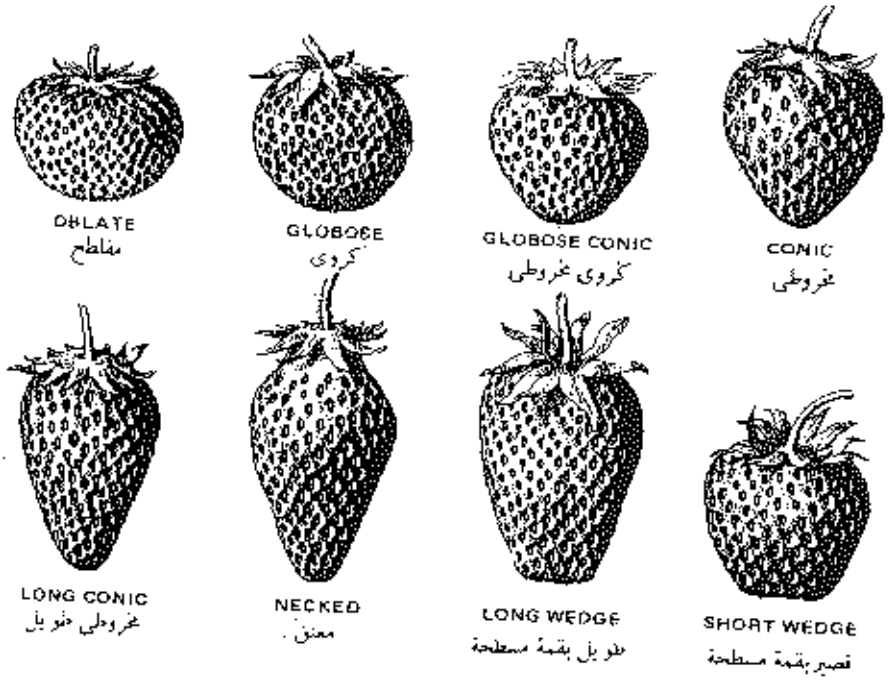
الشكل رقم (٣٠)

عن: MC Gregor 1976

الثمرة متجمعة وتكون من التخت الزهري العصيري المتضخم وما يحمله من ثمار حقيقية تبدو كنقاط صفراء أو سوداء صغيرة موزعة في تركيب هندسي والثمرة الحقيقية فقيرة achene وهي منغمسة في التخت الزهري كما في الشكل السابق.

والشكل التالي يبين أشكال ثمار الفريز.

- عادة يزرع الفريز في الأرض العادية المكشوفة وحالياً اتجهت دول العالم ومنها القطر العربي السوري إلى زراعة هذا النبات في المحميات نظراً لزيادة استهلاكه والتركيز على زراعته على مدار السنة باستخدام الأصناف الملائمة لذلك، وكذلك العمل على إكثار هذه الأصناف المستوردة محلياً وبطرائق علمية وتأمين الشتول بأسعار مقبولة مما يشجع على زيادة الإنتاجية وتحسين النوعية.



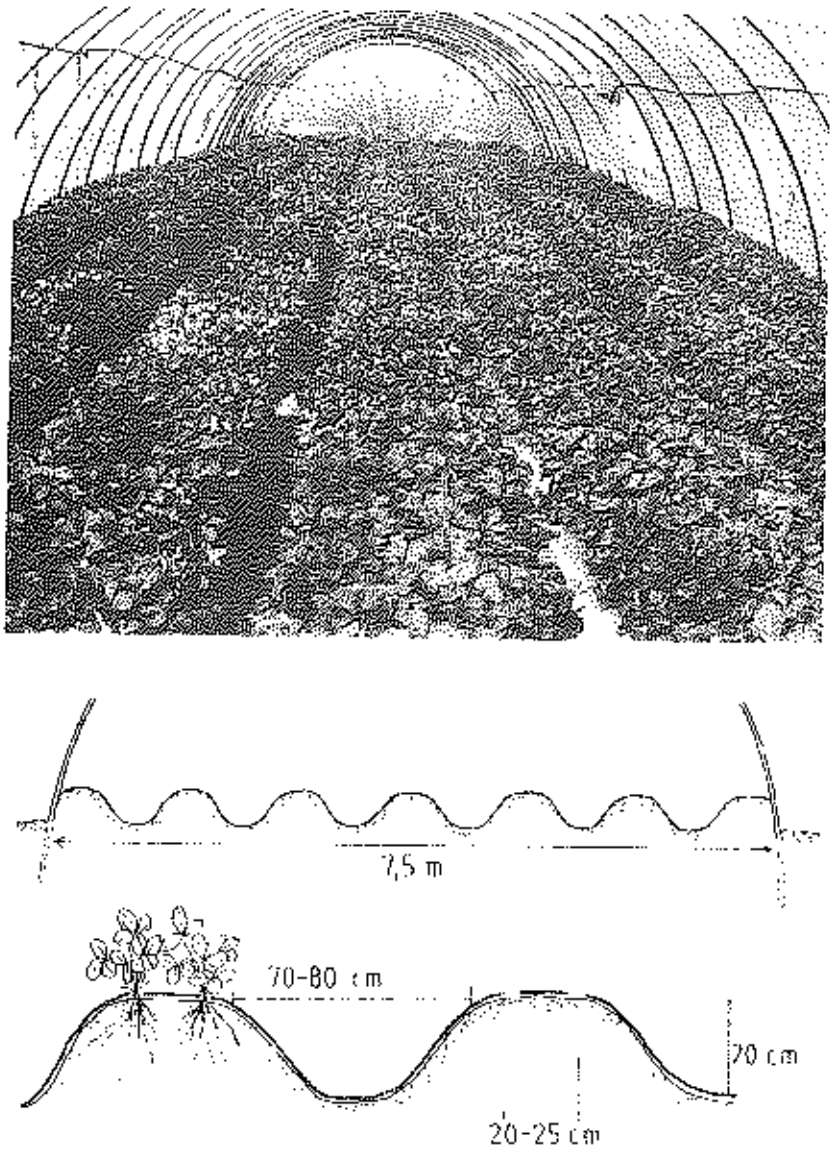
الشكل رقم (٣٢)

أشكال الثمار في التشليك عن: Elis & Cox ١٩٥٠

ـ البيوت المستخدمة لزراعة الفريز ذات غطاء بلاستيكي من البولي إيتلين وغالباً يكون الهيكل من الألمنيوم ويكون عرض البيت يتراوح ما بين ٤،٥ ـ ٧م أما الطول من ٣٠ وحتى ٦٠م.

تزرع الشتول بعد تحضير تربة البيت وتجهيزها وإضافة كمية من السماد العضوي المتحلل بمعدل ١٠ ـ ١٥كغ/م٢.

يزرع الفريز على خطوط المسافة بين الخط والآخر من ٧٠ ـ ٨٠سم أما الأبعاد بين الشتلة والأخرى ٣٠×٢٠ أو ٢٥×٢٠سم كما في الشكل التالي:



الشكل رقم (٣٣)

عن: د. Papp Janos 1991

نقوم بتغطية الممرات بين الخطوط بالبلاستيك الأسود المثقب لتسهيل حركة الماء والمواد الغذائية للنباتات كذلك توضع طبقة من البلاستيك الأسود على السطح الخارجي للبيت بارتفاع ٢٠سم.

الظروف البيئية الملائمة :

الحرارة : Temperature

الدرجة المثالية لنمو وتطور نبات الفريز هي ٢٥°م وإن ارتفاع درجات الحرارة أكثر من ذلك يؤثر سلباً في النبات أما درجات الحرارة المناسبة للنمو الخضري وتشكل الفسائل فهي بحدود ٢٠°م وللأزهار ١٥°م وتختلف الأصناف في مدى تحملها للبرودة التي تعمل على زيادة صلابة الثمار وزيادة محتواها من السكر. ولدرجات الحرارة تأثير في المدة اللازمة لنضج الثمار فهي تستغرق مدة شهر على درجات حرارة ١٦ - ١٨°م وتقصر بارتفاع درجة الحرارة (SCOTT وآخرون 1973).

أما عند زراعة شتول الفريز في شهري تشرين ١ وتشرين ٢ فهي تحتاج إلى حرارة منخفضة ولفترة أسبوعين لكي يتسنى للشتول المزروعة أن تعيد تكوين النظام الجذري اللازم لاستمرارية الشتلة في الفترة المقبلة.

أما إذا ارتفعت درجات الحرارة داخل البيوت المحمية عن ٢٠م نجري عملية ري رذاذي لتخفيض درجات الحرارة إلى الحد المطلوب في مرحلة الشتول وهي بحدود ١٣م.

أما بعد تكون المجموع الخضري وبدء تشكل ثمار الفريز فتؤثر ارتفاع درجات الحرارة إيجابياً عندما ترتفع حتى ٢٥م، شرط أن لا تتجاوز ٣٠م لأنه في حال الحرارة المرتفعة يتحول النبات إلى مرحلة إنبات الفروع ويتوقف الإزهار كما أن الزهر الموجود لا يعقد جيداً وتكون الثمار الناتجة عنه صغيرة الحجم هذا وإن درجات الحرارة المنخفضة عند تشكل ثمار الفريز ضرورية لتكوين المواد العطرية التي تميز طعم تلك الثمار أي (١٥)°م وفترة ضوئية قصيرة.

- انخفاض درجات الحرارة ١٠°م وأقل في جميع مراحل النمو يعني هلاك النباتات وعدم إزهارها.

الضوء: Light

يعد الفريز من نباتات الخضار الصيفية فهو يتطلب عدداً قليلاً من ساعات الإضاءة أي نهاراً قصيراً Short - day ما بين ٩ - ١٢ ساعة لينسنى للنبات الإزهار وأيضاً للنمو الجيد للشتول أما إذا زادت ساعات الإضاءة على ١٢ ساعة يومياً فإن الشتول تتحول لإعطاء فروع جديدة ويتوقف إزهار النبات وكذلك إنتاج الثمار هذا ويلائم تشكل السوق الجارية وسرعة تكوين الأوراق طول الفترة الضوئية أما شدة الإضاءة فيجب أن تزيد على ٦٠٠ شمعة/قدم.

السري: Irrigation

إن توفر الماء خلال مراحل نمو النبات بالشكل المناسب والمنتظم وبكميات قليلة من الأمور المهمة لأن النبات نموه دائم وجذوره تنمو في الطبقة السطحية للتربة ويجب الانتباه في مرحلة نمو الشتول لأن الرطوبة الأرضية المرتفعة تؤثر سلباً في النمو وتؤدي إلى موت الشتول وبخاصة في الأسابيع الأولى كما تؤدي إلى انتشار العديد من الأمراض الفطرية التي تصيب جذور الشتول أو الأجزاء العلوية كالأوراق ولاحقاً الثمار.

ومن هذه الأمراض التعفن الجذري Fusarium solani، البوترايس عفن الثمار الرمادي Botrytis Cinerea اللفحة Dendrophoma Obscurans، العفن الرايزكتوني Rhizoctoctonia Solanni عفن التاج Rhytophthora Coctorum وغيرها.

وتكون كميات مياه الري متناسبة مع نمو النبات والظروف البيئية السائدة وكذلك نوعية التربة فمثلاً في التربة الثقيلة القليلة الصرف عند إنتاج الشتول يجب الري لفترة قصيرة بحيث نروي حتى منطقة الجذور للمحافظة على تهوية مكان تربية الشتول لتلافي الأمراض السابقة ويجب الري بمياه خالية من الأملاح لأن نبات الفريز حساس للملوحة والمياه المستخدمة يجب أن لا

يزيد تركيز الأملاح فيها على ٧٠٠ ـ ٩٠٠ جزء في المليون أي لا تزيد درجة التوصيل الكهربائي على ١.١ ـ ١,٤ مللي موز.

الرطوبة النسبية: Relative humidity

يحتاج نبات الفريز إلى رطوبة نسبية معتدلة وأيضاً ارتفاع الحرارة داخل البيوت المحمية مع زيادة الرطوبة النسبية تؤدي إلى انتشار كثير من الأمراض الفطرية السابقة. لذلك في البيوت المحمية يفضل طريقة الري بالتنقيط بوساطة الري بالرش لأنها تزيد من نسبة الرطوبة النسبية وتبقى أجزاء النبات مبتلة وعرضة للأمراض الفطرية.

أما انخفاض نسبة الرطوبة إلى حد كبير داخل البيوت المحمية مع ارتفاع درجات الحرارة فإنهما يؤديان إلى انخفاض في إنتاجية الفريز خلال الموسم.

التربة المناسبة:

إن أفضل الترب التي تجود فيها زراعة الفريز هي التربة الخفيفة كالتربة الطمية أو الرملية وتكون إنتاجيته سيئة في التربة الثقيلة السيئة الصرف وفي الأراضي الكلسية أو الأراضي الملحية فكما ذكرنا أن نبات الفريز حساس جداً للملوحة.

وأفضل درجة حموضة للتربة PH هي (٦ ـ ٦,٥).

ـ يجب أن تكون التربة داخل البيوت معقمة مسبقاً وخالية من الأعشاب والعوامل المرضية الأخرى.

موعد الزراعة: Growingtime

يزرع الفريز في المحميات بالساحل السوري في منطقتين رئيستين هما جبلة وطرطوس وتختلف مواعيد الزراعة حسب الأصناف المزروعة وغالباً تتم زراعة الشتول داخل البيوت في شهري تشرين الأول والثاني لأنها تتطلب في البداية درجات حرارة منخفضة وأغلب الأصناف المزروعة في المحميات هي أصناف أجنبية قد تكون الشتول مخزنة على درجات حرارة منخفضة ١ ـ ٢°م وتتوقف مدة التخزين على الصنف ومنطقة إنتاج الشتول وقد تستخدم

الشتول المستوردة مباشرة دون التخزين على درجات حرارة منخفضة.

ذكرنا عند تحضير أرض البيت أننا نضيف كمية من السماد البلدي المتحلل بمعدل ١٠ - ١٥كغ للمتر المربع الواحد ويضاف الكميات التالية لبيت بمساحة ٥٠٠م٢.

١٥كغ سوبر فوسفات ثلاثي.

٢٠كغ سماد سلفات البوتاسيوم.

كذلك زيادة N تؤدي إلى زيادة النمو الخضري على حساب عقد الأزهار والثمار بعد الزراعة إضافة كميات من الازوت تؤدي إلى طراوة الثمار ورداءة التلوين.

العمليات الزراعية Agrieultural Practices

١ - الترقيع: يتم في فترة أسبوع إلى ١٠ أيام بعد الزراعة في وضع شتول من الصنف نفسه مكان الجور الغائبة.

٢ - العزيق: بعد ثبات النباتات في التربة وبدء تشكل الجذور تجري عملية العزق السطحي دون التأثير بجذور النباتات الصغيرة.

٣ - التقليم: تجري عملية التقليم في حال عدم استخدام شتول مبردة بإزالة الأزهار التي قد تظهر بعد فترة قصيرة من زراعة الشتول ليتسنى للنباتات إعطاء مجموع خضري جيد وقوي وكذلك تزيل السوق الجارية في الأجزاء المخصصة لإنتاج الثمار للمحافظة على قوة النبات وزيادة إنتاجيته.

التسميد بعد الزراعة:

١٠ - ١٥كغ نترات امونيوم ٢٦٪

تقسم على ثلاث دفعات:

١ - تكون الأولى عند ظهور النموات الجديدة ثم الدفعتان الباقيتان بفاصل ٣ أسابيع بين كل دفعة.

١٠ كغ سوبر فوسفات ثلاثي:] تضاف على الدفعة الأولى للآزوت
١٠كغ سلفات بوتاسيوم]

- ملاحظة نروي أرض البيت البلاستيكي عند إضافة السماد أما إذا كان الري بالتنقيط فيستحسن أن نستخدم ما يعادل الكميات السابقة على شكل محاليل تقية مغذية.
- أحياناً قد نضطر لاستخدام الأسمدة الورقية في حال نقص بعد العناصر الصغرى وظهور أعراضها على النباتات المزروعة.

النضج والحصاد:

يبدأ تفتح ثمار الفريز في الزراعات المحمية في الساحل آخر الشتاء وبداية فصل الربيع وتتشكل الثمار بعد ٤ - ٥ أسابيع من الإزهار وتحتاج إلى النضج /١ - ٢/ يوم حسب درجات الحرارة وتتميز بأن الثمار تصبح ذات لون أحمر ويجب عدم التأخر في القطف لأن الثمار سريعة التلف.

الإنتاج نحو ٢ كغ/م٢ في العام الأول للزراعة. والقطاف يكون في الصباح الباكر وفي عبوات بلاستيكية خاصة وذات وزن محدد.

في أوربا وبالتحديد في إيطاليا تجري زراعة الفريز في البيوت المحمية ولكن ضمن أكياس مملوءة بيرليت مع الكومبوست بطول ٢م وبقطر ١٥سم.

وتعطى الكميات اللازمة من الري والسماد على شكل محلول مغذ وبطريقة التنقيط داخل الأكياس كما في الشكل (٣٤) الموضح.

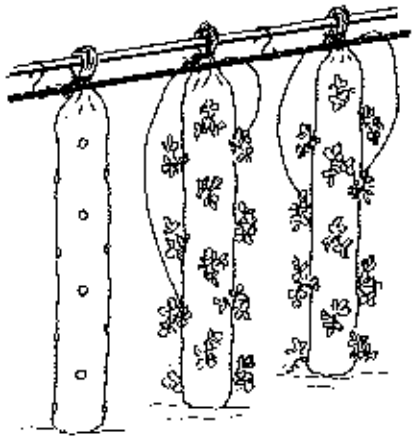
بينما في هولندا يعتمد الأسلوب السابق نفسه ضمن أكياس مملوءة بالكومبوست والبيرليت بوزن /٥/ كغ وبمعدل ٦ نبات /٢.

طريقة الري المتبعة بالتنقيط مع المحاليل المغذية ويقوم المزارعون بفحص عينات من الأكياس لتحديد نقص العناصر الغذائية.

وتتم طريقة الزراعة في أيلول والإنتاج يتحصل عليه في منتصف حزيران وبعد انتهاء الحصاد بشهر توضع نباتات جديدة في أيلول وبداية تشرين.

في الجني خلال المرحلتين كانت كمية الإنتاج ٤،٥كغ/م٢ وهذه الطريقة

مميزة حيث لا توجد أعشاب ولا أمراض ولا حشرات لأن الأكياس معلقة في هواء البيت.



الشكل رقم (٣٤)

عن: د. Papp Janos 1991

زراعة الفطر الزراعي
داخل المحميات
Champignon de couche

مقدمة: Intriduction

ظلت زراعة الفطر لفترة زمنية طويلة لا تعتمد على الأسس العلمية الزراعية وأول من كتب عن استعمال الفطر كمادة غذائية طيبة المذاق الفيلسوف اليوناني ثيوفر استوس (٢٧٢ - ٢٨٧) قبل الميلاد.

وخلال سنوات مضت أصبحت مادة الفطر الغذائية مسألة خوف وعدم ثقة بسبب حالات التسمم لبعض أنواع منها.

وإن الفهم الحقيقي لأساليب زراعة الفطر كانت في فرنسا وأول كتاب كان من قبل الباحث تورينفورت Tovrnifort عام (١٧٠٧) الذي يبين فيه كيفية زراعة أبواغ من أنواع الفطر الزراعي البري في روث الخيل وبعد الحصول على مستعمرة مشانج وهيفات الفطر كانت تستعمل في تلقيح كومات جديدة من روث الخيل.

وكذلك كتب العالم ابركوربي عام ١٧٧٩ وهو عالم إنكليزي عن إنتاج الفطر على روث الخيل المحضر بشكل جيد والقمامة أو القش أما بادئات الفطر فكانت تحضر باستخدام مواد معقمة وغطيت بالتراب.

وفي القرن الثامن عشر بدأت زراعة الفطر في أوربا والولايات المتحدة الأمريكية هذا وقد كان الصينيون سباقين إلى زراعة أنواع مختلفة من الفطر.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية بدأت زراعة الفطر في نيويورك عام ١٨٨٠ (Thomas 1985) ويعد الفطر الزراعي Agaricus أكثر استهلاكاً في العالم ويغطي نسبة ٦٠٪ من الفطور الزراعية الأخرى.

الأهمية الغذائية للفطر الزراعي:

كان الفطر قديماً يعد كغذاء للطبقة الغنية نظراً لطعمه المميز واليوم

أخذت شعبية هذا النوع من الغذاء تتزايد نظراً لقيمته الغذائية الكامنة كمصدر للبروتين وبخاصة في الدول النامية، وإن محتوى الفطر من البروتين يوازي ما هو عليه في الذرة الصفراء والحليب والبقوليات وهو أعلى في نسبة البروتين مما هو عليه في البطاطا أو الملفوف. ويؤكل الفطر مطبوخاً أو نيئاً.

بالإضافة لمحتوى الفطر من البروتين العالي فهو غني أيضاً بالفيتامينات مثل C, B1, B2 وفيتامين D كما يحتوي مستويات عالية من الرايبو فلافين والثيامين وحمض النيكوتينك والنياسين بالإضافة إلى محتواه العالي من البروتين والذي قدر بـ ٦،٥٪ من أصل المادة الجافة التي تصل إلى ١٥٪ من وزن الفطر يحتوي عناصر معدنية كالحديد والبوتاسيوم والفوسفور بالإضافة لحمض الفوليك.

وهو مركب معروف في إغناء تيار الدم ويمنع حدوث فقر الدم والفطر فقير بعنصر Na مما يجعله مثالياً للذين يعانون من أمراض القلب والكلى أيضاً وجد أن للفطور الزراعية أهمية طبية لاحتوائها مادة Retene التي أثبتت الأبحاث أنها مثبطة لنمو الأورام كما أن مستخلصات الفطر الزراعي شجعت كآلية دفاع ضد بعض الإصابات الفيروسية وكذلك تخفيض مستوى الكولسيترول في الدم Cochraan, 1978 كما يحتوي الفطر الزراعي نسبة لا بأس بها من المواد الكربوهيدراتية تتراوح بين ٣ - ٢٨٪ على أساس الوزن الرطب وهذه الأرقام سميت من قبل الباحث Crisan والباحث Sands. وتشمل السكريات الخماسية، والسكريات الكحولية، الأحماض السكرية، والسكريدات العديدة التي تشمل الجليكوجين الذي يستخدم كمركب مخزن للطاقة ويقابل النشاء في النباتات الراقية.

تصنيف الفطر الزراعي Classification. du. Champignon, de Couche

يتبع الفطر الزراعي Agaricus Campestris

صنف الفطريات الدعامية Basido mycetes

الذي يضم نحو ٢٠٠٠٠ نوعاً ورتبة Agaricales وفصيلة Agaricacees التي

تحتوي العديد من الأجناس التي هي من الفطور المأكولة والتي أهمها جنس Agaricus والذي يتبعه فطر عيش الغراب Agoricus Campestis.

تمتاز الفطور بأنها عديمة اليخضور Chlorophylle لذلك فهي لا تقوم بتصنيع غذائها بعملية التمثيل الضوئي كالنباتات الخضراء وتقسم حسب طبيعة غذائها إلى ٣ أقسام.

أ ـ فطور رمية Saprophites

تتغذى على المواد العضوية المتحللة أو تفكيكها كالقش والأخشاب وغيرها أو مخلفات الحيوانات ومنها الفطر الزراعي الذي سوف نتكلم عنه بالتفصيل.

ب ـ فطور طفيلية.

ج ـ فطور متعايشة.

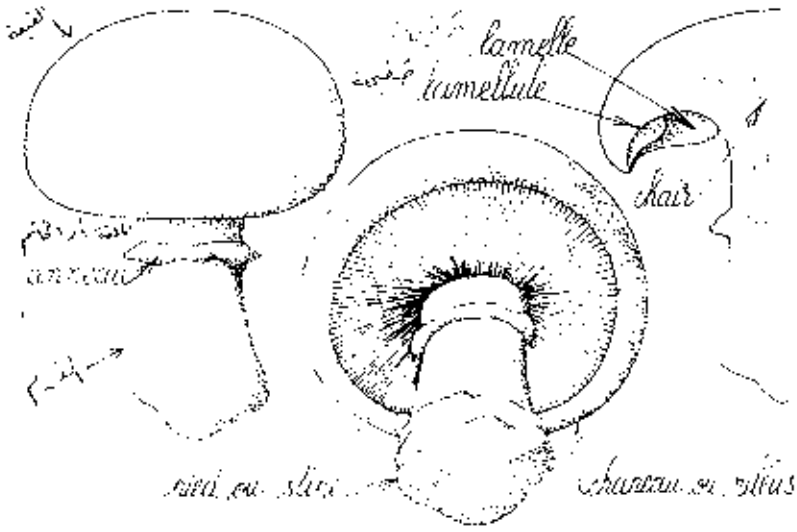
الفطر الزراعي:

يتكون جسم الفطر من عدة أقسام أولها المشيجة Mycelium وهي خيوط رفيعة يبلغ قطرها ٥ ـ ١٠ ميكرومتر وتعد الجهاز الإعاشي للفطر حيث تقوم بتأمين الغذاء اللازم لنمو وتطور الفطر، لتعطي الأجسام الثمرية وهي الجزء المأكول من النبات.

يتكون الجسم الثمري Carpophore من جسم منتصب يشبه السابق يسمى القدم Pied يتراوح طوله بين /٥ ـ ١٥سم/ وقطره من /٢ ـ ٣/سم وهو مصمت أبيض اللون منتفخ قليلاً عند القاعدة يتصل بالأسفل بالمشيجة وينسع في الأعلى مكوناً طبقة عريضة تدعى القبعة Chapeau يختلف قطر القبعة باختلاف الأنواع.

وللفطر حلقة نسيجية مكان اتصاله بالساق تدعى الخاتم أما القبعة فتحتوي على سطحها السفلي صفائح رقيقة Lamells متوازية تقريباً تصطف عامودياً على الساق لونها وردي تتحول إلى الأرجواني ثم يصبح أسود وتحمل الأبواغ Spores التي تعد الوحدة التكاثرية للفطور وتتميز باللون البني.

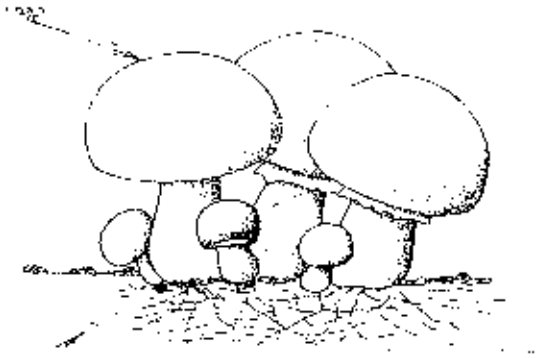
ويبين كل من الشكلين (٣٥ و٣٦) أجزاء جسم الفطر وكذلك الصفائح وتوضع الأبواغ.



الشكل رقم (٣٥)

يبين توضع الصفائح على القبعة والأجزاء المختلفة التي يتركب منها جسم الفطر الزراعي

عن: د. أحمد جلول ــ د. مروان حميدان ــ د. رياض زيدان (الزراعة المحمية)



الشكل رقم (٣٦)

الشكل العام للفطر الزراعي

عن: د. أحمد جلول ــ د. مروان حميدان ــ د. رياض زيدان (الزراعة المحمية)

يعد لون الجزء المأكول من الفطر أبيض أو زهرياً ويصبح قاتم اللون (بتعرضه للهواء).

مراحل نمو الفطر الزراعي والظروف البيئية الملائمة:

١ ـ مرحلة نمو المشيجة Mycelium

تبدأ هذه المرحلة عند إنتاش الأبواغ لتكوين خيوط المشيجة النامية على مهد زراعي ما كحبوب القمح المعقمة أو نشارة خشب أو بقايا من الخشب وعندما تغطى كلياً بالمشيجة الفطرية تعرف باسم بذرة البادئات المشيمية الفطرية، وتزرع هذه المادة في وسط معين يسمى (مهد الزراعة) لإنتاج الفطر الزراعي.

أ ـ مهد الزراعة Composting :

تشتمل المواد المستخدمة كمهد لزراعة الفطر على البقايا النباتية التي تترك لفترة زمنية معينة يحدث خلالها عدة متغيرات على المكون الرئيس للمخلطة (قش + نشارة خشب ـ قوالح الذرة) وإن الهدف من تخمير هذه المواد إ نتاج وسط انتقائي ملائم لنمو وتطور مشيمة الفطر وتحويل المسواد العضوية المعقدة التركيب إلى صورة أبسط منها يمكن أن يستخدمها الفطر كمصدر غذائي جيد وقبل زراعة بادئات الفطر في البيئة السابقة تقوم بعملية تعقيم لها للقضاء على الكائنات الدقيقة فيها والتي تتنافس مع الفطر على العناصر الغذائية.

يمكن التعرف على جاهزية مهد الزراعة من الصفات التالية:

١ ـ خلوه من الروائح وبخاصة من رائحة الأمونياك.

٢ ـ لونه يصبح بنياً فاتحاً.

٣ ـ قوامه مرن ودهني الملمس.

٤ ـ عند عصره باليد لا يسيل أي سائل كما أنه لا يترك أثراً على اليدين.

ب ـ عملية تلقيح مهد الزراعة بوحدات الفطر:

تتم هذه العملية في تقنيات عالية بتلقيح مهد الزراعة المتحلل Compost بوحدات الفطر أو بادئات المشيجة وبعد عملية التلقيح بها تتم عملية التحضين في ظروف بيئة معينة تسمح بنمو وتطور وحدات الفطر على مهد الزراعة التي تبدأ فيها خيوط الفطر أو المشيجة بإنتاج أنزيمات تحطم بها الجزيئات المعقدة في مهد الزراعة إلى جزيئات أبسط منها إلى داخل هيفات الفطر لاستهلاكها في عملية النمو والفطور اللاحقة وتستغرق فترة التحضين هذه /٢ ـ ٤/ أسابيع.

٢ ـ مرحلة بدء تشكل الأجسام الثمرية:

تتشكل بعد أن تكون المشيجة غطت بشكل كلي مهد الزراعة وبعد فترة التحضين السابقة تظهر بادئات كرأس الدبوس ثم تتطور على هيئة أزرار وأخيراً مرحلة تشكل القبعة أو المظلة الفطرية.

٣ ـ مرحلة تشكل الإنتاج والأجسام الثمرية والتي تنتهي بالجمع والحصاد:

تحتاج كل مرحلة من المراحل السابقة إلى ظروف مناخية مناسبة للحصول على إنتاج جيد ويبين الجدول التالي أهم هذه الاحتياجات البيئة لنبات الفطر الزراعية خلال مراحل نموه المختلفة.

أماكن زراعة الفطر:

يمكن زراعة الفطر في الأماكن المغطاة المحمية والتي يمكن تأمين التهوية فيها وبمعزل عن الضوء لأن الفطر لا يحتاج إلى إضاءة بل تؤثر سلباً في نموه لذلك لا ينصح بزراعة الفطر في البيوت الزجاجية.

كما تجود زراعة الفطر في الأقبية والمغارات ومستودعات التخزين شريطة تأمين الظروف الملائمة من حرارة، رطوبة، تهوية.

الحرارة Temperature

في مرحلة تطور المشيجة درجات الحرارة الملائمة بحدود /٢٠°م/ أما في مرحلة تشكل القبعات يجب أن لا تقل عن /١٦°م/ وإن انخفاض الحرارة في كلا المرحلتين يؤدي إلى بطء النمو وطول الفترة اللازمة لها.

الجدول رقم (١٠)

الاحتياجات البيئة لنبات القطر الزراعي في مراحل نموه المختلفة حسب (تراكاتوف ١٩٨٢)

الاحتياجات البيئية		مراحل النمو		
		المشيجة الأولى	بدء تشكل الأجسام الثانية	تشكل الأجسام الثالثة
درجة حرارة الهواء/°م	المثالية	٢٠ ــ ٢٣	١٧ ــ ٢٠	١٥ ــ ١٧
	العظمى	٣٠	٢١	٢٢
	الصغرى	١٥	١٣	١٦
درجة حرارة وسط الزراعة/°م	المثالية	٢٢ ــ ٢٥	١٨ ــ ٢٢	١٦ ــ ١٨
	العظمى	٢٨	٢٦	١٣
	الصغرى	١٨	١٦	١٣
رطوبة الهواء النسبية%	المثالية	٩٣ ــ ٩٨	٩٣ ــ ٩٨	٨٥ ــ ٨٨
	العظمى	٩٩	٩٩	٩٥
	الصغرى	٨٥	٨٥	٧٥
كمية غاز CO_2 في الهواء % حجما	الحد الطبيعي	٠,٥	٠,٥ ــ ٠,١٥	٠,١٥ ــ ٠,٥
	الحد الأعظمي	٢,٠	٠,٢	٠,٣
الحاجة للتهوية (إدخال هواء جديد) قليلة جداً م٣/م٢ من المساحة المزروعة			١ ــ ٤	٤ ــ ٧

أما الحرارة المرتفعة فتؤدي إلى جفاف مهد الزراعة وبالتالي نحن بحاجة لري متواصل.

الرطوبـــة :

المزرعة بحاجة إلى ري منتظم للمحافظة على رطوبة معينة في مكان الزراعة

التهويـــة :

تعد التهوية ضرورية وبخاصة في بداية الزراعـــة وحتى تشكـل الأجسـام الثمرية وإن ارتفاع نسبة CO2 في الهـواء يـؤدي إلى تدهـور مواصفـات الفطـر فتصبح القبعات صغيرة وضعيفة النمو وقصيرة الساق.

الجني: Lacueille

تتم عملية جني المحصول بعد وصول الأجسام الثمرية إلى مرحلة النضـج وقبل ظهور الصفائح السفلية ويمكن بمحاولة الضغط على مكان اتصال القبعة بالقدم بوساطة اليد فإذا أمكن هرس هذه المنطقة بسهولة فذلك يدل على تمام نضج الفطر أما إذا أبدت مقاومة وصلابة للأنسجة النباتيـة فيـدل علـى عـدم النضج.

تنضج جميع الأجسام الثمرية الظاهرة فـوق مهد الزراعـة دفعـة واحـدة لذلك بعد عملية الجني الأولى تبدو المزرعة فارغـة ثـم تسـتمر أجسام ثمريـة أخرى بالظهور وتستمر عملية الجني ما بين ٢ ـ ٤ أشهر وتبلغ كمية المحصـول ١٠ ـ ١٢ كغ/م٢.

الآفات والأمراض التي تصيب الفطر الزراعي:

هناك العديد من البكتريا والفطور والفيروسـات والحشـرات التي تـهاجم مزارع الفطر وتؤدي إلى انخفاض في نوعية الإنتاج وكميته نتيجة التنافس بين هذه الملوثات والفطر الزراعي على العنـاصر الغذائيـة وتختلـف الملوثـات عـن المسببات المرضية التي تحدث مرض على الفطر المصاب بها وإن ظهور الملوثات (فطور، بكتريا، فيروسات، حشرات) أسبابه نقص في الشروط الصحية والتعقيم خلال فترة التحضين للأبواغ في أطبـاق بـتري التي تحتـوي الأجـار أو أثنـاء عملية التلقيح لبادئات الفطر في مهد الزراعة فكل تلك المراحل تحتاج إلى أن تكون في جو مخبري معقم لتلافي عمليات التلوث.

الأمراض التي تصيب الفطر الزراعي

١ ـ المرض البكتيري Mumy discac

أعراض الإصابة تبدأ بظهور بقع ذات لون كريمي على سطح الأجسام الثمرية وسهولة انفصال القبعة عن القدم وطراوة في الجسم الثمري وينتقل هذا المرض عند تغطية مهد الزراعة بالتربة غير المعقمة جيداً للتخلص من هذا المرض باستخدام مادة الاجرومايسين بمعدل ١٥ غ/٢٠ لتر ماء لعدة أيام بمعدل مرتين يومياً.

٢ ـ العفن الأبيض :

يصيب هذا المرض الفطر الزراعي وتظهر أعراضه بتشكل أجسام ثمرية مشوهة، ذات رائحة عفنة وعليها نقط بنية اللون.

العلاج: إزالة الأجسام الثمرية المصابة وتغطية مهد الزراعة بتربة معقمة بسماكة (٥ ـ ٧سم).

٣ ـ عفن الفطر :

أعراضه بقع زيتية قاتمة بنية مخضرة على سطح التربة المستخدمة كغطاء فوق مهد الزراعة.

العلاج: تبدل طبقة التربة بأخرى معقمة ويضاف إليها السوبر فوسفات.

٤ ـ العنكبوت :

أعراض الإصابة بقع صفراء بنية اللون على السطح العلوي للجسم الثمري (القبعة تصبح سهلة الانفصال عند القدم وقد تظهر الأعراض على السطح العلوي للخلطة قبل ظهور الأجسام الثمرية وتتم المعالجة باستخدام المبيدات الخاصة بمكافحة العناكب وتعقيم طبقة التغطية.

٥ ـ الديدان الخيطية Nematodes

تتميز النيماتودات بشكلها الخيطي وهي من أصغر المتعضيات الحيوانية التي تصيب الفطر الزراعي توجد في الكومبوست والمواد المستعملة في التغطية

ويصل طولها إلى (١)مم لذلك لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ومراقبة تكاثرها. ومن النيماتودا ما يتغذى على مواد رمية وهذه غير ضارة بالفطر الزراعي أما النوع الآخر الذي هو طفيلي ويتغذى على مشيجة الفطر دون الوصول إلى الجسم الثمري ويتوقف الضرر الذي تحدثه على تعدادها في وزن معين من المادة العضوية (الكومبوست).

العلاج :

تعقيم الخلطة العضوية (الكومبوست) بشكل جيد والحرارة العالية كفيلة بالقضاء عليها.

مرض التبقع البني البكتيري:

المسبب: Pseudomonas tolaase

الأعراض:

يعد هذا المرض من الأمراض الواسعة الانتشار في أماكن الإنتاج المرتفعة الرطوبة، وتظهر أعراضه على القبعة على شكل بقع صغيرة صفراء اللون يتحول لونها بتقدم الإصابة إلى البني. وتكون هذه البقع بحجم حبة العدس. ولكن عند الإصابة الشديدة تتصل هذه البقع مع بعضها بعضاً لتغطي كامل القبعة، مما يجعل الفطر المصاب غير صالح للتسويق أبداً.

مصدر العدوى:

أ ـ مكان الإنتاج غير معقم جيداً.

ب ـ يرقات البعوض.

العلاج :

أ ـ تجنب التذبذبات الكبيرة في درجة حرارة مكان الإنتاج.

ب ـ العمل على تجنب ارتفاع حرارة مكان الإنتاج أثناء موسم الإنتاج ٢٠°م.

ج ـ تجنب الري الزائد.

د ـ تأمين التهوية الجيدة.

مرض التقرح البكتيري :

المسبب: Pseudomonas sp

الأعراض:

تظهر أعراض الإصابة به على شكل بقع منقرحة على كل من القبعة والساق، وتتميز هذه البقع بعمقها الذي يصل إلى ٢مم، وعادة ما يكون مكان هذه البقع مملوءاً بالبكتريا المسببة للمرض وبالمواد التي تطرحها. كما تشكل هذه البقع مكاناً مناسباً لأنواع عديدة من الحلم.

مصدر العدوى:

- مكان الإنتاج غير معقم جيداً.
- الحشرات والعناكب، بشكل عام والحلم بشكل خاص.

العلاج:

يعالج هذا المرض بالطريقة نفسها المتبعة في معالجة المرض السابق.

مرض المومياء البكتيري:

المسبب: Pseudomonas sp

الأعراض:

تبدأ أعراض الإصابة بظهور بقع ذات لون كريمي على الأجسام الثمرية، الفتية منها بخاصة، ومع تقدم الإصابة تجف الأجسام الثمرية المريضة وتصبح سهلة الكسر وتتحول في النهاية إلى ما يشبه المومياء Mummu.

يتميز هذا المرض بسرعة الانتشار وبعد المسؤول عن موت الأجسام الثمرية الحديثة التكوين.

مصدر العدوى:

أ - المواد المستعملة في التغطية.

ب - المزارع المصابة المجاورة لمكان الإنتاج.

ج - الحشرات.

الوقاية والعلاج:

استعمال مواد تغطية معقمة جيداً.

- مكافحة الحشرات بوساطة أحد المبيدات الحشرية المناسبة.

- ري البقع أو المناطق المصابة بمحلول تركيزه ٢٪ من الفورمالين.

مرض الفيوزاريوم:

المسبب: Fusarium martii إضافة إلى أنواع أخرى من الـ **Fusarium**

الأعراض :

تتميز الفطور المصابة بطراوة قاعدة الساق وتحول لونها إلى الأسود ويتحول لون الجزء الداخلي للساق إلى اللون البني. ويتقدم الإصابة تتحول الأجسام الثمرية المصابة، بخاصة الفتية منها إلى مومياء مشابهة لتلك الناتجة عن الإصابة بالمرض السابق.

مصدر العدوى:

أ - مواد التغطية المصابة والتي تعد من أهم مصادر العدوى بهذا المرض.

ب - الكومبوست الذي سبق استخدامه.

ج - مكان الإنتاج بخاصة الأرضية غير معقمة جيداً.

الوقاية والعلاج :

أ - استعمال مواد تغطية معقمة جيداً.

ب - استعمال كومبوست معالج حرارياً.

ج - المحافظة على درجة حرارة مكان الإنتاج تحت الـ ٥٦°م. نظراً لكون مسبب هذا المرض محباً للحرارة.

الأمراض الفيزيولوجية Pysiological disorders

التقشر:

الأعراض:

تشقق الجلد الخارجي لقبعة الفطر ومن ثم تعرضه للتقشر.

المسبب :

جفاف الهواء المستعمل في التهوية وارتفاع درجة حرارته.

العلاج :

تقليل التهوية أو رفع رطوبة الهواء.

القطر الوردي :

الأعراض:

أ ـ انحناء حواف القبعة نحو الأعلى.

ب ـ تلون الجسم الثمري بلون وردي.

المسبب:

أ ـ سوء التهوية.

ب ـ نواتج الاحتراق الصادرة عن الأجهزة المستخدمة في تدفئة أماكن الإنتاج.

الـ Stroma :

وهي الحالة المرضية المعبرة عن النمو السريع والتراكم الكبير لميسيليوم الفطر الزراعي فوق سطح الغطاء مكوناً طبقة متماسكة. ويترافق ذلك غالباً بتوقف تشكل الأجسام الثمرية.

المسبب:

أ ـ استعمال مواد تغطية غير مناسبة بخاصة من حيث قدرتها على امتصاص الماء والاحتفاظ به.

ب ـ قلة التهوية وارتفاع تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكربون في مكان الإنتاج.

طراوة أنسجة الجسم الثمري:

وتصادف هذه الحالة عادة عندما تكون الأجسام الثمرية حديثة التكوين. لقد ذكرنا سابقاً أن كلاً من الحشرات والفطور الطفيلية يمكن أن تكون السبب في حدوث ذلك، ولقد وجد أن هناك أسباباً أخرى وراء هذه الحالة

المرضية وهي:

أ ـ تقطع خيوط الميسيليوم للفطور الحديثة التكوين بنتيجة جني الأجسام الثمرية الناضجة المتواجدة بالقرب منها.

ب ـ احتواء الطبقة العليا من الغطاء على الرطوبة الكافية وجفاف طبقاته الأخرى.

ج ـ ارتفاع درجة حرارة مكان الإنتاج أثناء تشكل الأجسام الثمرية إلى أكثر من ١٨°م.

د ـ انعدام وجود توافق بين الري أو الرطوبة الجوية من جهة والتهوية من جهة أخرى.

الغلاديول Glacioli

العائلة: Iridaceae Family

يحتوي جنس الغلاديول ٢٥٠ نوعاً وتعد جنوب أفريقيا موطنه الأصلي Origin ولزراعة الغلاديول أهمية كبيرة في إنتاج أزهار القطف في معظم دول العالم وتأتي زراعته في الدرجة الأولى من بين أزهار القطف وذلك تبعاً لكمية الإنتاج الكبيرة وللأهمية الاقتصادية إذا ما قورن مع نباتات الزينة الأخرى.

أما أصناف الغلاديول المزروعة حالياً فكلها أصناف هجينة Glaiolus hybrida ولا يوجد أصناف نقية.

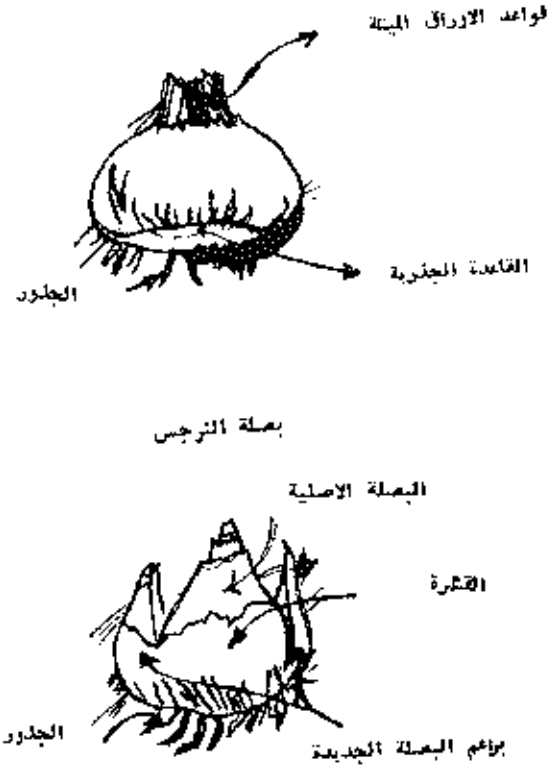
وفترة حياة النبات قصيرة والمدة اللازمة لإعطاء النبات الأزهار نحو ثلاثة أشهر ويمكن زراعة الغلاديول في البيوت المحمية المدفأة أو غير المدفأة كما يمكن زراعته في الحدائق المنزلية ويتكاثر الغلاديول بالبذور الناتجة عن عمليات التهجين ما بين الأصناف وبعضها وذلك يكون عند إنتاج الأصناف الجديدة ومن خلال الأبحاث العلمية المطبقة.

ويمكننا الحصول على الكورمات الناتجة عن زراعة البذور بعد نحو /٣/ سنوات أو أكثر من زراعتها.

أما الطريقة الثانية فهي التكاثر الخضري بوساطة الكورمات التي تعطي نباتاً يشبه النبات الأم.

ـ أ ما الكورمة فهي ساق أرضية يخزن فيها الغذاء ومكونة من سلاميات منضغطة محاطة بقواعد الأوراق الحرشفية التي تحتل قواعد الأوراق التي تكونت على قاعدة الشمراخ في الموسم السابق، وظيفة الأوراق الحرشفية حماية الكورمة من الأضرار الميكانيكية.

والشكل رقم (٣٧) التالي بين أجزاء الكورمة.



الشكل رقم (٣٧)
عن: د. نبيل عرفادي (البيوت البلاستيكية)

الظروف البيئية المناسبة: Suitable Enviromental Conditions

١ ـ الحرارة: Temperatue

يناسب النمو الخضري للغلاديول مدى كبيراً من درجات الحرارة يتراوح ١٠°م حتى ٢٠°م أو أكثر وتكون درجات الحرارة مرتبطة كلياً مع شدة الإضاءة السائدة في المنطقة والتناسب بين درجة الحرارة وشدة الإضاءة طردي. أي زيادة الضوء يناسبه ارتفاع درجات الحرارة، وفي حال الطقس الغائم فيجب أن تكون درجات الحرارة بحدود ١٠°م.

٢ ـ تأثير طول النهار (الضوء) Light

في حال كسر طور السكون في الكورمات يمكن زراعتها في أي وقت من أوقات السنة بغض النظر عن طول أو قصر النهار لأن النبات له القدرة على تكوين البراعم الزهرية، وكما ذكرنا فإن الشدة الضوئية مرتبطة مع درجات الحرارة، ففي حال كون الإضاءة ضئيلة جداً والنهار قصير فإن ذلك يؤدي إلى موت القمة النامية للحامل النوري بشكل مبكر وينمو النبات خضرياً ولا يعطي أزهار وتسمى هذه الظاهرة (العمى) Blindness ومع زيادة الحرارة وانخفاض شدة الإضاءة تزيد من هذه الظاهرة.

أما بالنسبة لطور السكون Rest Period الذي تدخل فيه الكورمات والذي يتم فيه بعض التحولات الفسيولوجية داخل الكورمة ويؤدي بالنهاية إلى تنبيه الكورمة للنمو. وتختلف فترة الراحة أو السكون في الكورمات حسب الأصناف، ويمكن كسر طور السكون صناعياً وذلك بتخزين الكورمات على درجات حرارة منخفضة (٥ ـ ٨)م لمدة شهر أ و (٢٧ ـ ٣٠)م لمدة شهر أيضاً، أو بتعريض الكورمات لغاز الإثيلين أو الكلوروهيدرين Chloro - hydrin بإضافة /٤/ ميللليتر من محلول كلورهيدرين ٤٠٪ في وعاء سعة ليتر وتوضع الكورمات فيه ويتم إحكامه جيداً وتترك الكورمات فترة ٣ ـ ٤ أيام على درجة حرارة الغرفة (٢٢ ـ ٢٥°م).

التربة المناسبة: Suitable Soil

تنجح زراعة الغلاديول في التربة الرملية أو الطينية العميقة جيدة الصرف الغنية بالمواد العضوية ورقم الحموضة ما بين ٦ ـ ٧ PH وفي حال الزراعة في البيوت المحمية يجب الانتباه إلى عدم تكرار زراعة البيت نفسه بالغلاديول لتلافي الإصابة بالأمراض.

العمليات الزراعية وطرائق الزراعة:

بعد إعداد التربة جيداً من حراثة وإضافة السماد البلدي المعقم وتقليبه بالأرض وتسويتها وتنعيمها تقسم أرض البيت إلى أحواض أو خطوط بمعدل ١٢

خط يبعد الواحد عن الآخر بمعدل ٣٠سم ويبعد كل نبات عن الآخر بمعدل /١٥ - ٣٠/سم تبعاً للنصف المنزرع وحجم الكورمات.

تزرع الكورمات في الثلث العلوي للخط ويكون عمق الزراعة متوقفاً على حجم الكورمة، وقوام التربة، ففي التربة الخفيفة تكون الزراعة عميقة إلى حد ما أي بحدود ١٠ - ١٥سم وفي التربة الثقيلة ٧ - ٨سم لأن زرع الكورمات على السطح يؤدي إلى انحناء النبات بعد نموه نتيجة ثقله ولهذا يجب أن تكون الزراعة على عمق مناسب وحتى يتسنى للنبات تكوين الكورمات الجديدة.

الري : Irrigation

يجب الاهتمام الكبير بعملية الري وبخاصة بعد تشكل المجموع الخضري للنبات وبدء تشكل الشماريخ حيث يجب أن تكون السعة الحقلية متوسطة إلى حد ما وبعد عمليات القطف أيضاً يجب أن يكون الري منتظماً ومتوسطاً ليساعد النبات على تكوين الكورمات الجديدة.

أما تعطيش النباتات فيؤدي إلى تكوين نورات صغيرة وأزهار صغيرة أيضاً وحجم الكورمات الجديدة صغيرة الحجم.

العزيق: Cultivation

يتم بعد زراعة الكورمات بأسبوع عملية إزالة الحشائش التي تتم بوساطة العزيق السطحي.

التسميد:

في حال زراعة كورمات ذات حجم كبير يكون مخزون الغذاء فيها كبيراً ويكفي لمرحلة النمو الخضري الأولى بالإضافة إلى السماد العضوي المضاف قبل الزراعة وكمية كافية من الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية أثناء إعداد التربة للزراعة.

وبعد الزراعة بشهر واحد تضاف كمية من السماد الآزوتي ٣ - ٤كغ لكل ١٠٠م٢ من أرض البيت وتضاف الدفعة الثانية بعد شهر من الأولى.

أما إذا تعذر إضافة الأسمدة قبل الزراعة فتضاف كسماد مركب على ثلاث دفعات مع الأخذ بالحسبان عدم زيادة الأسمدة الآزوتية التي تساعد على النمو الخضري وتؤخر من إزهار النباتات ويشكل عام تضاف المقادير التالية: ١٣ ـ ٢٠كغ N

P 205 ٢٧ ـ ١٣

K 20 ٣٣ ـ ٢٧

لكل بيت ذي مساحة ٥٠٠م٢ (عن د. محمود خطاب د. عماد الدين وصفي).

تكوين البراعم الزهرية:

تتكون البراعم الزهرية في الغلاديول بعد ز راعة الكورمات وبعد وصول النبات لطول ٤٠سم وتشكل ١٠ ـ ١٨ ورقة على النبات ويتم إزهار النباتات بعد زراعة الكورمات بفترة ٨٠ ـ ١٢٠ يوم وتتوقف هذه المدة على الصنف ونوع التربة والعوامل البيئية الأخرى.

قطف الأزهار:

تتم عملية القطف بعد تكوين الزهرة السفلية في النورة وقبل تفتحها ونقوم بعملية القطف في الصباح الباكر وبأطول حامل نوري للنبات مع ترك ١/٣ الأوراق موجودة على النبات الأم للمساعدة في تكوين الكورمات الجديدة أما الأزهار المقطوفة فتوضع في صناديق خشبية بعد حزم النورات الزهرية من الأسفل وتلف بورق بولي إثيلين لحمايتها من فقد الماء وتوضع رؤوس الحوامل الزهرية لأعلى خوفاً من انحنائها أثناء عملية الشحن.

معاملة النباتات بعد عملية القطف:

يجب العناية بالنباتات بعد قطف الأزهار حتى يتم نضج الكورمات الجديدة وقلعها وذلك الاهتمام بالري المنتظم والتسميد وبخاصة للأصناف المبكرة أما المتأخرة فليست بحاجة لتمسيد وذلك خوفاً من تأخير نضج الكورمات وتلفها وتعطى كميات السماد بمعدل ٢٠ غ من نترات البوتاسيوم لكل ١/م٢ من الأرض وعند اصفرار نهاية المجموع الخضري يوقف الري

وذلك بعد شهرين من قطف الأزهار وبعد جفاف المجموع الخضري تماماً يتم تقليع الكورمات من الأرض بعد جفافها خوفاً من تجريح الكورمات مع ترك الساق النوري عليها حتى لا تتعرض الكورمات للإصابة بالكائنات الدقيقة مكان القطع ثم تخزن في مكان ظليل وتجفف ثم تنظف من التراب وينزال الحامل النوري وترش بالمبيدات الحشرية المناسبة وتخزن ضمن صناديق خاصة مهواة على درجة حرارة الغرفة.

تخزين الأزهار :

يمكن تخزين الأزهار بعد قطعها ضمن مخازن خاصة مدة ٢٤ ساعة قبل الشحن وعلى درجات منخفضة /٤°م/ وقد تطول فترة التخزين إلا أن هذا يقلل من جودة الأزهار.

أصناف الغلاديول :

توجد أصناف كثيرة جداً حيث يزيد عددها على ١٠ آلاف صنف، ويزداد عددها سنة بعد أخرى نتيجة لعمليات التربية المستمرة، ولقد وضعت الأصناف في عدة مجاميع حتى يسهل حصرها كما يلي:

أ) مجموع الأصناف القياسية ذات الأزهار الكبيرة Larre - flowered standard varieties:

ونباتاتها تتراوح في الطول من ٩٠ ـ ١٢٠سم، تحتاج إلى مكان مشمس، ومن أمثلتها:

١ ـ Black Jack لون نوراته أحمر ياقوتي داكن وحتى القرمزي الطرابيشي وذو ملمس قطيفي، ويقل تركيز اللون كلما اتجهنا إلى مركز الزهيرة.

٢ ـ Galden standard لون نوراته أصفر ذهبي داكن.

٣ ـ Peter Paers لون نوراته برتقالي باهت حتى قرنفلي.

٤ ـ Purple star لون نوراته قرمزي داكن حتى أرجواني مع ملمس قطيفي.

٥ ـ Toulouse - Lautrec لون نوراته برتقالي مشمشي، وحلق الزهيرة أصفر.

ب ـ مجموعة الغلاديول الفراشي Butterfly Gladioli

وأصناف هذه المجموع تتراوح في الطول من ٧٥ ـ ١٠٥سم، وأزهارها أصغر قليلاً من المجموعة الأولى، وغالباً ما تكون وحدات الغلاف الزهري ذات حافة (محددة) (غير مستوية) ومن أصنافها.

١ ـ Chinatown لون نوراته أحمر برتقالي مع وجود بقع حمراء داكنة عند قاعدة وحدات الغلاف الزهري.

٢ ـ Mokita لون نوراته أحمر قرمزي مائل للسواد ـ ومركز الزهيرة أفتح لوناً، وملمسها قطيفي.

٣ ـ Page Polka لون نوراته أصفر باهت.

ج ـ مجموعة البرميولانس Primulinus Gladioli:

ويعد الجد المهم والأصل لعديد من الأصناف ذات الأزهار الصغيرة والجميلة وأصنافها تتراوح في الارتفاع من ٧٥ حتى ١٠٥سم، وزهيراتها غير مزدحمة على الحامل النوري وتتفتح بالتدريج من أسفل لأعلى ومن أصنافها:

١ ـ Chartres لون نوراته أحمر قرمزي ساطع، مع وجود لون أبيض عاجي على حافة كل وحدة من وحدات الغلاف الزهري.

٢ ـ Sappho لون نوراته أبيض عاجي، مع وجود لون أصفر باهت في مركز الزهيرة.

٣ ـ Treasure لون نوراته أحمر دموي، مع ملمس قطيفي.

بالإضافة إلى ذلك هناك أصناف حساسة لطول النهار ودرجة الحرارة وتعطي تماريخ زهرية طويلة، تحمل عدداً من الزهيرات لا يقل عن ١٦ زهرة منها:

١ ـ White Friendship لون نوراته أبيض.

٢ ـ Pink Paradi لون نوراته بمبي.

٣ ـ Traveler لون نوراته وردي.

٤ ـ Gold Field لون نوراته أصفر.

مشكلات الإنتاج :

بخلاف المشكلات التي تتسبب عن الآفات والأمراض يمكن ذكر أهم مشكلات الإنتاج الأخرى فيما يلي:

١ - عدم إزهار بعض النباتات :

ويرجع ذلك إلى انخفاض الكثافة الضوئية الساقطة على هذه النباتات كالزراعة الكثيفة حيث تظلل بعض النباتات وبالتالي يموت الحامل النوري مبكراً وتنمو النباتات خضرياً فقط بدون إزهار، كذلك تعريض النباتات المنزرعة لنهار قصير جداً (٨ ساعات يومياً) يساعد على عدم الإزهار.

٢ - إعوجاج الحامل النوري :

يعد من العيوب الشائعة ويرجع ذلك إلى عدة عوامل أهمها:

أ) عدم انتظام الري :

تعريض نباتات الغلاديول للعطش بعد تكوين الحامل النوري يؤدي إلى ذبول القمة النامية ثم استمرار العطش لفترة سوف يؤدي إلى تصلب أنسجة الجزء المنحني للنورة وبعد الري سوف تستقيم قمة النورة وتكرار العطش يؤدي إلى تكرار هذه الظاهرة وفي النهاية يعوج الحامل النوري، وللتغلب عليها يجب انتظام الري.

ب) الزراعة السطحية للكورمات:

إذا لم تزرع الكورمة على العمق المناسب فإن نمو النبات واستطالته سوف يؤدي إلى انحناء أو ميل أو رقاد النبات على الأرض لثقله ويساعد على ذلك هبوب الرياح. بعد ذلك تتجه قمة الحامل النوري إلى أعلى وتتصلب وتعطي حوامل نورية معوجة. ولتفادي ذلك يجب زراعة الكورمات على العمق المناسب.

ج) عدم انتظام التغذية:

فمثلاً عند زيادة التسميد الأزوتي مع قلة التسميد البوتاسي والمغنزيوم تكون أنسجة الساق رخوة ولا يستطيع الحامل النوري أن ينمو قائماً فيميل

على الأرض وتتجه قمته إلى أعلى وتتصلب منطقة الانحناء، ولتفادي ذلك يجب استخدام سماد متوازن وعدم زيادة عنصر على حساب العناصر الأخرى.

د) الوضع الأفقي للأزهار المقطوفة:

إذا وضعت الأزهار المقطوفة أفقياً فإن ذلك يؤدي إلى انحناء قمتها لأعلى وتتصلب منطقة الانحناء وتعوج الأزهار ولتفادي ذلك يجب وضع الأزهار المقطوفة رأسياً حتى أثناء شحنها في الصناديق.

٣ ـ موت النباتات :

وهو موت مفاجئ للنباتات مع تحول لون أوراقها إلى اللون الأصفر والبني وجفاف الجذور وتبقى الكورمات سليمة، ويرجع ذلك إلى الرطوبة الأرضية العالية، الزراعة في أراض ثقيلة القوام، زراعة الكورمات عميقة، عدم تهوية تربة الزراعة، زيادة كميات التسميد الآزوتي بمفرده وعدم الاهتمام بعنصر البوتاسيوم.

الأمراض

أولاً - الأمراض الفطرية

١ - لفحة البوترتيس Botrytis blight

يتسبب عن Botrytis gladiorum

الأعراض: تظهر بقع على الأوراق صغيرة صدئية بنية اللون تظهر على السطح العلوي عادة وذلك في حالة الجو الجاف والأصناف المقاومة. ولكن في ظروف الرطوبة العالية تصبح البقع كبيرة بنية مستديرة إلى بيضاوية، وقد تكون أصغر وهي بنية باهتة وحواف البقع محمرة.

يوجد على الساق التي تحمل الأزهار بقع بنية باهتة والتي تتحول إلى لون داكن وقد يوجد عفن طري عند قواعد الأزهار، تبدأ الأعراض على البتلات على هيئة نقط مشبعة مائياً وفي وجود الرطوبة العالية تصبح الأزهار بنية ولزجة ومتعفنة، وعند تعبئة وتسويق الأزهار المصابة ولا تظهر عليها أعراض أو في بداية الإصابة تصبح متعفنة - بعد قطع الأزهار تمتد الإصابة إلى أسفل الساق ثم إلى الكورمات، يظهر على الكورمات المصابة بقع بنية غامقة غير منتظمة في الشكل والمساحة وعادة تكون البقع على السطح العلوي للورقة. تصبح الكورمات طرية وإسفنجية مع وجود نمو فطري أبيض، تتكون أجسام حجرية سوداء مسطحة بيضاوية قطرها يتراوح من ٣ إلى ٦سم وذلك على الكورمات أثناء التخزين وفي الأنسجة المتعفنة من النبات وعلى بقايا النبات في التربة تعيش هذه الأجسام الحجرية لمدد طويلة في التربة - قد يظهر على الأجزاء المصابة نمو فطري رمادي مسحوقي والشكل رقم (٣٨) يبين أعراض الإصابة.

المعالجة :

١ - عند حدوث الإصابة يستخدم المبيد بل (بنليت) رشاً وبنسبة ٣٠ - ٦٠ غ/١٠٠ لتر ماء يمتص هذا المبيد من قبل الأوراق والجذور ويتوزع في

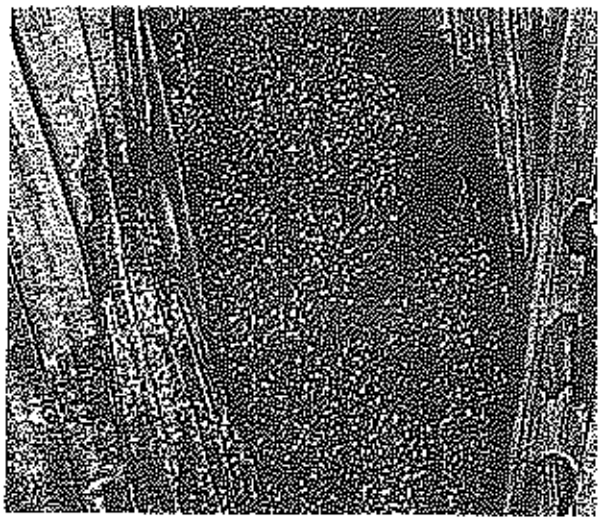
عصارة النبات.

٢ ـ في الزراعة المحمية يجب إجراء التهوية الدائمة للتخفيف من الرطوبة.

٣ ـ عدم الزراعة الكثيفة والرش المنتظم باعتماد المبيدات التالية:

إلسا (دلسين ـ المادة الفعالة كاربندازيم ٥٠٪).

كرنفال (المادة الفعالة مانيب ٨٠٪).



الشكل رقم (٣٨)

يبين أعراض الإصابة بعفن البوترايتس

عن: أغروتيكا ـ العدد السابع ـ ١٩٩٥

الصـدأ Uromyces transversalis

أعراض المرض: تظهر بقع صفراء باهتة توجد هذه البقع على سـطحي الورقة بعد فترة تتفجر هذه البقع ويخرج منها مسحوق برتقالي اللـون، يتمثـل بالجراثيم المسببة للمرض الشكل رقم (٣٩).

ينتشر هذا المرض في الظروف الجوية الحارة المصحوبة بالرطوبة.

الشكل رقم (٣٩)
يبين أعراض الإصابة بعفن البوتراينس
عن: أغروتيكا العدد السابق ١٩٩٥

المعالجة :

استخدام مبيد متخصص لهذا المرض مثل سابرول (المادة الفعالة تريفورين).

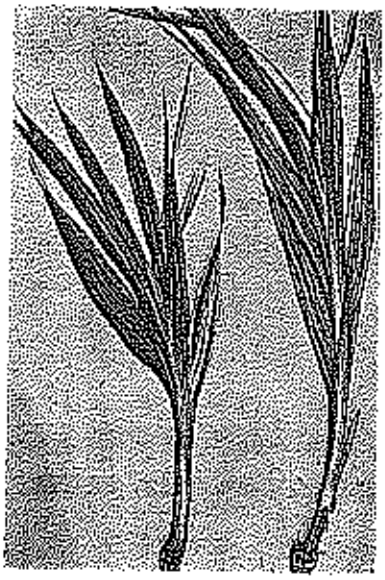
عفن الفيوزاريوم Fusarium oxysporum

قد تكون الأبصال مصابة بهذا الفطر، وبناء عليه فإنها لن تنبت عند زراعتها وإن أنبتت فإنها تعطي نباتاً ملتوياً ضعيف النمو، ثم تبدأ الأوراق بالاصفرار وبعد ذلك يموت النبات ينتشر هذا الفطر في التربة وبخاصة في الظروف الحارة الرطبة كما يبين الشكل رقم (٤٠).

المعالجة :

١ ـ تعقيم الأبصال إذا لم تكن معقمة من قبل المورد.

٢ ـ عدم الزراعة في تربة ملوثة، وإلا يجب تعقيم التربة بوساطة غاز ميثيل بروميد.



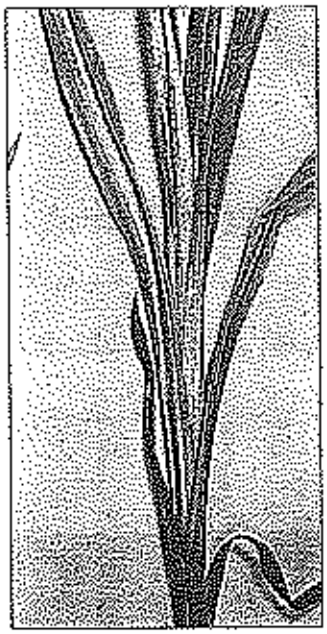
الشكل رقم (٤٠)
يبين أعراض المرض والعفن الفيوزاريم
عن: م. نبيل نهري

الأمراض الفطرية:

العفن الجاف Stromationia gladioli

أعراض المرض: اصفرار قمة الأوراق الخارجية يصبح لون أغماد الأوراق بنياً وبخاصة في المنطقة التي تقع تحت التربة وفوقها مباشرة وتظهر الإصابة على جذور الكورمة وأغماد الأوراق على شكل بقع سوداء صغيرة من الأجسام الحجرية للفطر Sclerotia تزداد الإصابة إذا كانت درجة حرارة التربة ٢٠م أو أكثر كما يبين الشكلان التاليان رقم (٤١) رقم (٤٢).

الأجسام الحجرية أغماد الأوراق



مرض العفن الجاف

الشكل رقم (٤١) الشكل رقم (٤٢)

عن: أغروتيكا ـ العـدد السابع ١٩٩٥.

المعالجة:

١ ـ عند الزراعة في أرض ملوثة يجب تعقيم التربـة بغاز ميثيـل بروماييد Methyl Bromide.

الدراسات العلمية والعملية الواجب اتباعها للتوسع في زراعـة وتصدير أزهـار (القطف):

١ ـ اختيار الأصناف والألوان لأزهار القطف من حيث الطلب عليـها سواء أكان ذلك في الأسواق المحلية أم الأسواق الأخرى العالمية والعربية.

٢ ـ دراسات متطورة عن الزراعة المحمية لنباتات الزينة (أزهار القطـف) من حيث المعاملات الزراعية والتربية والتسميد والري ومقاومة الأمراض.

٣ ـ تطبيق ما توصل إليه العلم في التحكم بالفترة الضوئية التي تلائم إزهار هذه النباتات.

٤ ـ دراسة إنتاج الكورمات محلياً لنبات الغلاديول بدلاً من استيرادها من الخارج.

٥ ـ اتباع الخطوات السليمة للعناية بالأزهار بعد قطفها (التخلص من حارة الحقل) وطرائق التخزين البارد والمعاملة بالمواد الحافظة وطرائق وضع الأزهار بالعبوات الملائمة لها.

٦ ـ إنشاء المشاتل النموذجية التي أصبح استعمالها مألوفاً في الإنتاج التجاري والتي تقام على أسس علمية حديثة وذلك لتأمين المتطلبات المتزايدة على أزهار القطف (الغلاديول) وغيرها.

زراعة القرنفل
داخل البيوت المحمية
Dianthus cariophyllus

المقدمة: intriduction

أخذت نباتات الزينة وعلى رأسها زهور القطف بعداً له أصالته في المجتمعات المتحضرة منذ القديم وحتى الآن وعبرت عن حضارة الشعوب فكانت وسيلة التعبير الواضح والإدراك الجمالي.

فرؤية هذه الزهور وجد أنها تبعث روح النشوة والأمل، وتعبر عن الفرح والسرور ـ والنشاط والراحة النفسية التي لا يعادلها نظير مماثل وتطورت زراعة هذا النوع من النباتات وأدخلت عليها التقنيات الحديثة من المكننة الحديثة والأساليب الجديدة في الإكثار والنهجين للحصول على صفات جيدة ذات صفات جمالية جذابة ولهذا فنباتات الزينة تحتاج إلى عناية وتربية ورعاية ووقاية ونستعرض من خلال دراستها السبل الحديثة المتبعة في تربية وزراعة القرنفل داخل المحميات.

نبات القرنفل:

الاسم العلمي : Dianthus Cario Phyllus

من فصيلة: Caryophliceae

نبات عشبي معمر يمكث في الأرض فترة ٤ ـ ٥ سنوات ويمكن تجديده كل عام.

- وجد القرنفل على الحالة البرية في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط من فرنسا وحتى اليونان ووجد في مناطق آسيا وحتى اليابان.

والقرنفل البري الزهرة مؤلفة من خمس بتلات صغيرة الحجم، ومفردة وفي بداية القرن الثامن عشر بدأت عمليات استنباط لأصناف جديدة من قبل العالم الفرنسي داليه Dalmias ذات بتلات عديدة وأزهار كبيرة الحجم.

- ثم أدخل القرنفل إلى الولايات المتحدة في القرن التاسع عشر ومنذ ذلك العهد بدأ استنباط أصناف جديدة وبأحجام مختلفة وألوان جذابة.

أصناف القرنفل:

الأصناف البلدية ذات البتلات القليلة والصغيرة والرائحة الزكية وجميع الأصناف البلدية مقاومة للظروف البيئة ولذلك تزرع في الأرض المكشوفة.

الأصناف الأجنبية:

القرنفل الأمريكي وهو من الأصناف الأقل تحملاً للظروف البيئة المتقلبة وهو ذو أزهار كبيرة وعدد كبير من البتلات ورائحة قليلة أو معدومة ومنها أيضاً أصناف مجموعة sim المستخدمة في الزراعة المحمية تتميز هذه المجموعة بأنها متعددة الألوان إلا أنها لا تتحمل ارتفاع درجات الحرارة الذي يؤدي إلى صغر حجم الأزهار وزيادة انفجار الكأس بالإضافة إلى الإصابة بالأمراض.

أهم أصناف مجموعة الـ sim :

هناك أكثر من /٢٠/ صنفاً نذكر منها الآتي:

١ - White William Sim:

هذا الصنف يعطي أزهار لونها أبيض ناصع البياض - حاملها الزهري قوي وهو صنف عالي الإنتاج كأس الزهرة قليل التشقق.

٢ - Red Sim:

أزهار هذا الصنف لونها أحمر - إنتاج الأزهار كبير - ولكن هذا الصنف يصاب بفيروس تخطيط الأزهار.

٣ - Lady Sim:

أزهاره لونها وردي - حجمها كبير - ولكن من عيوبه قلة محصول الأزهار.

٤ - Arthur Sim:

هذا الصنف يعطي أزهاراً كبيرة الحجم - لونها أبيض ولكنها مخططة بخطوط لونها أحمر غير منتظمة على حواف البتلات.

٥ ـ Clear Yellow Sim:

لون الأزهار أصفر ـ تمتاز الأزهار بطول فترة بقائها في الزهريات بعد القطف، ولكن الصنف قليل الإنتاج من الأزهار.

٦ ـ Petersons New Pink Sim:

الأزهار لونها وردي داكن ـ حجمها كبير ـ على درجة عالية من الجودة ـ قليلة التشقق ـ البتلات الخارجية تنحني إلى الخارج.

٧ ـ Don - Sierra:

أزهار هذا الصنف هي أكبر أزهار أصناف مجموعة الـ Sim حجماً فهي ممتلئة بالبتلات مما يزيد من فرصة انشقاق الكأس ـ الأزهار لونها أحمر.

٨ ـ Orchid Beauty:

أزهار هذا الصنف تشبه في لونها لون زهرة الأوركيد من النوع كاتليا Cattleya وهي ذات رائحة عطرية نفاذة ـ ويعطي هذا الصنف محصولاً عالياً من الأزهار.

٩ ـ Skyline:

بتلات الأزهار لونها أصفر وبها خطوط على حواف البتلات الخارجية ومحصول الأزهار متوسط.

أما إنتاج القرنفل وإنتاجه للأزهار فيتم من خلال التحكم بالظروف البيئية (حرارة ـ ضوء ـ رطوبة) داخل البيوت البلاستيكية المنتشرة في العالم وعلى رأسها الولايات المتحدة الأمريكية، هولندا ـ إيطاليا ـ إسبانيا ـ فرنسا ـ كينيا ـ جنوب أفريقيا.

ويمكن بقليل من الاهتمام والعناية بهذا المنتج أن يصبح القطر العربي السوري من الدول المنتجة وحتى المصدرة لزهور القرنفل لأنها مطلوبة في الأسواق المحلية والعالمية لشكلها الجميل وألوانها المتعددة.

الظروف البيئية:

من خلال الزراعة في البيوت البلاستيكية يمكن التحكم بالظروف البيئية

المحيطة بالنبات كالتدفئة بالشتاء والتهوية في فصل الصيف.

١ ـ الحـرارة: Tempertature

يعد نبات القرنفل من النباتات التي تتأثر كثيراً بدرجات الحـرارة خـلال مراحل نمو النبات وبخاصة سوق النبات وأوراقه وفي مرحلـة الإزهـار فدرجـة الحرارة أثناء التربية الشتوية داخل البيوت المحمية المدفأة تكون في النهار ما بين ٢٠ ـ ٢٥°م أما في الليل ١٠ ـ ١٥°م ويجب عدم انخفاضها عن ١٠°م.

وكذلك ارتفاع الحرارة أثناء النهار حتى ٣٠°م يعطي سوقاً رفيعة قصيرة السلاميات وتحدث إسراع في نضج البرعم الزهري، والأزهـار تكـون صغير الحجم قليلة الجودة.

انخفاض الحرارة النهارية إلى ٢٠م أو أقل يؤدي إلى تأخر في نضج الأزهـار والحصول على نباتات ذات سوق طويلة وأزهار كبيرة الحجم عالية الجودة.

في فترة الزراعة أثناء الموسم الصيفـي والخريفـي تكـون درجـات الحـرارة مرتفعة تحت البيـوت البلاستيكية وبالتـالي تسـبب أضـراراً لنبـات القرنفـل. ولتعديل درجات الحـرارة نقـوم بعمليات التهويـة (بـالمراوح ـ فتح النوافذ والأبـواب) بالإضافـة إلى إجـراء عمليـة التظليـل الخـارجي بطـلاء الغطـاء البلاستيكي بالكلس أو بالتراب أو باستخدام شباك التظليل المناسبة للمحافظة على درجة حرارة ما بين ٢٠ ـ ٢٥°م.

٢ ـ تأثير الضوء Light Effcot

يعد القرنفل من نباتات النهار الطويل Long day Plants أي يحتاج ما بين ١٢ ـ ١٦ ساعة إضاءة يومياً ولكن الهجن الجديدة من الأصنـاف نتيجـة التربيـة المختلفة أدت إلى التغيير في طبيعة النمو بحيث أصبح يزهر على مدار العام أو ما يسمى القرنفل المحايد للفترة الضوئية.

ولكن ما زال هناك تأثيرات على طول فترة الإضاءة علـى النبـات نذكـر منها:

اولاً ـ تأثير النهار القصير Short - day Condition

- تكون سوق النبات طويلة.
- الأزهار كبيرة الحجم.
- الإنتاج بالنسبة للأزهار قليل ولكن عالي الجودة.
- تأخر في ظهور الأزهار.

ثانياً ـ تأثير النهار الطويل Long day condition

- زيادة طول السلاميات.
- قلة طول الأوراق وزيادة عرضها.
- تبكير بالإزهار.

٣ ـ الري: Irrigration

تعطى مياه الري للنبات بالحدود المناسبة بحيث لا تزيد على حاجة النبات ولا نقوم بتعطيش النباتات لأنه في كلتا الحالتين يكون التأثير سيئاً على النبات ففي حال زيادة مياه الري نلاحظ المفارقات التالية على النباتات من حيث استطالة السلاميات وضعف المجموع الجذري بالإضافة للإصابة بالأمراض الفطرية.

أما نقص الري فيظهر على النباتات بتكوين أزهار صغيرة منخفضة الجودة، ولهذا يجب تأمين كميات المياه اللازمة وبخاصة منذ بداية الزراعة بكميات قليلة ولفترات متقاربة ويتوقف ذلك على درجات الحرارة السائدة.

أما النباتات البالغة فحسب موعد الزراعة يعطى المتر المربع الواحد في الزراعة الصيفية معدل ٤ ـ ٥ ليتر يومياً. في الزراعة الشتوية ٢ ـ ٣ ليتر/م٢ يومياً وغالباً ما يروي القرنفل بطريقة الري بالتنقيط.

٤ ـ الرطوبة النسبية:

من الضروري تجنب ارتفاع نسبة الرطوبة داخل البيوت لأنها تشجع على الإصابة بالأمراض الفطرية ويجب أن تكون الرطوبة المثالية بحدود ٧٠٪ وانخفاضها عن ذلك يسبب أضراراً للعقل الفتية السريعة النمو مما يسبب

جهداً مائياً ضمن النباتات يؤدي إلى حروق في قمة الأوراق.

٥ ـ التربة المناسبة:

تجود زراعة القرنفل في التربة الخفيفة الخصبة الجيدة الصرف ويتجنب الأرض ذات المستوى المائي المرتفع PH المناسب ٦،٥ ـ ٧.

٦ ـ إعداد وتجهيز الأرض للزراعة:

أ ـ تحرث التربة حراثة حتى عمق ٣٥ ـ ٤٠سم ويضاف السماد البلدي المتحلل بمعدل ٠،٥ م٣ لكل ١٠٠م٢ من مساحة البيت وتخلط مع التربة ثم تنعم التربة ويسوى سطحها.

ب ـ إجراء عملية التعقيم وهناك طريقتان:

التعقيم بالبخار Steam method:

يتم التعقيم بهذه الطريقة بالبخار الساخن ٨٠ ـ ١٠٠م وبذلك يمكن أن نقضي على الكائنات الدقيقة المرضية.

يتم تمديد أنابيب البخار تحت سطح التربة على عمق /٥ ـ ١٠/سم.

التعقيم بالطرائق الكيميائية:

باستخدام بروميد الميثايل بمعدل ٥٠ غ/م٢ يحقن الغاز على عمق معين في التربة ثم نغطي سطح التربة برقائق البلاستيك وتترك فترة ٣ ـ ٤ أسابيع قبل زراعة الشتول.

٧ ـ طرائق الزراعة:

يزرع القرنفل بطريقتين:

١ ـ بوساطة البذور.

٢ ـ بطريقة العقلة الطرفية.

الطريقة الأولى تستخدم في الأبحاث وبرامج التربية فتكاثر النباتات بوساطة البذور وكذلك الأصناف البلدية التي تزرع بالحقل المكشوف يمكن تكاثرها بوساطة البذور.

أما الطريقة الثانية وهي بطريقة العقلة الطرفية وهي الشائعة في إكثار

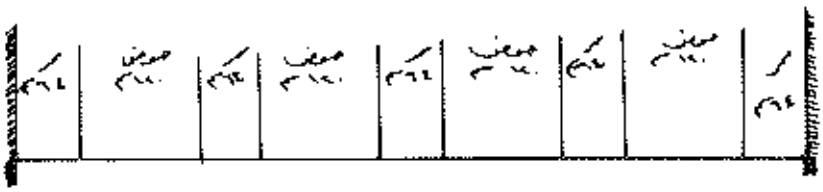
القرنفل وهذه العقل هي براعم إبطية تنمو على ساق النبات في آباط الأوراق ويصل طولها إلى ١٠ - ١٥سم ويكون عدد الأوراق فيها ٥ - ٦ أزواج تفصل عن النبات الأم وتسمى الفسائل وأفضل مكان على النبات لأخذ الفسائل هو المنطقة الوسطى لتعطي نباتات بمواصفات جيدة وتبكير بالإزهار.

موعد أخذ الفسائل من تشرين الثاني وحتى شهر شباط، تأخذ الفسائل إلى أرض المشتل وقبل الزراعة تغمس قواعد العقل بمطهر فطري مثل البنليت ثم بالهرمون IBA وتزرع في خلطة مجهزة خصيصاً من البيتموس والبيرليت بنسبة ١:١ وتضاف للخلطة Ca CO3 كربونات الكالسيوم لتعديل PH.

وتترك العقل السابقة مع العناية بالري ودرجات الحرارة بحدود ١٥°م لتتكون عليها الجذور خلال فترة شهر إلى شهر ونصف لتصل إلى مرحلة العقل المجذرة Rooted Cuttings وتخزن على درجات حرارة منخفضة ما بين ١ - ٧°م لحين الطلب.

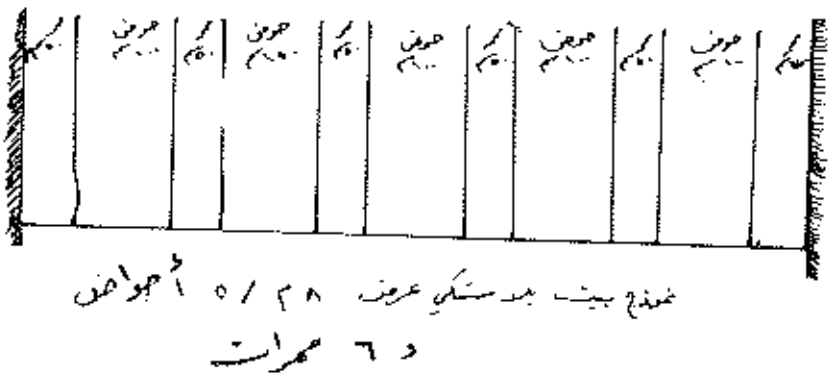
٨ - تخطيط أرض البيت:

يخطط البيت البلاستيكي إلى ٤ خطوط على طول البيت عرض الخط ١٢٠سم بينهما ٥ ممرات بعرض ١٤سم في حال عرض البيت ٨م/ كما في الشكل رقم (٤٣) التالي.



٤ خطوط و ٥ ممرات

أو يقسم إلى ٥ خطوط بعرض ١٠٠سم و٦ ممرات بعرض ٥٠سم كما في الشكل.

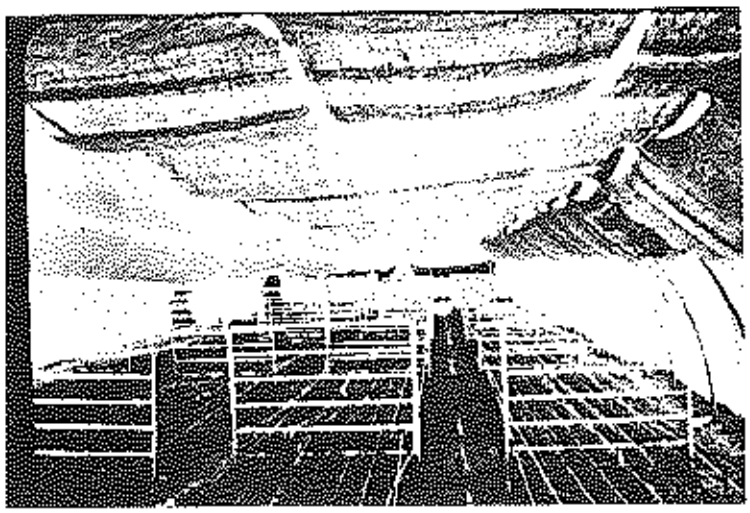


الشكل رقم (٤٣)
عن: م. نبيل سعد الدين ـــ م. وفاء جنان
م. الإرشاد الزراعي زراعة القرنفل ضمن البيوت البلاستيكية

٩ ـ زراعة الشتول وتدعيم النبات Planta tion and Supporting

قبل زراعة الشتول توضع دعامات من الحديد وسط الخطوط لأن ساق النباتات رهيفة ولا تقوى على حمل الأزهار الكبيرة الحجم لذلك تشد الشباك على طول الخطوط وهي ذات فتحات مربعة بأبعاد ١٥ × ١٥ ومرتفعة عن سطح الأرض بنحو ٥سم وتزرع الشتول داخل الفتحات كما في الشكل رقم (٤٤).

وباستمرار نمو النباتات وارتفاعها عن سطح الأرض تضاف طبقة أخرى من الشباك لتدعيم الفتحات فيما بينها ٢٥سم ويصل عدد طبقات الشباك من ٥ ـ ٦ طبقات عندما يصل طول النبات إلى ١٫٥م أما الزراعة فيجب أن تكون متوسطة العمق حتى النباتات تقاوم مرض صدأ الساق.



الشكل رقم (٤٤)
يبين بيتاً مزروعاً حديثاً بشتل القرنفل
كما وتظهر في شبكة التظليل العلوية والدعامات المعدنية وشبكة دعم نباتات القرنفل.
عن: م. نبيل سعد الدين ــ م. وفاء جنان
م. الإرشاد الزراعي ــ زراعة القرنفل ضمن البيوت البلاستيكية

مواعيد الزراعة:

تتم زراعة الشتول في شهر شباط بالنسبة للنباتات التي ستستمر لمدة سنة وتعطي عدداً كبيراً من الأزهار ولمدة سنة واحدة فقط.

أما النباتات التي ستستمر سنتين أو ثلاث فتزرع في أيلول وتشرين الأول حيث يتم تطويش النباتات في السنة الأولى حيث الإنتاج يزداد في العام الثاني والثالث. ويكون عدد الشتول ما بين ٣٥/٤٥م٢ أي على أبعاد ١٥ × ٢٠ أو ١٥ × ١٥ وفي حال التقليم الأولى يعطي النبات ٤ ـ ٦ زهرات ويكون عدد الأزهار م٢ نحو ٢٠٠ زهرة في حال الزراعة لأكثر من سنة.

١٠ ـ التربية وتقليم النباتات:

أ ـ تتبع عملية التربية بعد الزراعة بـ ٣ ـ ٤ أسابيع نقوم بتطويش النباتات على ٥ ـ ٧ أزواج من الأوراق وهذه الطريقة تعطي أزهاراً كبيرة الحجم.

ب ـ التقليم النصفي ويتم بعد ٣ ـ ٤ أسابيع من الزراعة ويكون التقليم على خمسة أزواج من الأوراق وبعد ٥ ـ ٧ أسابيع من التقليم الأول نجري عملية التقليم الثاني بحيث نختار فرعين من أصل الـ ٥ أفرع وتقلم على ٣ أزواج من الأوراق وبذلك فإن الشتلة ستعطي في الموسم الأول ٩ زهرات وهذه الطريقة تستخدم في الحصول على أزهار على فترات متقاربة.

في حال زراعة لسنة واحدة نتبع طريقة التقليم التالية:

بعد الزراعة في نيسان بأربع أسابيع نجري تقليماً أولياً على خمسة أزواج وبعد ٥ ـ ٧ أسابيع نجري عملية تطويش كل فرع جانبي من الأفرع الخمسة على ٣ أزواج من الأوراق حيث تعطي بدورها فروعاً ثانوية نقوم بتقليمها على ٣ أزواج أيضاً بعد ٥ ـ ٧ أسابيع من التقلمة الثانية وكل فرع سوف يحمل زهرة وبالتالي الشتلة تعطي /٤٥/ زهرة (المهندس نبيل سعد الدين، المهندسة وفاء حنان).

١١ ـ التسميد بعد الزراعة:

يعطي مع مياه الري مقدار من شلات الحديد بمعدل غرام واحد للمتر المربع بعد وصول الشتول للشهر الأول من عمرها.

أما العناصر الصغرى والكبرى:

٣٠ غ نترات الأمونيوم ٣٣،٥٪ N/م٢.

٢٠ غ سلفات بوتاسيوم ٥٠٪ K2O/م٢.

وتنثر ما بين الخطوط ونقوم بعملية الري بعدها مباشرة.

أما عند الري بالتنقيط فيستخدم محول مغذي بمعدلات حسب الجدول رقم (١١) التالي:

نوع السماد	الكمية	غ/م٣	من	ماء الري
	آذار محلول (أ)	آب محلول (ب)	أيلول حتى محلول (أ)	شباط محلول (ب)
١ ــ سوبر فوسفات كالسيوم ١٥% P2O5	٤٥٠	٤٦٠	٣٧٠	٤٧٠
٢ ــ نترات أمونيوم ٣٣،٥%	٤٣٠	٣٠٠	٢١٠	١٢٥
٣ ــ نترات كالسيوم ١٥%	٨٦٠	٩٥٠	٩٨٠	١٠٦٠
٤ ــ سلفات بوتاسيوم ٥٠%	٤٥٠	٣٨٠	٤٨٠	٤٦٥
٥ ــ سلفات مغنزيوم	٣٦٠	٣٦٠	٣٦٠	٣٦٠

الجدول رقم (١١)
محاضرات في الزراعة المحمية
(وزارة الزراعة والإصلاح الزراع) ١٩٩٤

من حين أستخدام المحلول (آ) في مرحلة النمو الخضري يستخدم المحلول (آ) في مرحلة الإزهار وهكذا.

١٢ ـ عملية التعشيب:

تقلع جميع الأعشاب الضارة من داخل البيت المحمي لأن الأعشاب تشارك النبات في غذائه وتكون مأوى للأمراض والحشرات.

وكذلك نعمل على رش النباتات كرشة وقائية كل أسبوع أو أسبوعين لتفادي الإصابة بالأمراض الشائعة كالصدأ والتبقع الألترناري والبوترايتس وكذلك الحشرات والعناكيب باستعمال المبيدات المتخصصة لذلك.

١٣ ـ عملية إزالة البراعم الجانبية:

تزال الأفرع الخضرية الجانبية والبراعم الزهرية الموجودة في إبط أوراق الحامل الزهري بدءاً من الزهرة وحتى الزوج السابع من الأوراق تحت الزهرة مما يؤدي إلى الحصول على أزهار كبيرة الحجم ذات نوعية جيدة وساق قوية ومتينة.

١٤ ـ القطاف :

يتم قطاف الأزهار عندما تتفتح نصف بتلاتها وبطول ٧ أزواج من الأوراق من جهة الزهرة ويصبح طول الزهرة نحو البوصة الواحدة ويتم قص الأزهار في الأصناف المعتادة Standard بعد التفتح الكامل يمكن تدريجها حسب الحجم.

وتوضع الزهور المقطوفة والمصنفة في حزم في الماء أو البرادات لتصريفها إلى الأسواق.

ـ أما الأصناف المنتشرة Sproy Type فتقطف بعد تفتح زهرتين على المجموعة الزهرية وظهور اللون في باقي البراعم. وتقص عند العقدة السابقة أسفل البرعم الزهري للحصول على ساق زهرية طويلة وترك عدد من السلاميات التي تنتج أفرع جانبية مزهرة بعد ذلك.

بعض الملاحظات التي يجب أخذها بالحسبان عند قطف أزهار القرنفل:

١ ـ يتم قطف الأزهار في الصباح الباكر وذلك لئلا تتعرض الأزهار في فترة الظهيرة لعملية النتح والتبخر الذي يفقدها كثيراً من مائها

٢ ـ يتم قطف الأزهار باليد عند العقد وليس وسط السلامية.

٣ ـ توضع الأزهار المقطوفة في ماء بارد لمدة ساعتين بعد القطف.

٤ ـ تدرج الأزهار حسب اللون والوزن والطول وحجم الزهرة.

٥ ـ تربط في حزم وكل رزمة مؤلفة من ٢٥ زهرة وتربط في منطقتين أسفل الأزهار وكذلك أسفل الساق وتوضع في الصناديق المخصصة لذلك.

٦ ـ يمكن تخزين أزهار القرنفل بعد قطعها لمدة ٢ ـ ٤ أسابيع وذلك بوضعها

في غرف التخزين الخاصة ضمن العبوات المذكورة على درجة صفر مئوية ورطوبة ٩٠ ـ ٩٥٪.

٧ ـ في حال وجود الإبقاء على الأزهار فترة طويلة نجري عليها العمليات التالية:

أ ـ بعد القطف مباشرة توضع في ماء حرارته ٣٧م ويحتوي المواد الحافظة مثل حمض الستريك PH, Citricacid ماب بين ٤،٥ ويحوي ٢ ـ ٥٪ سكر ومادة Biocide غير السامة للقرنفل وذلك للتخلص من العوامل المرضية التي قد تود.

ب ـ وضع الأزهار في المحلول السابق وعلى درجة حرارة الغرفة ٢١م لمدة ٢ ـ ٤ ساعة.

ج ـ تنقل بعدها الأزهار إلى حجرات مبردة ١ ـ ٤°م لمدة ١٢ ـ ١٤ ساعة قبل التسويق.

٦ ـ الاضطرابات الفيسيولوجية في القرنفل:

١ ـ انفجار الكأس: تعزى هذه الحالة لتشكل صف ثانوي من البتالات بعد اكتمال الزهرة الطبيعية وعندها سيكون الكاس غير قادر على احتواء هذا النمو الإضافي مما يتسبب في انفجاره فيما بعد.

العوامل المتسببة لهذه الحالة:

أ ـ عوامل وراثية: فالأصناف التي لها عدد قليل من البتالات تكون هذه الحالة نادرة.

ب ـ درجة الحرارة: يجب المحافظة على درجة حرارة ثابتة قدر الإمكان كما يجب تلافي درجة الحرارة إلى ما دون ٥،٥°م درجة م ليلاً وارتفاع درجة الحرارة نهاراً بشكل مفاجئ في مرحلة ظهور اللون في البرعم الزهري.

ج ـ الري: عندما تتعرض النباتات المزروعة تحت ظروف العطش أو ارتفاع الملوحة في التربة إلى امتصاص مفاجئ للماء فإن ذلك يتسبب في انفجار الكأس.

د ـ التغذية: انخفاض مستوى النترات أو البورون يزيد من حدة تفجر الكأس.

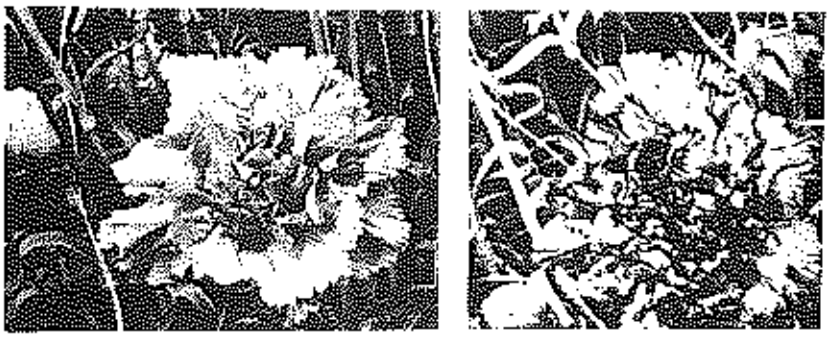
والشكل رقم (٤٥) يوضح ظاهرة تفجر كأس الزهرة.

الشكل رقم (٤٥)
عن نشرة: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
زراعة القرنفل ضمن البيوت البلاستيكية

٢ ـ ظهور الطفرة: تظهر الطفرة على الأزهار بحيث يظهر نصف الزهرة بلون أبيض ونصفها الآخر أحمر وأحياناً أخرى يظهر نصف الزهرة أحمر ونصفها أبيض مبرقش بالأحمر وهذه ظاهرة جميلة جداً بالأزهار.

٣ ـ تضخم الزهرة: من الحوادث المماثلة والناتجة عن التشكل السيء هو تضخم الزهرة أو تشرح جوانبها لذلك يجب العناية باختيار الصنف المناسب والتحكم الجيد بالظروف البيئية.

٤ ـ انحناء قمة الأوراق: كلما نما الفرع تلتصق الأوراق الفتية مع بعضها بعضاً مما يتسبب في انحناء الأوراق. تشجع ظروف الإضاءة المنخفضة هذه الظاهرة وتزداد حدتها عند انخفاض مستوى النترات في التربة.



الشكل رقم (٤٦)
يوضح انحناء قمة الأوراق
عن نشرة: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
زراعة القرنفل ضمن البيوت البلاستيكية

الأمراض والآفات التي تصيب نبات القرنفل

١ ـ المن:

يسبب ضرراً بالغاً للأفرع والبراعم الزهرية.

المكافحة:

لانيت ـ فوسدرين ـ اريفو.

٢ ـ تربيس القرنفل: Haplo thrips cottei

حشرة صغيرة غير واضحة طيارة تتغذى على البراعم الزهرية وقمة الأفرع وتسبب ضرراً بالغاً والدلائل على وجودها وجود تنقيط أحمر على البتلات الزهرية البيضاء وتنقيط أبيض على الزهرة الحمراء.

المكافحة:

لانيت ـ فوسدرين ـ أريفو.

٣ ـ الدودة الخضراء: Spodoptera exigoa

تأكل الأوراق وبتلات الأزهار.

المكافحة:

لانيت ـ فوسدرين.

٤ ـ العنكبوت الأحمر: Tetrgnchus urticae

تظهر بقع محمرة منقطة على الأوراق والبراعم الزهريـة ويمكـن ن تحـدث ضرراً خطيراً إذا تركت ولم تقاوم بوقت مبكر.

المكافحة:

أومايت ـ كلثين ـ بكلتران.

٥ ـ الصدأ Carnation Rustdiseases يتسبب من الفطر Uromyces Coryoph illnmus (sh) Went:

هي بقع بنية غامقة تظـهر تحـت بشـرة الأوراق بحيـث إذا فركـت بـاليد تخرج منها مادة تشبه الصدأ.

المكافحة:

إزالة الأجزاء المصابة وحرقها ـ تخفيض الرطوبة الجوية ورفع الحرارة ـ الرش بالمبيدات التالية:

مانكوزيب ـ ثيرام ـ زينيب مرة كل ١٠ ـ ١٤ يوم.

٦ ـ العفن الرمادي (البوتريتيس):

يظهر عفن رمادي على الساق ينتج عن ارتفاع الرطوبة.

المكافحة:

إزالة الأفرع المصابة وحرقها ـ خفض الرطوبة بوساطة التهوية الرش أو التعفير بالكبتان والثيرام ـ الرش ـ بالرونيلان ـ روفرال.

٧ ـ التبقع الالترناري Caration Leafspot disease

القطر المسبب: Alternaria dianthi (siev & Hall):

هي بقع بلون نهدي وتظهر علسى الأوراق، تنتج عن زيادة السقاية وبخاصة بعد الزراعة.

المكافحة:

كابتان ـ زينيب ـ مانيب ـ مانكوزيب

٨ ـ الذبول الفيوزارمي:

الإصابة في منطقة التاج وهي نقطة اتصال الساق بالجذر وعند عمل مقطع في منطقة الإصابة تظهر هلالة بلون أحمر في حالة الإصابة الحديثة وبلون بني في حالة الإصابة القديمة مما يؤدي إلى انسداد النسج الوعائية وذبول النبات.

المكافحة:

قلع النباتات المصابة وحرقها وتعقيم مكان الإصابة بالطرائق المتبعة واختيار شتول من مصادر موثوقة.

المراجع العربية

١ ـ أغروتيكا العدد السادس سنة ١٩٩٥

٢ ـ أغروتيكا العدد الحادي عشر سنة ١٩٩٦.

٣ ـ أغروتيكا العدد السادس سنة ١٩٩٧.

٤ ـ د. عاطف محمد إبراهيم، د. محمد السيد هيكل، مشاتل إكثار المحاصيل البستانية ١٩٩١.

٥ ـ د. محمد علي أحمد، موسوعة عيش الغراب العلمية (١) ١٩٩٥.

٦ ـ د. محمد علي أحمد، موسوعة عيش الغراب العلمية (٢) ١٩٩٥.

٧ ـ د. محمد علي أحمد، موسوعة عيش الغراب العلمية (٣) ١٩٩٥.

٨ ـ د. عبد المنعم بلبع، د. علي بلبع، د. السيد خليل عطا، د. ماهر جورجي نسيم، د. حميدة السعيد مصطفى، الزراعة المحمية.

٩ ـ د. كينث بكيت، الزراعة المحمية (البيوت البلاستيكية والزجاجية).

١٠ ـ جانيك، علم البساتين ١٩٨٥.

د. بشار جعفر، الزراعة المحمية (البيوت البلاستيكية) ١٩٩٣.

١١ ـ د. أحمد جلول، د. مروان حميدان، د. رياض زيدان، الزراعة المحمية ١٩٨٨.

١٢ ـ أ. د. أحمد عبد المنعم حسن، تكنولوجيا الزراعات المحمية (الصوبات) ١٩٩٨.

١٣ ـ أ. د. أحمد عبد المنعم حسن، أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات) ١٩٨٨.

١٤ ـ أ. د. أحمد عبد المنعم حسن، الطماطم ١٩٨٨.

١٥ ـ أ. د. أحمد عبد المنعم حسن، القرعيات، الطبعة الأولى، ١٩٨٩.

١٦ ـ أ. د. أحمد عبد المنعم حسن تربية محاصيل الخضر ١٩٩٣.

١٧ ـ أ. د. أحمد عبد المنعم حسن الخضر الثمرية ـ الطبعة الأولى ـ ١٩٨٩.

١٨ ـ د. علي فتحي حاميل، العائلة القرعية ١٩٩٠.

١٩ ـ د. علي فتحي حمايل، إنتاج الطماطم ١٩٩٠.
٢٠ ـ د. علي فتحي حمايل، تكنولوجيا الخضر وتحضير الصحراء ١٩٩١.
٢١ ـ م. محمد أحمد الحسيني، الزراعة تحت الصوب والزراعات المحمية ١٩٨٨.
٢٢ ـ د. محمود خطاب، د. عماد الدين وصفي، أبصال الزينة (الأمراض والآفات وطرق المقاومة) رقم الايداع ٨٨/٧٤١٩.
٢٣ ـ دار الدراسات المعمارية والبيئية، أمراض البندورة ١٩٩٠.
٢٤ ـ م. محمد مطيع الدقر، زراعة الفريز ١٩٨١.
٢٥ ـ م. نبيل سعد الدين، وفاء جنان، زراعة القرنفل ضمن البيوت البلاستيكية ١٩٨٣.
٢٦ ـ FAO ترجمة م. أيمن الشحادة العود، الأساليب الفنية لزراعة وإنتاج الفطر الزراعي ١٩٩٧.
٢٧ ـ م. نبيل شرف، كل شيء عن الزراعة المحمية (١) (الخيار) الطبعة الأولى.
٢٨ ـ م. نبيل شرف، كل شيء عن الزراعة المحمية (٢) (البندورة).
٢٩ ـ د. صالح العبيد، د. فواز الحاجي عبسود، د. إبراهيم الشيتوي، الزراعة المحمية (الجزء العملي) ١٩٩٤.
٣٠ ـ م. محمد سمير عبد الله، نباتات الخضر ١٩٩١.
٣١ ـ د. نبيل عرفاوي، البيوت البلاستيكية الزراعية وإنتاج الخضار والأزهار والفاكهة ١٩٨١.
٣٢ ـ د. محمد مروان علبي، د. حسان الورع، إنتاج محصايل الخضر ١٩٩٧.
٣٣ ـ د. محمد مروان علبي، د. محمود عودة، إنتاج الفطر الزراعي ١٩٩٢.
٣٤ ـ د. عز الدين فراج، مزارع الطماطم.
٣٥ ـ د.محمد علوي قمر،إنتاج الخضر تحت الصوب والأنفاق البلاستيك ١٩٩٤
٣٦ ـ د. أديب سعد د. خالد مكوك، أمراض الخضار وطرق مكافحتها ١٩٨٠.
٣٧ ـ لان وولز، البيوت الزراعية ١٩٩٠.
٣٨ ـ وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، محاضرات في الزراعة المحمية الجزء الثاني ١٩٩٤.

مراجع

المهندس الزراعي العدد ٤٣ الجمهورية العربية السورية.

المشاتل الأجنة الخضري.الدكتور: محمود خضر ـ د. محمد كروش جامعة حلب

أساسيات علم الخراج ابراهيم مخال. جامعة حلب ١٩٨٢.

الفاكهة أساسيات إنتاجها ـ حسن بغدادي. فيصل منسي جمهورية مصر العربية .

عز الدين فراج مشاتل الفاكهة. القاهرة ١٩٥٠ ـ جمهورية مصر العربية.

محمد السيد هيكل ـ عاطف محمد ابراهيم ومحمود عبد العزيز ابراهيم وآخرون إنتاج المحاصيل البستانية. المملكة العربية السعودية. التعليم الفني.

مشاتل إكثار المحاصيل البستانية الدكتور عاطف محمد ابراهيم. محمد السيد هيكل ـ قسم البساتين. كلية الزراعة جامعة الإسكندرية.

مجلة الزراعة في الشرق الأوسط والعالم العربي العدد ٧١١٢ اغريتكا.

أساسيات الخضار والفاكهة د. محمود رأفت الحمصي، د. عبد العزيز حسين ديوب. جامعة حلب.

المشاتل والإكثار الخضري: الجزء العملي د. محمود خضر ومحمد كردوش م وعبد الرزاق الناشد.

كلية الزراعة حلب.

إكثار أشجار الفاكهة القواعد العلمية والأساليب العصرية طه عبد الله مضر كلية الزراعة مصر العربية .

نشرات مدرية الزراعة والإصلاح الزراعي العدد. ١٨٤٠.

القطب محمد عدنان ١٩٨٣ ـ منشورات جامعة دمشق فيزيولوجيا الفاكهة .

حاج حسن عدنان ١٩٨٠ أساسيات الفاكهة الجزء الثاني جامعة حلب.

حمزة. حمزة قاسم ١٩٧٤ ـ محاضرات في الفيزيولوجيا النباتية جامعة حلب.

احمد فاروق عبد العال أساسيات بساتين الفاكهة القاهرة.

المراجع الأجنبية

1 - Andras Somoms Apaprika 1981.

2 - Andras Somos Filius Istven Turi Istvan Muanyacok a Kerteszet ben 1985.

3 - Andras Somos Zold seg Termesztes 1975.

4 - Andras Somos Laszlo Korodi Istvan Turi, Zoldseg Hajtatas 1980.

5 - Balzs sendor zold seg Termesztok 1989.

6 - Belane Feher zoldseg Termesztok 1986.

7 - Istvan Turi zold seg Hajtatas 1993.

8 - Janos Papp Szamoca Termesztes 1991.

9 - Dorodi Somos Turi Muanyaggal Boritott Berendezesek a zold seg Termesztes ben 1969.

10 - Lagos Zatyko Paprika Termesztes 1979.

11 - Lagos Zatyko Nagy orom Akis Kert 1985.

12 - Sandor Balaza & Istvan Filius Zoldseg Termesztes a hazi Kertben 1987.

13 - Thompson. Vegetable Crops.

14 - Uveg es Folia alatt Haftatott zold seg felek Noveny vedelme 1979.

نشرة عن وزارة ا لزراعة بودابست.

15 - Zoldseg Termesztes 1982. نشرة عن وزارة الزراعة بودابست.

المحتويات

الفصل الأول : المشاتل ٥

الفصل الثاني : مشاتل الفاكهة ٣٩

: الجزء العملي ١٤٧

الفصل الثالث : مشاتل الخضار ١٧٧

الفصل الرابع : الزراعات المحمية ٢٣٩