رابعا"- البيئات (المخاليط) الزراعية المستخدمة في إكثار ونمو النباتات بالمشتل :

✡ **البيئـة الزراعيـة :** وهـي الوسـط الـذي يـتم فيـه إنبـات البـذور أو تجـذير وإنمـاء الأجـزاء الخضرية المستخدمة في التكاثر مثل العقل ، الأبصال والدرنات أو تفريد الشتلات وتدويرها أو نمو الشتلات وإنتاجها في المشتل .

✡ **المواصفات التي ينبغي توفرها في البيئة الزراعية الملائمة للزراعة :-**

1- أن تكون ثابتة الحجم لا تتغير بفعل الرطوبة والجفاف وخفيفة الوزن .

2- أن تكون جيدة التماسك بحيث تكون دعامة للنبات أو الجزء النباتي المزروع فيها ، كما تعمل على تثبيت البذور في مكانها خلال فترة إنباتها أو تجذيرها .

3- أن تكون جيدة الإحتفاظ بالرطوبة لدرجة كافية لتقليل تكرار الري على فترات متقاربة .

4- أن تكون جيدة المسامية والتهوية والصرف .

5- أن تكون معقمة وخالية من بذور الحشائش والمسببات المرضية والديدان الثعبانية .

6- أن تكون ذات درجة حموضة (**pH**) مناسبة لنمو وإنبات البذور والنباتات .

7- أن يكـون تركيـز الملوحـة فيهـا منخفضـاً وبالقـدر الـذي لا يضـر بنمـو البـادرات والشـتلات الصغيرة .

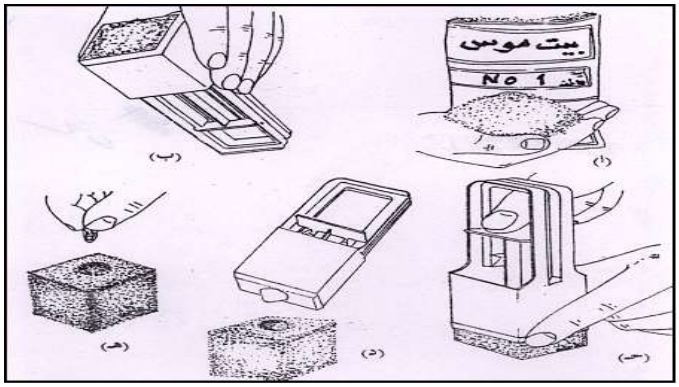
8- أن تحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات بصورة سهلة الإمتصاص وخاصة عند بقاء النباتات فيها لفترة طويلة .

✡ **المواد المستخدمة كبيئات زراعية في المشاتل :**

1- التربة الطبيعية : يفضل أن تكون صفراء خفيفة أو متوسطة وهي غالباً ما تكون ممثلة لتربة المشتل العادية . ويحدد قوامها مدى وجود مكوناتها الأساسية من الرمل والغرين والطين بنسب معينة ثابتة . وعادة تستخدم التربة الطبيعية في المخلوط مع البيئات الأخرى في المشتل .

2- الرمل : عبارة عن حبيبات صخرية يتراوح قطرها من (**0.5 – 2 ملم**) ، ويختلف تركيبها المعدني حسب نوعية الصخور التي تكونت منها . والبيئة الرملية أثقل البيئات وزناً ، وهي مفككة وفقيرة في العناصر الغذائية ولا تمتص الرطوبة وتحتاج إلى ري متواصل . ولذا يتم تحسين خواصها بإستخدامها مع خليط من البيئات العضوية . كما ينبغي غسل بيئة الرمل بالماء وتعقيمها قبل استخدامها للتخلص من بذور الحشائش أو المسببات المرضية .

3- البيتمـوس (مخلـوط الـدبال) : وهو نـاتج من تحلل بقايا النباتات المائية والتي تنمو في المياه الجارية أو المستنقعات ولونه يتراوح من بني فاتح أو مصفر إلى اللون المسود ويمتاز بقدرتـه العاليـة علـى الاحتفـاظ بالرطوبـة واحتوائـه علـى النتـروجين بنسـبة (**1%**) ونسـب منخفضة من كل من الفسفور والبوتاسيوم . كما يمتاز بارتفاع درجة حموضته **(3.5 - 4.5)** وخفة وزنـه . يوجد البيتموس في بـالات ليفيه بنية مغلفة بأكياس من البلاستك. ويجب أن تفـرد محتويـات الكـيس للتفكـك والتهويـة وأن يبلـل البيتمـوس قبـل الاسـتخدام عنـد تجهيـز المخاليط وذلك لبطأ امتصاصه للماء . كما يمكن أن يجهز البيتموس في أشكال مكعبات باستخدام بعض الآليات اليدوية البسيطة حيث تستخدم هذه المكعبات في إنبات البذور .



شكل رقم (4) : كيفية تجهيز مكعبات البيتموس باستخدام آلة يدوية بسيطة

4- أوراق النباتات المتحللة (الكمبوست) : Compost

وهو عبارة عن أوراق النباتات المتساقطة أو نتيجة للتقليم بعد استبعاد الأفرع الصلبة منها ويتم تحلل هذه البقايا تحت ظروف متحكم بها . وتحضر هذه البيئة بخلط طبقات من الأوراق مع طبقات رقيقة من التربة المضاف إليها بعض الأسمدة النتروجينية مثل كبريتات الأمونيوم ويرطب الخليط بالماء ثم يغطى ويترك فترة ليتحلل ، ويمكن استخدام هذه البيئة بعد **(1- 2 سنة)** من تحضيرها إلا أنها قد تحتوي على بذور بعض الحشائش أو الديدان الثعبانية أو الحشرات أو الأمراض ولذا ينبغي تعقيمها . كما يحتمل أن يكون تركيزها من الأملاح مرتفع ولذا يجب غسلها بالماء لخفض محتواها من الأملاح قبل استخدامها كبيئة للزراعة والإكثار .

5- البيئات المائية (المزارع المائيـة): وهي نظام لنمو النباتات بداخل البيوت المحمية دون إستخدام التربة وتستخدم على نطاق تجاري محدود وخاصة لإنتاج الخضروات وبعض نباتات الزينة الاقتصادية (الزهور) . ويلزم تدعيم النباتات النامية في هذه البيئات بدعامات لجعلها قائمة ، وينتشر المجموع الجذري ضمن الأوعية أو الأغشية البلاستكية المحتوية على هذه البيئات المائية .

تحتوي البيئات المائية على جميع العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات بالتراكيز الملائمة لها ، ومن ثم تزود البيئات بصورة آلية بالمزيد من المحلول الغذائي في حالة نقص كميته في الأوعية المحتوية على النباتات المزروعة . ويلاحظ أن هذا النظام ذو تكلفة عالية ويتطلب نفقات باهظة لتوفير المحاليل بالكميات والنوعية المطلوبة حول الجذور في الأوعية المحتوية على النباتات والمحلول الغذائي ، كما يلزم وجود دعامات لتثبيت النباتات النامية ولذا يقتصر استخدامه على النباتات ذات القيمة الاقتصادية العالية .

- **مخـاليط البيئـات الزراعيـة** : هـي عبـارة عـن مجموعـة مكونـات التربـة والنباتـات الزراعيـة وتستخدم لتحسين خواص البيئة الزراعية والتخلص من عيوبها . وللحصول على بيئة ذات قوام مناسب يتم بخلط تربة الطمى (الأنهار) ويضاف إليها الرمل مع بعض المواد العضوية مثل البيتموس (أوراق نباتات متحللة) أو العلف والسماد العضوي المتحلل . وتتكون هذه المخاليط عادة من رمل وطمى وبيتموس وسماد عضوي متحلل .
- **تكوين مخلوط البيئة الزراعية وعلاقتها بنسبة الإنتاج** : إن المواد التي تتألف منها مخلوط البيئة الزراعية المستخدمة في الزراعة ونمو الشتلات تكون بالنسب التالية :-

1- تربة طمى خالية من الشوائب والبذور الغريبة	**2 أجزاء بالحجم**
2- رمل ناعم خالي من الأملاح	**1 جزء بالحجم**
3- بيتموس (أوراق نباتات متحللة)	**1 جزء بالحجم**
4- سماد عضوي متحلل ومعقم	**1/2 جزء بالحجم**

إذا لم تراعى النسب المذكورة أعلاه قد ينتج عنها مخلوط غير مناسب يؤثر سلباً على نسبة إنبات البذور ونمو الشتلات ، فمثلاً إذا زادت كمية الطمى ولم تروى الأكياس يومياً وكانت نسبة التبخر عالية ينتج عنه ظهور طبقة صلبة على سطح الكيس لا يمكن للبادرات النابتة حديثاً أن تخترقها لصلابتها وتكون عندئذ نسبة الإنبات متدنية جداً ، كما أن لزيادة نسبة الرمل مساوئ حيث إن الرمل لا يحتفظ بالماء ولا يمكن للبذور أن تنبت بدون رطوبة .

ان لزيادة نسبة السماد العضوي مساوئ أيضا فهو يزيد من نسبة ظهور عوارض موت البادرات بواسطة مرض الذبول ويزيد من تكاثر الحشائش خاصة إذا كان السماد العضوي غير متحلل جيدا فقد يسبب إحتراق البادرات ومن ثم موتها .

✡ **تعقيم البيئات الزراعية :** هناك عدة طرق للتعقيم من أهمها :-

1- **التعقيم الحراري :** ويتم ذلك باستخدام بخار الماء الساخن وهو الأكثر شيوعاً وإستخداماً في المشاتل حيث يعمل على توصيل أنابيب تحتوي على البخار الساخن إلى الأحواض التي توضع بها التربة أو مخلوط البيئة الزراعية ومن ثم تغطى بالبلاستك وينبغي أن تكون التربة رطبة وتعقم عادة على درجة حرارة (**80 مْ**) لمدة نصف ساعة حيث يؤدي ذلك إلى قتل معظم الكائنات الميكروبية الضارة مع أقل عدد من الكائنات النافعة . كما يلاحظ تجنب إرتفاع الحرارة أكثر من اللازم حيث تؤثر سلبيا" على خواص التربة وتسبب القضاء على الكائنات الحية المفيدة .

2- **التعقيم الكيميائي :** يتم باستخدام بعض المواد السائلة أو المدخنة مثل الفورمالديهايد أو الفابام لتعقيم البيئة الزراعية بعد حقنها بداخلها .

3- **التعقيم بالمبيدات الحشرية والفطرية :** حيث تضاف إلى الأرض المزروعة بالبادرات أو الشتلات الصغيرة مثل الديازينون ، البينوميل ، الكابتان وغيرها من المبيدات الأخرى .

خامسا"- العمليات الزراعية الجارية في المشتل :-

1- **زراعة البذور:** وهي من أهم العمليات التي يجب العناية بها عند إجرائها لأن نجاحها هو الذي يحدد إذا كان العدد المطلوب من الشتلات سينتج أم لا . وعموماً لا تبذر كل الأنواع في وقت واحد حيث يختلف الوقت الملائم للبذار بإختلاف الأنواع . يلاحظ أن زراعة البذور في سنادين أو صناديق لها مميزات وهي أنه يمكن نقل النبات بكامله بسهولة إلى مكان النقل ويمكن الإحتفاظ بالبادرات كما هي حتى موعد النقل وأيضاً إذا لم يمكن زراعة كل البادرات في يوم واحد فلا خوف عليها لأن مجموعها الجذري غير معرض للجو ، وعادة يبذر في صواني الإنبات (**500 بذرة**) في حالة البذور الصغيرة و (**100- 200 بذرة**) في حالة البذور الكبيرة . وبالنسبة للزراعة المباشرة في السنادين يعتبر (**3 – 5 بذور**) عدد مناسب ، وعموماً من الأفضل إنتاج عدد كبير من البادرات في البداية ثم تخف البادرات غير المرغوب فيها .

2- **عمليات النقل (التفريد) :** وهي نقل النباتات الصغيرة (البادرات) النامية في الأوساط الزراعية إلى سنادين ، وكل بادرة تزرع في سندانة مستقلة وهذه العملية يجب أن تتم بدقة وفي الوقت المناسب وهي تعطي فرصة لنمو المجموع الجذري بشكل أفضل وذلك بسبب عدم حصول تنافس بين النباتات على العناصر الغذائية بالإضافة إلى زيادة المساحة التي تنتشر فيها الجذور داخل السنادين .

يعتمد موعد التفريد على عدة عوامل منها وقت البذار ومعدل نمو البادرات والظروف المناخية وتوفر الأيدي العاملة والمكان اللازم لعملية التفريد ، وأحسن الظروف لإجراء هذه العملية عندما تكون الرطوبة النسبية عالية في الجو وهذه الظروف تتوفر بسهولة خلال الشتاء. أما الأنواع التي تجري عملية التفريد لها حتى نهاية فصل الربيع مثل الكازورينا فإنه يجب إجراؤها في الساعات الأولى من الصباح ووقف العمل عند إرتفاع درجة الحرارة . كذلك ينبغي ري أوساط زراعة البذور قبل النقل بمدة كافية من (**2 – 3 يوم**) وري السنادين التي تفرد فيها البادرات . ويفضل أن تنقل البادرات مع جزء بسيط من التربة حول الجذور مع ملاحظة عدم تعريض الجذور للشمس أو جفافها خلال هذه العمليات .

3- العناية بالشتلات : وتتضمن عدة امور مهمة منها :-

أ- **الري** : تعتبر عملية الري أهم عمليات الخدمة الزراعية في المشاتل وذلك لتأثيرها على حياة ونمو النبات ، ويجب أن يتم تزويد النباتات بإحتياجاتها من الماء بصفة منتظمة ومستمرة والتأكد من أن مياه الري خالية من الشوائب والمواد الضارة ودرجة ملوحتها مناسبة لنظام الري المستخدم . كما يجب أن يكون الري دوري ومنتظم وعلى فترات قصيرة وخاصة في حدود (**10- 15 يوم**) بعد الزراعة أو حسب حاجة النبات والظروف البيئية .

ب- العزق : تعتبر عملية العزق من العمليات الحيوية والضرورية للنباتات في المشاتل حيث أنها تعمل على تهوية جذور النباتات وخلط الاسمدة العضوية بالتربة بالإضافة إلى إزالة الحشائش والنباتات الغريبة والتي تنافس النباتات المزروعة .

جـ- التسميد : السماد هو المصدر الغذائي الأساسي للنبات في المشاتل حيث يمد النبات بالعناصر الغذائية اللازمة لنموه وتتوقف كمية السماد ومواعيد إضافته على نوعية النبات وطبيعة التربة والظروف البيئية السائدة في المنطقة وهناك نوعان من الأسمدة :-

1- الأسمدة العضوية : يجب أن تكون الأسمدة العضوية متحللة ومعقمة وخالية من الشوائب الغريبة سواء كانت بذور ، حشائش ، حشرات وغيرها . وعادة تضاف الأسمدة العضوية إلى التربة قبل الزراعة .

2- الأسمدة الكيمياوية : يوجد منها أنواع عديدة أحادية العنصر كما في السماد النتروجيني المستخدم بدرجة كبيرة في المشاتل أو مركبة كما في سماد الـ (**NPK**) .

د- التقليم : هو قطع الأفرع الخضرية للنباتات وذلك لتقوية الساق الرئيسة ومنع زيادة تفريعها مع إزالة الأجزاء الجافة ، المتشابكة ، المريضة والقريبة من سطح التربة في المشتل ، وتتم هذه العملية وفقاً لنوعية النبات والغرض من زراعته .

هـ- مقاومة الآفات الحشرية والمرضية : تتعرض النباتات في المشاتل للإصابة بالحشرات والأمراض كالفطريات ، الفيروسات ، البكتريا والأمراض الطفيلية وغير الطفيلية ويؤثر ذلك تأثير واضحاً على النبات حيث يضعف نموه أو يؤدي لموته في بعض الأحيان ، ويتم تحديد نوع الإصابة لمعرفة طريقة المكافحة ونوع وكمية المبيد الذي يجب استعماله . ومن أنواع الرشات المستخدمة في مقاومة الآفات الحشرية والمرضية :-

1- الرشات الوقائية 2- الرشات العلاجية .

✡ المعوقات والمشاكل التي تواجه إنشاء المشاتل : تواجه إنشاء المشاتل عدة عقبات أو مشاكل أهمها :-

1- عدم توفر وسائل المكننة الحديثة اللازمة لأداء العمليات الزراعية داخل المشتل لتوفير الوقت والمجهود وتقليل عدد الأيدي العاملة .

2- صعوبة توفر مصدر دائم للري لسد احتياج النباتات طوال فترة بقاؤها في المشتل والتي تستمر (**1- 3 سنوات**) وذلك لضمان الحصول على أعلى نسبة نجاح للنباتات المزروعة في المشتل .

3- نقص كميات الأسمدة سواء العضوية والكيمياوية الضرورية لتغذية النباتات .

4- نقص كميات المبيدات الزراعية اللازمة لمكافحة الحشائش ، الحشرات والأمراض النباتية المختلفة بالإضافة إلى ارتفاع تكاليفها .

5- عدم وجود وسائل لتعقيم التربة في المشتل قبل استخدامها في الزراعة .

6- نقص الخبرة العملية والفنية في أداء العمليات الزراعية الفنية المطلوبة في المشاتل .

7- عدم توفر رأس المال الكافي لإنشاء المشاتل وإجراء عمليات الصيانة لمنشآت المشاتل المختلفة .

✡ كيفية التغلب على المعوقات والمشاكل التي تواجه إنشاء المشاتل : يمكن التغلب على المشاكل التي تواجه إنشاء المشاتل بعدة طرق أهمها :-

1- توفير المكننة الزراعية الحديثة لأداء العمليات الزراعية داخل المشاتل .

2- توفير مصادر الري اللازمة لخدمة المشاتل سواء عن طريق إستخدام نظام الري الآلي أو بتوفير الوسائل الميكانيكية الحديثة .

3- توفير الكميات الكافية من الأسمدة العضوية والكيمياوية في المشاتل وخاصة النتروجينية منها وذلك لأهميتها في نمو وإنتاج الشتلات .

4- توفير المبيدات اللازمة لمكافحة الحشائش ، الحشرات والأمراض النباتية المختلفة .

5- العمل على استخدام وسائل التعقيم لتربة المشتل وخاصة عن طريق استخدام نظام التعقيم بالبخار الساخن للتقليل من إصابة البادرات ولحماية الشتلات النامية من التلف بعد الإنبات .

6- توفير الأيدي العاملة ذات الخبرة الفنية الجيدة من خلال تدريبهم التدريب الكافي للاعتماد عليهم في تنفيذ العمليات الفنية الزراعية المطلوبة داخل المشتل .

7- توفير رأس المال الكافي لإجراء عمليات الصيانة لمنشآت المشتل المختلفة .

8- زراعة الأنواع النباتية التي تلاءم الظروف المناخية وظروف التربة السائدة في منطقة المشتل .