الفصل الأول

مشاتل الزينة

تعريف المشتل

المشـتل هو مكان يتم فيه إكثار النباتات و رعايتها خلال المراحل الأولى من عمرها حتى تصـل إلى أحجام مناسبة ، فتنقل للزراعة فى المكان المستديم أو لاستخدامها فى الأغراض المختلفة للتنسيق و التجميل . و أثناء فترة تواجد النباتات فى المشـتل تكون متزاحمة بقدر الإمكان بحيث يمكن إنتاج أكبر عدد ممكن من النباتات فى وحدة المســاحة ، بشــرط ألا يؤدى تزاحمها إلى تعطيل العمليات الزراعية اللازمة لإنتاج نباتات جيدة .

تقسيم مشاتل الزينة :

أولا – حسب الملكية و الغرض من إنشائها :

يمكن تقسيم مشاتل الزينة حسب الجهة التى تملكها و الغرض الذي ستستخدم فيه النباتات الناتجة إلى :

1 – مشاتل خاصة Private Nurseries

و هى مشـاتل تنشـأ ملحقة بحدائق مملوكة لأفراد ، مثل الحدائق المنزلية ، أو بحدائق تتبع بعض المؤسـسـات الخاصـة كالفنادق و بعض المدارس . و تعمل هذه المشاتل على توفير احتياجات الحدائق من بذور و نباتات و أزهار. وعادة لا تنتج مثل هذه المشـاتل كميات كبيرة من النباتات ، و تكون إمكانياتها و منشـآتها مقتصـرة على الأساسيات الضرورية لإنتاج الكميات المطلوب توفيرها للحديقة.

2 – مشاتل عامة Public Nurseries

و هى مشـاتل تملكها جهات حكومية مثل بلديات المدن و إدارات الأحياء ، وتنشـأ مثل هذه المشـاتل عادة على مسـاحات واسـعة و بإمكانيات كبيرة بحيث تكون قادرة على إنتاج الكميات اللازمة لتنسـيق الشـوارع والحدائق العامة والميادين فى الدينة أو الحي . و قد تحقق هذه المشـــاتل فائضـــا فى الإنتاج ، فتقوم ببيع النباتات الزائدة عن حاجتها إلى الجمهور .

3 – مشاتل تجارية Commercial Nurseries

و هى مشاتل تقام أساسا بدافع تجارى بحت ، هو بيع النباتات الناتجة للجمهور و تحقيق أكبر ربح ممكن . و قد تكون هذه المشاتل مملوكة لأشخاص (مشاتل خاصة تجارية) أو لهيئات حكومية (مشاتل عامة تجارية). و تمتاز المشاتل التجارية عادة بتوافر كافة الإمكانيات المطلوبة ، و تسخر هذه الإمكانيات للعمل وفق نظام موضوع بدقة بحيث يحقق أكبر كفاءة إنتاجية ممكنة و أكبر عائد مادي.

4 – مشاتل تعليمية Educational Nurseries

و هى مشاتل تتبع المعاهد و مراكز البحوث و الكليات الزراعية. والغرض الأساسي منها هو تعليم الطلاب فى هذه المعاهد أو الكليات كيفية إجراء العمليات الزراعية المختلفة، و تعريفهم بالأنواع و الأصناف المختلفة من نباتات الزينة . كذلك فإن العاملين بالكليات و مراكز البحوث الزراعية يستخدمون الإمكانيات المتوافرة فى هذه المشاتل لإجراء الأبحاث اللازمة لتطوير الأساليب الزراعية المتبعة و تحديد أنسب المعاملات لكل نوع نباتي، و حتى يمكن تحقيق هذه الأهداف فإن المشاتل التعليمية يجب أن تحتوى على إمكانيات و منشآت خاصة قد لا تتوفر فى غيرها من أنواع المشاتل مثل المعامل المجهزة، و وسائل الإيضاح و قاعات التدريس و معشبة .... إلخ .

ثانيا – حسب التخصص :

1– مشاتل غير متخصصة

و هى المشاتل التي تقوم بإنتاج نباتات الزينة بمختلف أنواعها سواء كانت أشجار أو شجيرات أو نباتات مزهرة أو نباتات ورقية أو صبارات .... إلخ . بل إن بعض المشاتل لتسع مدى نشاطها ليشمل إنتاج شتلات الفاكهة أيضا بالإضافة إلى نباتات الزينة المختلفة .

2– مشاتل متخصصة

و تختلف درجة التخصص فى نوعية النباتات التي ينتجها المشتل ، فبعض المشاتل قد يتخصص فى إنتاج النباتات الخشبية فقط بينما قد يتخصص البعض الآخر فى إنتاج نباتات الظل .... و هكذا . و قد تزيد درجة التخصص فنجد مشتلا قد تخصص فى إنتاج جنس أو نوع واحد فقط من نباتات الزينة ، فبعض المشاتل فى الولايات المتحدة الأمريكية مثلا تتخصص فى إنتاج الدفنباخيا ، و أخرى تتخصص فى إنتاج الدراسينا .... إلخ . وترتبط درجة التخصص فى نوعية النباتات ارتباطا كبيرا بالمنشآت اللازمة للمشتل ، فمثلا المشاتل المتخصصة فى إنتاج النباتات الخشبية (أشجار وشجيرات) لا يلزمها عادة صوبات مجهزة تجهيزا خاصا ، إذ يكفى عادة إنبات البذور أو تجذير العقل فى مكان مظلل أو فى الأرض مباشرة ، ثم تكون البادرات بعد ذلك قادرة على النمو فى الهواء الطلق معرضة لأشعة الشمس المباشرة . أما المشاتل المتخصصة فى إنتاج نباتات

الظل و نباتات التنسـيق الداخلي فيلزمها صـوبات مجهزة بكافة وسـائل التحكم فى الظروف البيئية المحيطة بالنباتات طوال فترة تواجدها بالمشتل .

اختيار الموقع المناسب لإنشاء مشتل :

يجب لضمان نجاح المشتل فى تحقيق الهدف من إنشائه ، أن يراعى إختيار الموقع المناسب من جميع النواحي . و لذلك يراعى الآتي :

1- سهولة مواصلاته و قربه بقدر الإمكان من أماكن تسويق النباتات الناتجة

2- إن تكون التربة خصبة جيدة الصرف و أن يتوفر مصدر دائم و جيد للرى .

3- يفضل أن ينشأ المشتل فى مكان تتوفر فيه العمالة الفنية المدربة .

4- أن يكون المكان بعيدا عن مهب الرياح الشديدة حتى لا للأثر النباتات الصغيرة فى طور البادرة فتتلف .

5- أن يكون المشـتل بعيدا عن مصـادر الدخان و الأتربة كالمصـانع والمحاجر ، لأنها تؤثر على صـحة النباتات و تشوه جمالها .

6- أن يكون الموقع معرضا لأشعة الشمس و يتخلله الهواء النقي .

7- يجب أن تكون أرض المشتل بعيدة عن الأراضـي الموبوءة بالأمراض المختلفة و الحشرات حتى لا تنتقل إلى نباتات المشتل .

خطوات إنشاء المشتل :

بعد إختيار قطعة الأرض المناسبة لإنشاء المشتل و تحديد مساحتها تبدأ عملية إنشاء المشتل ، و ذلك وفق الخطوات التالية :

1- يتم إنشاء سـور يحيـط بقطعة الأرض، و قد يكون سـورا صناعيا من الطوب أو الخرسـانة (أو كلاهما معا) أو السـلك الشـائك، أو سـورا طبيعيا من نباتات الأسـيجة ذات طبيعة النمو المتداخل أو ذات الأشـواك الحادة المانعة لتسلل الأفراد أو الحيوانات. و مثل هذه الأسيجة قد تكون قابلة للقص و التشكيل أو تترك لتنمو طبيعيا فتوفر الحماية للمشـتل. ويراعى أن تعمل فى السور بوابة بحجم مناسـب يسـمح بدخول الجرارات و سيارات النقل.

2- تحدد أماكن المنشآت الرئيسية مثل الصوب و المراقد و المخازن و مبنى الإدارة و غيرها.

3- تخطط أماكن الطرق و المشايات الرئيسية بحيث تحقق الربط بين الأجزاء المختلفة للمشتل.

4- تحديد مكان المصدر الرئيسي للماء و إعداد شبكة رى داخل المشتل تحتوى على طلمبات لضخ الماء و مواسير تصل إلى أماكن وجود النباتات ، كما تقام أحواض خرسانية لتجميع الماء لاستعماله فى رى الأصص والمواجير و الصناديق الخشبية و غيرها من أواني الزراعة ، و قد تشتمل شبكة الرى على أنظمة حديثة للرى بالرش أو الرذاذ .

5- يتم توفير مستلزمات الإنتاج مثل أواني الزراعة ، و الأسمدة العضوية والكيماوية ، و مبيدات الحشرات و الحشـــائش و المبيدات الفطرية و غيرها ، و بيئات الزراعة المختلفة (رمل و بيت موس و فيرموكيولايت ....إلخ) ، والآلات و الأدوات اللازمة للعمليات الزراعية المختلفة .

6- عند الانتهاء من توفير كافة مستلزمات الإنتاج يمكن شراء البذور والعقل أو الخلفات أو نباتات الأمهات اللازمة لتكون نواة يبدأ بها الإنتاج فى المشتل . و يعتبر فصل الربيع وقتا مناسبا لبدء العمل فى المشتل نظرا لأن معظم النباتات خضرية التكاثر لفضل إكثارها فى الربيع ، كذلك فإن موسم زراعة معظم البذور يبدأ فى الربيع و يمتد حتى نهاية فصل الصيف (من شهر مارس إلى نهاية سبتمبر) .

7- لضمان نجاح المشتل يجب وضع خطة دقيقة لتنظيم العمل بالمشتل، ويكون ذلك وفق رؤية واضحة للأهداف المطلوب تحقيقها من حيث نوعية النباتات المطلوب إنتاجها و كمية كل منها، و طبيعة الســوق فى منطقة المشتل، و أذواق العملاء و إحتياجاتهم و مستواهم الثقافي و المادي. و يتم تقسيم العمل على العمالة بالمشتل و تحديد مسئولية كل فرد فى فريق العمل، ثم إجراء تقييم دوري لكل فرد و توزيع الحوافز على العمال أو حرمانهم منها كل حسب كفاءته فى أداء عمله المطلوب منه. كذلك يجب الاهتمام بالعلاقات العامة حيث أنها تعتبر أحد الأسس الهامة التي يقوم عليها تسويق أي ســـلعة، و بالطبع فإن جودة النباتات الناتجة من المشتل تعتبر أفضل دعاية له.

ويمكن أحيانا إهداء عينات مجانية من النباتات للأفراد أو الهيئات أو الفنادق و غيرها بهدف تعريفهم بالمشتل و تحفيزهم على التعامل معه. و تقوم بعض المشاتل بتخصيص عدد من الأفراد ذوى الدراية الفنية و اللياقة فى التعامل مع العملاء، ليكونوا فريقا لصيانة النباتات المباعة للشركات و الفنادق والبنوك و غيرها. و فى هذه الحالة توقع إدارة المشتل عادة عقودا "لصيانة النباتات" مع مثل هذه الجهات، و ذلك مقابل مبلغ ثابت كل سنة ، و بهذه الطريقة يضمن المشتل تصريف كمية لا بأس بها من إنتاجه لفترة طويلة فى المستقبل.

المكونات الأساسية فى المشتل :

1- غرفة الزراعة

و فيها تتم عمليات الإكثار المختلفة مثل ملء الأصص بوسط الزراعة ، و عمل العقل و غرسها ، و كذلك زراعة البذور فى مواجير أو صناديق خشبية ، ثم تنقل الأصص أو الصناديق أو المواجير إلى المكان المخصص لها حيث تبقى حتى تصل للحجم المناسب ، فتنقل إلى غرفة الزراعة مرة أخرى حيث تجرى لها عمليات التفريد أو التدوير . أي أن غرفة الزراعة تعتبر بمثابة غرفة العمليات فى المشتل . و يفضل عند إختيار موقع غرفة الزراعة أن تكون فى مكان يتوسط الصوب ، وأن تكون قريبة من مخازن الأصص و مكان إعداد بيئات و خلطات الزراعة . وتحتوى غرفة الزراعة على موائد مرتفعة يقف أمامها العمل أثناء إجراء عمليات الزراعة حتى يمكن له العمل بسهولة.

2- مخازن

يتم فيها تخزين الأسمدة و أدوات الزراعة و الأصص .... إلخ ، أما المبيدات بأنواعها فتوضع فى مخازن خاصة معزولة عن باقي أجزاء المشتل ، و يعلق على مخازن المبيدات لافتة تحذير واضحة تبين احتوائها على سموم ، و يكون ملحقا بها غرفة توضع بها أدوات رش المبيدات و الملابس الخاصة بعملية الرش (أقنعة و قفازات مطاطية .... إلخ) . و يحظر دخول مخزن المبيدات إلا للعمالة المدربة على التعامل مع المبيدات و رشها . ويحتفظ فى المخازن بسجلات للكميات المتوفرة من كل صنف من أصناف مستلزمات الإنتاج ، بحيث يمكن شراء كميات إضافية منها إذا قاربت على النفاذ .

3 - الصوب

و توجد أنواع عديدة من الصوب تختلف اختلافا كبيرا من حيث التصميم والخامات المستخدمة فى إنشائها و درجة تجهيزها ، و ذلك بما يتفق مع إمكانيات المشتل و نوعية النباتات التي ينتجها . و سنتكلم فيما بعد عن أهم أنواع الصوب .

4- جراج

و فيه تخزن الجرارات و السيارات و الآلات و قطع الغيار اللازمة لصيانة معدات المشتل .

5- مساحة مظللة

و فيها توضع النباتات التي لا تحتاج إلى عناية خاصة سوى حمايتها من أشعة الشمس ، مثل بادرات معظم النباتات الخشبية و النباتات العشبية المزهرة . و عادة يظلل مثل هذا المكان بالخشب البغدادلى ، أو

يكون عبارة عن قوائم من الخشب بارتفاع 2.5–3 متر يصل بينها عوارض خشبية قوية يستند عليها سقف من الغاب أو الحصر ، أو قد يكون المكان المظلل عبارة عن هيكل من مواسير مصنوعة من الصلب مغطاة بقماش خاص مصنوع من البلاستيك يعرف بالساران ، وهو عادة أسود أو أخضر اللون ، و يوجد منه عدة أنواع تختلف فى درجة نفاذيتها للضوء .

6- حفرة لكمر بقايا النباتات

و فيها يتم تحويل بقايا النباتات و مخلفات التقليم إلى أسمدة عضوية .

7- منشر لتجفيف البذور

و فيه تنشـــر الثمار المجموعة حتى تجف و يمكن أخذ البذور منها بســـهولة ، حيث تنفتح عند جفافها ، أو تفرك ثم تغربل .

8- حقول الإنتاج

و فيها تزرع النباتات القادرة على تحمل الظروف البيئية فى الهواء الطلق .

9- المراقد

هى منشآت صغيرة تقام ملاصقة للصوب الزجاجية أو الخشبية أو بداخلها ، أو قد تبنى منعزلة. و تزرع فيها أســاســا البذور أو العقل التي تحتاج لعناية خاصـــة حتى تنبت البذور أو تخرج الجذور على العقل، ويوجد نوعان من المراقد هما المراقد الدافئة و المراقد الباردة. و سنتكلم عنهما بمزيد من التفصيل فيما بعد .

10- مكان لتخزين البيئات و خلطها

و فيه تخزن كميات من البيئات المختلفة اللازمة للزراعة مثل الرمل و البيت موس و الفيرموكيولايت و البرلايت و غيرها، و قد يحتوى هذا المكان على جهاز خاص لخلط البيئات ببعضـها بسـرعة و كفاءة عالية .

11- مباني الإدارة

و تشـمل مكتبا لمدير المشـتل ، و قسـما للشـئون الإدارية و المالية (فى حالة المشـاتل الكبيرة)، و حجرة للاجتماعات يتم فيها تدارس خطط العمل مع الأفراد العاملين بالمشتل و توزيع المسئوليات عليهم .

12- استراحة و دورات مياه للعمال

13- مكتبة و معمل و ذلك فى حالة المشاتل التعليمية .

14- غرف للأقلمة (التقسية) Acclimatization rooms

و ذلك فى حالة المشاتل التي تنتج نباتات الظل ، حيث أن إنتاج هذه النباتات يتم عادة فى صوب ذات شدة إضاءة و رطوبة جوية مرتفعة نسبيا . و عند بيع هذه النباتات أو نقلها إلى غرف مغلقة ذات إضاءة ورطوبة منخفضة ، فإنها تتعرض لصدمة فسيولوجية تؤدى إلى تلفها أو موتها بسرعة ، مما يسيء إلى سمعة المشتل . لذلك فإن الكثير من المشاتل الحديثة تقوم بإنشاء غرف خاصة تكون شدة الإضاءة و الرطوبة فيها متوسطة ما بين الصوبة و الغرف المغلقة ، و بذلك تتأقلم النباتات تدريجيا على إنخفاض شدة الإضاءة و الرطوبة الجوية .

15- غرفة استقبال للعملاء ، و قاعة لعرض نماذج من النباتات التي ينتجها المشتل .

*** الأدوات و الآلات اللازمة لمشاتل الزينة**

أولاً - الأدوات الخاصة بإعداد و تجهيز الأرض الزراعية

و تشمل الفؤوس بأنواعها (بلدي ، فرنساوى ... إلخ) و المناقر والكركات و الشقارف و ألواح التقليع و الجواريف (الكواريك)، كما تشمل الكثير من أدوات الميكنة الزراعية مثل الجرارات، و ما يركب عليها من محاريث و أسلحة لعزق الأرض .... إلخ .

ثانيا - أدوات خاصة بخدمة المسطحات الخضراء

و تشمل سيف حش النجيل ، و ماكينات قص المسطحات (يدوية أو آلية بمحرك) ، و الأوتاد و الحبال (لضبط حواف المسطحات) و سكاكين الحدية ، و الرشاشات الخاصة المستخدمة فى رى المسطحات (Sprinklers) .

ثالثا - الأدوات اللازمة لأخذ العقل و التقليم و تشكيل الأشجار و الشجيرات و الأسيجة

و تشمل مقصات التقليم و مقصات الأسيجة و المناشير و السراقات والبلط .

رابعا - الأدوات اللازمة لعمليات الإكثار المختلفة

مثل مقصات العقلة ، و مطاوي التطعيم ، و أربطة الرافيا (كانت تستعمل قديما) أو البلاستك الرقيق (حلت محل الرافيا) ، و شمع التطعيم (يستعمل لتغطية جروح التطعيم و قمم الأقلام لوقايتها من الجفاف أو التعفن ، و يباع عادة على شكل أقراص كبيرة لدى محلات العطارة ، و يصهر قبل الإستعمال بتسخينه فى إناء معدني) .

خامسا – الأدوات اللازمة لرى النباتات

و تشمل كنكات الرى أو الرشاشات المصنوعة من الزنك أو البلاستك ، و خراطيم الرى المصنوعة من الكاوتشوك أو البلاستك المقوي ، و توجد منها مقاسات بأقطار مختلفة . كما قد يستعمل المشتل أنظمة حديثة للرى بالرش أو الرذاذ ، و مثل هذه الأنظمة تحتوى على مواسير خاصة و بشابير و مضخات للمياه ، و قد تذاب بعض الأسمدة فى ماء الرى ، و فى هذه الحالة تقام أحواض تجميع يتم فيها إذابة الأسمدة فى الماء قبل ضخه فى المواسير للرى .

سادساً – أواني الزراعة و تشمل :

1- الصناديق الخشبية أو صواني البلاستك

و تصنع بأبعاد 60-80 سم طول ، 40-50 سم عرض ، 15-20 سم ارتفاع .و فى الصناديق الخشبية تترك مسافات بين ألواح قاع الصندوق وذلك لتسهيل صرف الماء الزائد ، أما الصواني البلاستك فيكون قاعها مثقبا .

2- الأصص و المواجير

تصنع من الفخار أو البلاستك بأقطار مختلفة منها 5، 8، 10، 15، 20، 25، 30، 35، 40، 50 سم. و تستخدم الأصص فى زراعة البذور والبادرات و النباتات الحولية أو العشبية أو الشجيرات أو أشجار النخيل الصغيرة، بينما تستخدم المواجير فى زراعة البذور و العقل .

3- أكياس البلاستك

و تعمل بنفس مقاييس الأصص و تستعمل كبديل رخيص لها، وتكون عادة سوداء اللون، و تثقب لتسهيل صرف الماء الزائد .

4- الصواني ذات الخلايا أو العشوش

و تصنع من البلاستك ، و تشبه كرتونة البيض إلى حد كبير ، و تزرع فيها البذور أو العقل الصغيرة ، و عند تفريد النباتات بعد ذلك إلى أصص فإن العملية تتم بسهولة جدا و بصلايا تحافظ على سلامة المجموع الجذري .

<u>سابعاً</u> – <u>أدوات وقاية النباتات و مقاومة الآفات</u>

مثل الرشـــاشـــات الظهرية و موتورات الرش و آلات التعفير ، حيث تســـتخدم هذه الأدوات فى رش المبيدات المختلفة أو منظمات النمو أو الأسمدة الورقية .

ثامناً – أدوات خاصة بالنقل

و تشمل العربات الحديدية ذات العجلة الواحدة (عربات اليد) و يوجد منها أشكال و أحجام مختلفة ، و العجلة الحديدية التي تلف عليها الخراطيم أثناء نقلها بدلا من سحبها على الأرض ، و مقطورة صغيرة تسحب خلف الجرار و تستعمل فى نقل الكميات الكبيرة من الأسمدة أو الأصص .... إلخ .

تاسعاً – الأدوات الخاصة بتنظيف و تنقية و تخزين البذور

و تشمل الغرابيل و المناخل المصنوعة من السلك أو الحرير ، ودواليب حفظ البذور و الأبصال ، و تصنع من الخشب أو الألومنيوم ذو الفتحات المغطاة بالسلك للتهوية . و يحفظ كل نوع من البذور على حدة فى درج يوضح عليه إسم النوع أو الصنف و تاريخ جمع البذور .

عاشراً – أدوات الإسعافات الأولية و إطفاء الحريق .

الصوب Greenhouses

تعتبر الصـــوب من أهم مكونات مشـــاتل الزينة ، و هى عبارة عن مباني تقام بغرض توفير ظروف أكثر ملاءمة لنمو و تكشف النباتات عن الظروف التي تحصل عليها فى العراء . و يمكن بفضل الصوب التحكم فى ميعاد إنتاج النباتات بحيث يكون مبكرا أو متأخرا عن ميعاد الإنتاج فى العراء ، كما يمكن إنتاج أنواع من النباتات لا يمكن إنتاجها إطلاقا فى العراء تحت الظروف البيئية الســـائدة فى مكان ما. و تشـــمل الظروف البيئية التي تعمل الصوب على التحكم فيها عدة عوامل منها الإضاءة و الرطوبة الجوية و الحرارة ، بالإضافة إلى حماية النباتات من التأثير الضار للرياح الشديدة . هذا ويوجد عدة أنواع من الصوب تختلف فيما بينها من حيث المواد المستخدمة فى إقامتها ، و تصميمها و حجمها و مستوى التجهيزات بها ، وذلك تبعا لدرجة التحكم المطلوبة فى الظروف البيئية ، و نوعية النباتات المطلوب إنتاجها فى الصـــوبة ، و أخيرا الميزانية المخصصة لإنشاء الصوبة

و فيما يلي وصفا لأهم أنواع الصوب المستخدمة فى مشاتل الزينة :

أولاً – الصوب الزجاجية Glasshouses

تقام الصوب الزجاجية بقصد إنتاج المحاصيل الزهرية و نباتات الزينة الاقتصادية ، و التي تحتاج إلى ظروف بيئية متحكم فيها تماما ، كما تعتبر الصـــوب الزجاجية فى غاية الأهمية عند إجراء الأبحاث العلمية لدراسة تأثير التغير – بالزيادة أو بالنقص – فى مختلف الظروف البيئية على نمو النباتات ، و ذلك للوصول إلى الظروف البيئية المثلي لإنتاج نوع ما ، وذلك من حيث العوامل البيئية المختلفة ســـواء كانت منفردة أو مجتمعة .

و بصفة عامة فإن الصوبة الزجاجية التي تقام للأغراض الإنتاجية تتراوح فى عرضها ما بين 12–18 مترا ، و طولها عادة ثلاث أمثال العرض تقريبا ، و ارتفاع الجوانب 2–2.25 متر ، و يميل جمالون السقف بزاوية 30° إلى أعلى تجاه الوسـط . و توجد عادة فتحات تهوية جانبية وعلوية تسـمح بسـهولة تحرك الهواء البارد إلى داخل الصـــوبة و الهواء الســـاخن إلى خارجها ، و تنفتح هذه الفتحات أو تنقفل عن طريق تحرك ضـــلف من الزجاج إما يدويا أو عن بالطرق الآلية . و يقام الجزء القاعدى من جدران الصـــوبة بالطوب أو الخرسـانة ، أما باقى الصـوبة فعبارة عن ألواح زجاجية أبعادها 50 x 50 سـم تتصـل ببعضـها عن طريق قضبان حديدية مصقولة . و توجد على مسافات منتظمة أعمدة جانبية رأسية ومستعرضة تعمل على تدعيم هيكل الصوبة .

<u>الشكل الخارجى للصوب الزجاجية</u>

الأشكال الرئيسية للصوب الزجاجية هل :

1– صوب ذات أسقف مائلة

و تقام عادة مسـتندة على حائط أو مبنى، و تنشـأ عادة على الجانب الغربي أو الشـمالي للمبنى إذا كان الغرض من إســـتخدامها هو نمو البادرات أو العقل عقب إجراء الإكثار، أما إذا كان الغرض من إقامة الصـوبة هو إسـتخدامها كمكان توضـع فيه النباتات أثناء نموها خلال المراحل الأخيرة من عملية الإنتاج بعد نجاح عمليات الإكثار فتنشأ على الجانب الشرقي أو الجنوبي من المبنى .

2– صوب ذات أسقف جمالونية

و هى الأكثر إستعمالا و شيوعا ، و يتكون سقفها من جمالون ذو وحدتين متساويتين أو غير متساويتين. و قد تقام الصوب الجمالونية كوحدات منفصلة و تسمى بالصوب المعزولة أو المنفصلة Separate houses ، و عند وجود أكثر من صوبة معزولة فى المشتل فإنها تفقد كثيرا من الحرارة خلال موسم الشتاء و يعزى ذلك إلى كبر المسطح الخارجى الإجمالي لها ، و يؤدى ذلك لزيادة التكاليف اللازمة لتدفئة الصوب . و لتقليل فقد الحرارة و بالتالي التكاليف ، قد تقام الصوب متلاصقة بحيث تكون متصلة ببعضها من الخارج. أما من الداخل فقد تبقى منفصلة، وذلك إذا أريد ضبط الظروف البيئية داخل كل وحدة (صوبة) على حدة بحيث تكون مختلفة عن غيرها من الوحدات. أما إذا أريد أن تكون الظروف البيئية متشابهة فى كل الوحدات فتزال الجدران بين الوحدات حتى تكون متصلة ببعضها من الداخل .

3- صوب ذات أسقف مستوية

و يقتصر إستخدام هذه الصوب على إنتاج المحاصيل الزهرية التي تتفق فى ميعاد زراعتها و كذلك تتماثل فى إحتياجاتها الحرارية .

ثانياً - الصوب البلاستيك Plastic houses

و هى أقرب أنواع الصوب إلى الصوب الزجاجية ، حيث تستبدل الألواح الزجاجية بغيرها من البلاستك ، و قد يكون البلاستك من النوع الرقيق الشفاف و فى هذه الحالة يكون الهيكل عادة ذو قطاع نصف دائري مصنوع من المواسير أو الأسياخ المعدنية التي تفرد عليها شرائح البلاستك . أو قد يكون البلاستك من النوع الصلب بمستويات مختلفة من العتامة تسمح بمرور درجات مختلفة من شدة الإضاءة . و يستبدل عادة الشكل الجمالوني لأسقف الصوب الزجاجية بشكل نصف دائري .

ثالثاً - الصوب الخشبية Lath houses

أحد أنواع الصوب التي تنتشر فى مصر إذ أن تكاليفها قليلة و لا تحتاج لأي تجهيزات خاصة أو أجهزة للتحكم فى العوامل البيئية المختلفة كالضوء و الحرارة و الرطوبة ، و تقتصر أهميتها على توفير الظل و ما يتبعه من تلطيف بسيط للجو مع خفض الحرارة ، بالإضافة إلى الحماية من الرياح الشديدة. و تستخدم الصوب الخشبية للأغراض الآتية :

1- إجراء بعض العمليات الزراعية التي تحتاج لأماكن نصف مظللة ، مثل زراعة البذور و تجهيز العقل و زراعتها ، و كذلك تفريد النباتات الحولية والعشبية و تدويرها .

2- تهيئة الظل لبعض النباتات التي تحتاج فى نموها و إنتاجها لمثل هذه الظروف ، مثل معظم النباتات الورقية و بعض النباتات المزهرة مثل السـنانير و البنفسـج و البجونيا و الهيدرانجيا و البرميولا و غيرها ، و مثل هذه النباتات تحتاج للظل خاصة فى المراحل المبكرة من حياتها .

3- تستخدم الصوب الخشبية أحيانا كمخزن للنباتات ، حيث توضع فيه الشتلات أو النباتات التي مرت بجميع مراحل الإنتاج و وصلت إلى الحجم المناسب للتسويق ، و التي يفضل إخلاء مكانها فى الصوب الإنتاجية لغيرها من النباتات فى مراحل الإكثار أو الإنتاج المختلفة . ومن النباتات التى تخزن فى الصوب الخشبية معظم أنواع النباتات الورقية ، وكذلك بعض أنواع النخيل و أشباه النخيل كالزاميا و السيكاس .

هذا و يقام هيكل الصوبة الخشبية عادة من عروق أو أعمدة خشبية مثبية فى قواعد من الأسمنت ، و قد تطلى قواعد العروق بالقار لمنع تشرب الخشب للرطوبة الأرضية . و تغطى العروق بألواح الخشب البغدادلى بأبعاد 3-5 سم لإمكانية مرور كمية مناسبة من الضوء ، و تكون الأسقف إما أفقية مستوية أو على شكل جمالون أو مائلة (نصف جمالون) ، و يعمل للصوبة باب من الجهة البحرية بأبعاد مناسبة .

و يختار لإقامة الصوبة مكان معرض للشمس و الهواء النقي ، ويكون طولها ضعف عرضها عادة (12 x 24 م ، أو 16 x 32 م أو أكثر من ذلك أو أقل حسب الحاجة) ، و ارتفاعها 3-4 م. و فى العادة تطلى الصوب الخشبية باللون الأخضر لحفظ الخشب من أشعة الشمس و المؤثرات الجوية الضارة .

رابعاً - الصوب القماشية Cloth houses

و يقام هيكل الصوبة القماشية إما من أعمدة خشبية أو بإستخدام مواسير من الحديد المجلفن يتراوح قطرها بين 5-10 سم، و النوع الأخير هو الشائع حيث يسهل تحرك الغطاء القماش و إنزلاقه فوق المواسير المعدنية .

و يغطى هيكل الصوبة بالقماش الذي يتوقف إختيار مادته و لونه (عادة أسود أو أخضر) و سمكه على نوعية النباتات المرباة أسفله والى طبيعة الرياح أو الأمطار السائدة بالمنطقة. و الغرض الأساسي من إقامة الصوبة القماشية هو تقليل شدة الإضاءة أو الكثافة Light intensity التى تقع على أنواع النباتات التى لا يلزمها ضوء الشمس المباشر و منها بعض النباتات المزهرة مثل القرنفل و الأراولا . كما تساعد على حماية النباتات من الرياح السائدة بالمنطقة و الأمطار الساقطة. و يكون ارتفاع الصوبة من 2.5-3 متر ، وقد تغطى من أعلى فقط أو من الجوانب أيضا .

و يعتبر قماش الساران المصنوع من البلاستك أكثر أنواع الأقمشة إنتشارا فى إنشاء الصوب ، و يوجد منه عدة أنواع تسمح بمرور درجات مختلفة من شدة الإضاءة .

خامساً – الصوب السلكية Wire houses

و هى تشبه الصوبة القماشية إلا أن القماش يستبدل بشبكة من السلك . و الغرض من إقامة الصوب السلكية ليس تغيير الظروف البيئية بقدر ما هو حماية النباتات من الحشرات و الدواب و غيرها ، بالإضافة إلى التظليل الجزئي الذي يمكن زيادته بزراعة بعض المتسلقات على الصوبة .

توزيع النباتات داخل الصوب

تستخدم الصوب أساسا فى إجراء عمليات الإكثار و إنتاج نباتات الأصص، كما يمكن إستخدامها لإنتاج بعض أنواع أزهار القطف. و يفضل عادة فى الصوب (خاصة الصوب الزجاجية أو صوب البلاستك) إستخدام المناضد Benches لأن ذلك يزيد من كفاءة العمل و يسهل إجراء الكثير من العمليات الزراعية ، و يوجد نوعين رئيسيين من المناضد :

1- مناضد تستخدم كأحواض للزراعة و إنتاج أزهار القطف أو كمكان دائم لنباتات الأمهات فى كثير من أنواع نباتات الأصص . و تقام المناضد من الخرسانة أو الصاج المجلفن و يكون قاع المنضدة على شكل حرف V بمعنى إنخفاض مستوى مركز القاع بمقدار 4-5 سم على الأقل عن الجوانب، مع وجود فتحات صرف فى أكثر النقط إنخفاضا فى قاع الحوض ، و يملأ الحوض بإرتفاع حوالى 5 سم بالزلط أو الحصى الخشن لتسهيل الصرف ، ثم يغطى بالتربة بعمق لا يقل عن 15 سم أو أكثر حسب تعمق المجموع الجذري للأنواع التى تزرع فى الصوبة .

2- مناضد تستخدم فى رص نباتات الأصص ، و يكون إرتفاعها حوالى 75 سم عن أرضية الصوبة و عرضها 135-180 سم و بطول الصوبة أو وفقا لحاجة المشتل، و ترص عليها الأصص بطريقة تسمح بالوصول إلى كل إصيص بسهولة .

هذا و قد تزرع المحاصيل الزهرية أو أمهات نباتات الأصص فى أرضية الصوبة مباشرة، وفى هذه الحالة تقسم الأرضية إلى أحواض تفصلها مشايات أو طرق أسمنتية خشنة السطح. كذلك قد ترص الأصص على أرض الصوبة مع مراعاة أن يفرش تحتها شرائح من البلاستيك تمنع الجذور من الخروج عبر الثقب فى قاع الأصيص و اختراق التربة فى أرضية الصوبة.

الرى فى الصوب

تختلف طريقة الرى المتبعة فى صوبة ما تبعا لمساحتها و الغرض الذي تستخدم فيه الصوبة (إكثار أو إنتاج نباتات أصص أو أزهار قطف .... إلخ) ، و ذلك كما يلي :

أ- الصوب صغيرة المساحة

يتم ريها يدويا بإستخدام كنكات الرى أو خراطيم مركب عليها رشاشات دقيقة الفتحات أو بشابير لتحويل الماء لصورة رذاذ خفيف .

ب- الصوب الكبيرة

تروى الصوب ذات المساحة الكبيرة عادة بالطرق الآلية ، وتختلف الطريقة المستخدمة تبعا لاختلاف نوع النباتات بالصوبة و الغرض من إنشائها ، وذلك كما يلي :

1- إذا كانت الصوبة معدة لإجراء عمليات التكاثر الخضرى بالعقل أو غيرها فتتم عملية الرى بإستعمال طريقة الضباب أو الرذاذ Mist irrigation .

2- فى حالة نباتات الأصص الورقية أو المزهرة تستعمل طريقة الرى بالتنقيط ، حيث تمرر أنابيب من البلاستك على إمتداد المناضد و فى منتصفها ، و تخرج منها أنابيب دقيقة جدا على الجانبين بحيث تصل كل أنبوبة دقيقة إلى إصيص .

3- يمكن أيضا فى حالة نباتات الأصص و كذلك أزهار القطف استعمال طريقة الرى بالرش، حيث تركب مواسير فى الجوانب الطولية للصوب أو أعلى النباتات، وعلى مسافات منتظمة على هذه المواسير توجد فتحات تركب عليها بشابير. و يتم توصيل المواسير بمصدر الماء الذي يتم دفعه آليا تحت ضغط بحيث يغطى الماء الخارج من البشابير كل جزء من أرضية الصوبة.

4- البشابير المتحركة: و هى طريقة معدلة للطريقة السابقة ، حيث يركب فى سقف الصوبة قضبان معدنية ينزلق عليها بطول الصوبة ماسورة عرضية ذات فتحات (بشابير) على مسافات متساوية، و يندفع الماء من البشابير أثناء تحرك الماسورة العرضية (بواسطة محرك) بحيث يصل إلى كل النباتات.

و فى كثير من الأحيان تذاب الأسمدة فى ماء الرى ، خاصة فى طرق الرى بالتنقيط أو الرش.

التحكم فى الظروف البيئية داخل الصوبة

أولاً – الإضاءة

يمكن فى الصـوب المجهزة التحكم فى الإضـاءة من حيث طول الفترة الضـوئية أو شـدة الإضـاءة و نوعيتها. فمن حيث طول الفترة الضـوئية يمكن زيادة عدد السـاعات التى يتعرض خلالها النبات للضـوء، و ذلك عن طريق الإضـاءة الصـناعية حيث يتم تركيب لمبات على ارتفاع مناسـب فوق النباتات بحيث تعمل على توفير الضوء لها لعدة ساعات (حسب الحاجة) بعد غروب الشمس. و توجد أجهزة أوتوماتيكية بسيطة تتولى توصيل الكهرباء للمبات فى وقت معين يتم تحديده مسبقا (عند غروب الشمس مثلا) ، ثم إطفائها بعد مرور عدد معين من الساعات .

أما شـدة الإضـاءة فيمكن تقليلها بتركيب سـتائر ذات درجات مختلفة من النفاذية للضـوء، وذلك أعلى النباتات أو على جوانب الصوبة. و تكون هذه الستائر عادة متحركة بحيث يمكن تعديل شدة الإضاءة فى أي وقت حسـب الحاجة. كذلك يمكن زيادة شـدة الإضـاءة بتركيب لمبات أعلى النباتات (خاصـة فى الظروف الخارجية السيئة كالغيوم و الأمطار) وتوجد عدة أنواع من اللمبات التى تستخدم لهذا الغرض، و تختلف هذه اللمبات عن بعضها من حيث نوعية الضوء الذي تعطيه (طول الموجات الضوئية) و شدته. و من أهم أنواع اللمبات المسـتخدمة : اللمبات العادية، و لمبات الفلوريسنت، ولمبات الزئبق و لمبات الصوديوم. و بصفة عامة يعاب على إستخدام اللمبات أنها تؤدى إلى رفع درجة الحرارة، مما يؤدى بالتالي إلى ضـرورة إسـتخدام وسائل التهوية المناسبة .

ثانياً – الحرارة

يشـمل التحكم فى الحرارة داخل الصـوب شـقين هما : **التهوية و التدفئة** . وفيما يلي شـرحا لأهميتهما و أهم النظم المتبعة فيهما .

1- التهوية

تعمل التهوية الجيدة للصـوبة على خفض درجة الحرارة بداخلها، وذلك عن طريق دفع الهواء السـاخن للخارج و إسـتبداله بهواء بارد. وهذه العملية فى غاية الأهمية خاصـة فى فصـل الصـيف، حيث أن إرتفاع الحرارة يزيد من فقد الماء من النباتات عن طريق النتح ، مما يؤدى إلى حدوث حالة عدم إتزان بين الماء الممتص و الماء المفقود، مما يؤدى بالتالى إلى ذبول النباتات. و لحدوث تهوية جيدة يلزم وجود نوعين من فتحات التهوية : فتحات لخروج الهواء الساخن و فتحات لدخول الهواء البارد .

و تتم عملية التهوية بأحد الأنظمة الأساسية التالية :

أ- التهوية اليدوية

و فيها توجد فتحات خروج الهواء الساخن فى أعلى الصوبة ، أما فتحات دخول الهواء البارد فتوجد فى جوانب الصـــوبة. و عند إرتفاع درجة الحرارة يتم فتح فتحات التهوية يدويا بإســـتخدام أذرع تحرك تروس و جنازير تتصـــل بالنوافذ (الفتحات) العلوية و الجانبية ، و يندفع الهواء الســـاخن إلى أعلى لأنه يكون خفيف الوزن، و يؤدى التفريغ الناتج عن خروج الهواء الساخن إلى اندفاع الهواء البارد داخلا إلى الصوبة ليحل محله .

ب- التهوية نصف الآلية

و يشـــبه هذا النظام التهوية اليدوية من حيث توزيع فتحات التهوية فى الصـــوبة ، إلى أن الفتحات تنفتح أوتوماتيكيا عند إرتفاع درجة الحرارة داخل الصـــوبة عن حد معين ، وذلك نتيجة وجود ثرموســـتات يعمل عند إرتفاع الحرارة على توصيل تيار كهربائى إلى محركات خاصة تتصل بجنازير تتصل بدورها بفتحات التهوية. و عند إنخفاض الحرارة تتحرك الجنازير فى الاتجاه العكسي فتقفل فتحات التهوية .

جـ- التهوية الآلية

و فيها يتم دفع الهواء الســاخن إلى الخارج و ســحب الهواء البارد للداخل عن طريق مراوح مركبة على فتحات التهوية. و تكون فتحات التهوية فى هذه الحالة غالبا عبارة عن ألواح من الصاج الخفيف أو الألومنيوم تتأرجح من مفصلات معدنية متصلة بحافتها العليا. و تنفتح فتحات التهوية نتيجة اندفاع الهواء بين ألواح الصاج عند تشغيل المروحة. وتبدأ المروحة فى الحركة أوتوماتيكياً عند إرتفاع الحرارة عن حد معين نتيجة وجود ثرموستات فى الدائرة الكهربائية التى تغذيها .

و يلاحظ فى التهوية الآلية أن فتحات خروج و دخول الهواء غالبا ما تكون على جهتين متقابلتين من الصوبة و ليس كالنظامين السابقين، و ذلك لأن روج الهواء الساخن لا يعتمد على خفة وزنه، بل يتم دفعه إلى الخارج دفعا عن طريق المروحة .

2- التدفئة

أ- تدفئة الجو داخل الصوبة

يقصد بالتدفئة تعديل درجة حرارة جو الصوبة المحيط بالنباتات من الانخفاض الضار أو غير المناسب لنمو النباتات إلى درجة مناسبة للنمو خاصة فى فصل الشتاء . و تتم التدفئة عادة فى الصوب عن طريق غلايات (مراجل) للماء يتصل بها مواسير أو أنابيب يمر فيها البخار أو الماء الساخن ، و تمر تلك المواسير بطول

الصوبة بجوار الجدران من الداخل ، أو أسفل المناضد التى توضع عليها النباتات . و فى الصوب الحديثة تبدأ الغلايات فى تسخين الماء أوتوماتيكيا عند إنخفاض الحرارة عن حد معين ، ثم تتوقف عن التسخين عند وصول درجة الحرارة إلى الحد المطلوب . كذلك فإن بعض الصوب تتم تدفئتها بالدفايات الكهربائية ويوجد منها عدة أنواع .

ب- تدفئة التربة

نلجأ إلى تدفئة التربة فى الصوب لتشجيع إنبات بذور بعض أنواع نباتات الزينة ذات الاحتياجات الحرارية الخاصة ، و لتشجيع تكوين الجذور على عقل بعض الأنواع خضرية التكاثر. كذلك فإن جذور بعض النباتات لا تقوم بوظائفها الفسيولوجية (إمتصاص الماء و العناصر الغذائية) بكفاءة إذا إنخفضت درجة حرارة التربة عن حد معين .

و تتم تدفئة التربة عادة بإحدى طريقتين :

- وضع مواسير من الحديد الأسود أو الألومنيوم تحت سطح التربة (سواء فى المناضد أو أرض الصوبة) ثم يمرر خلالها إما البخار أو الماء الساخن ، على أن تمرر هذه المواسير داخل غلاف من الأسبستوس حتى لا تلامس المواسير المعدنية الجذور مباشرة .

- وضع أسلاك كهربائية أو ملفات كهربائية تتصل بمنظم للحرارة يتحكم فى تشغيلها و إيقافها .

ثالثاً - الرطوبة

تحتاج أنواع كثيرة من نباتات الصوب إلى رطوبة جوية مرتفعة حتى تنمو نموا جيدا . و لرفع الرطوبة الجوية داخل الصوبة يتم تجهيزها بإحدى الوسائل التالية :

1- شبكة من المواسير المعلقة من سقف الصوبة أعلى النباتات ، يركب عليها بشابير ترش الماء على شكل ذرات دقيقة أو رذاذ .

2- مراوح توضع على مسافات منتظمة أعلى أماكن وضع النباتات ، و تمر أمام كل مروحة ماسورة مركب عليها بشابير صغيرة يخرج منها الماء بضغط منخفض ، و عند تشغيل المروحة تعمل على تناثر الماء على شكل ذرات صغيرة فى الجو فترتفع الرطوبة الجوية . و قد يوضع أسفل المروحة طبق لتجميع الماء الزائد المتساقط من المواسير .

3- فى الصوب ذات التهوية الآلية قد توضع أمام فتحات دخول الهواء البارد ما يشبه شبكة من مواد مسامية متشربة بالماء بصفة مستمرة من مواسير خاصة عند قمتها . و عند مرور الهواء البارد من خلالها أثناء دخوله الصوبة فإنه يتشبع بالماء ، و يؤدى ذلك إلى رفع الرطوبة الجوية داخل

الصوبة .و بصفة عامة فإن أجهزة رفع الرطوبة بمختلف أنواعها تعمل

عادة بشكل متقطع حتى لا يؤدى الارتفاع الزائد للرطوبة الجوية إلى

انتشار الأمراض الفطرية و الطحالب داخل الصوبة .

المراقد

هى منشآت صغيرة تقام ملاصقة للصوب الزجاجية أو الخشبية بالمشتل أو قد تبنى منعزلة ، يوجد منها نوعان :

1- المراقد الدافئة

و تستخدم لحماية البادرات أو الشتلات الصغيرة من تأثير درجة الحرارة المنخفضة شتاء ، و كذلك من فعل الرياح و الأمطار حتى تصل لحجم مناسب يتم عنده نقلها إلى مكانها المستديم .

و يتكون المرقد من هيكل أبعاده 180 سم للعرض ، 3-5- سم للارتفاع ، أما الطول فيتوقف على كمية النباتات المطلوب وضعها فى المرقد ، فقد يصل طول المرقد إلى عشرة أمتار . و يقام الهيكل فى الأماكن المشمسة ويكون من الخشب أو الخرسانة و يمتد من الشرق إلى الغرب ، و ترتفع فيه الجهة الشمالية (البحرية) عن الجنوبية بمقدار 15 سم بقصد حماية النباتات من فعل الرياح الشمالية و تعريض المرقد لأشعة الشمس من الجهة القبلية . و يغطى سطح المرقد بالزجاج أو البلاستك حتى تبقى الرطوبة الجوية داخل المرقد مرتفعة ، و يراعى سهولة تحريك غطاء المرقد حتى يمكن خدمة النباتات داخله بسهولة .

و تتم تدفئة التربة فى المراقد الدافئة إما عن طريق مواسير حديدية داخل غلاف من الأسبستوس (و يتم التسخين بمرور الماء الساخن أو بخار الماء أو الهواء الساخن فى المواسير) أو بالوسائل الكهربائية ، أو عن طريق إضافة السماد العضوي حيث يدفن السماد على عمق 10-15 سم فى التربة ، وعند تحلل السماد ينتج عنه حرارة تعمل على تدفئة التربة .

2- المراقد الباردة

و تســـتعمل فى إنبات البذور التى تحتاج إلى درجة حرارة منخفضـــة، و كذلك فى إنتاج البادرات و النباتات التى لا تتحمل ضوء الشمس المباشر أو الحرارة العالية. و تشبه فى تصميمها المراقد الدافئة و لكنها تقام فى الأماكن المظللة الرطبة.