الباب التاسع

تكنيك التكاثر بالعقلة

Techniques of Propagation by Cuttings

obeikandl.com

obeikandl.com

تكنيك التكاثر بالعقلة

Techniques of Propagation by Cuttings

يجرى التكاثر بالعقلة باستعمال العقل ، والعقلة عبارة عن جزء من ساق أو جذر أو ورقة. وتفصل العقل من النبات وتزرع تحت الظروف المناسبة فتنمو فى معظم الأحوال إلى نباتات تشبه الأم تماما. ويستعمل التكاثر بالعقلة بكثرة فى نباتات الزينة وبعض أنواع الفاكهة وبعض الأشجار الخشبية. والتكاثر بالعقلة له مزايا كثيرة ، خصوصا فى النباتات التى تكون جذورا بسهولة على العقل المأخوذة منها ، وهى :

١- طريقة سهلة ورخيصة وسريعة.

٢- لا تحتاج إلى فن فى الإجراء كما هو الحال فى التطعيم بالعين أو القلم.

٣- يمكن إنتاج عدد كبير من النباتات فى مساحة محدودة من الأرض ، وذلك من عدد قليل من الأمهات.

٤- يساعد على التغلب على عدم التوافق الذى يحدث أحيانا بين الأصل والطعم.

٥- الطعوم النامية على أصول ناتجة بواسطة التكاثر بالعقلة تكون متجانسة فى قوة نموها. أما فى الأصول الناتجة من البذرة فالطعوم النامية عليها تكون مختلفة فى قوة نموها. أى أن التكاثر بالعقلة يكون له أهمية كبيرة فى إنتاج أصول متجانسة للتطعيم بالعين أو القلم والنباتات النامية عليها تشبه آبائها تماما.

ومن ناحية أخرى ، فالتكاثر بالعقلة لا يكون مرغوبا فيه فى بعض الأحيان حتى ولو كان سهلا ، فقد يحتاج الأمر إلى استعمال أصول تقاوم مرضا معينا أو تنجح زراعتها فى أرض معينة.

أنواع العقل :

تعمل العقل من الأجزاء الخضرية للنبات مثل السوق والسوق المتحورة (الدرنات والريزومات والكورمات والأبصال) والأوراق والجذور. وعادة لا تستعمل الأجزاء الجنسية فى عمل العقل ، ولو أنه وجد من التجارب أن هذه الأجزاء تكون جذوراً (Akamine ، ١٩٤٨ و Erickson ، DeBack ، ١٩٣٩ و La Rue ، ١٩٣٧). ويوجد أربعة أنواع من العقل هى :

١- العقل الساقية.
٢- العقل الورقية.
٣- عقل ورقية ذات برعم.
٤- عقل جذرية.

وكثير من النباتات يمكن إكثاره بهذه الأنواع المختلفة من العقل وتكون نسبة الإنبات واحدة تقريبا ، إلا أن أحسن هذه الأنواع هو الذى لا يحتاج إلى معاملات خاصة ويكون أكثر سهولة وأقل تكلفة. فإذا وجد نبات معين يتكاثر بسهولة بالعقل الساقية الناضجة وتحت ظروف الحقل ، فيحسن استعمال هذه الطريقة لسهولتها وقلة تكاليفها.

وعند اختيار النبات الأم لعمل العقل منه ، يراعى أن يكون هذا النبات من صنف معروف ، وأن يكون صحيحا وخاليا من الأمراض ، وأن تكون قوة نموه متوسطة ، ويجب تجنب النباتات القوية النمو جدا وكذا الضعيفة النمو. ولا ينصح بأخذ عقل من النباتات التى أصيبت بأمراض أو حشرات. كذلك لا ينصح بأخذ عقل من النباتات التى أثمرت أكثر من اللازم. وعادة يقوم أصحاب المشاتل بإنشاء مزارع أمهات لتكون مصدرا لتكاثر النباتات ، وبذلك تكون هذه النباتات صادقة للصنف ومتماثلة وخالية من الأمراض ، كذلك يمكن وضعها تحت الظروف الغذائية الصحيحة والمناسبة لتكوين الجذور على العقل.

العقل الساقية :

وهذا النوع هو الأكثر شيوعا ويمكن تقسيمه إلى ثلاثة أقسام ، حسب طبيعة الخشب المستعمل فى عمل العقل ، هى :

١- العقل الساقية الناضجة الخشب.

٢- العقل الساقية النصف ناضجة الخشب.

٣- العقل الساقية الغضة.

كذلك تنقسم العقل الساقية إلى عقل طرفية وعقل غير طرفية فالأولى ما تؤخذ من طرف الفرع والثانية ما عدا ذلك.

العقل الساقية الناضجة الخشب :

وهذه الطريقة أرخص وأسهل طرق التكاثر الخضرى. ويمكن تحضير العقل بسهولة وكذلك حفظها حية مدة طويلة ، كما ويمكن شحنها إلى مسافات طويلة عند الضرورة ، ولا تحتاج إلى أجهزة وأدوات خاصة أثناء تكوين الجذور عليها.

وعادة تحضر هذه العقل أثناء موسم السكون ، فى أواخر الخريف والشتاء ومبكرا فى الربيع ، وذلك من خشب عمره سنة. وأحيانا يستعمل خشب عمره سنتين أو أكثر كما فى التين والزيتون. وقليل من أنواع الفاكهة تتكاثر تجاريا بهذه الطريقة مثل التين والسفرجل والزيتون والعنب والرمان وبعض أصناف البرقوق (الماريانا) وبعض أصناف الموالح (الترنج والليمون الحلو و Gooseberry و Mulberry و Currant).

وتؤخذ هذه العقل من نباتات صحيحة وخالية من الأمراض والحشرات ، وقوية النمو ، ونامية فى الضوء التام. والخشب المستخدم يجب ألا يكون من نموات غير عادية كأن تكون سلامياته طويلة أو قصيرة أكثر من اللازم ، ويفضل الخشب العادى سواء فى قوة نموه أو حجمه ، ويجب أن تحتوى العقل

على غذاء مخزن بكمية كافية لتمد الجذور النامية والأفرخ باحتياجاتها الغذائية حتى تصبح النباتات الجديدة قادرة على نفسها.

ويختلف طول العقل باختلاف نوع النبات، وعادة يتراوح من ٤-١٢ بوصة، وتحتوى العقلة على عقدتين على الأقل، وتقطع العقل بحيث يكون القطع السفلى أفقيا وأسفل عقدة مباشرة، والقطع العلوى يعلو عقدة بحوالى ½-٢ بوصة. ويختلف قطر العقلة من ¼-١ بوصة أو أكثر من ذلك أحيانا. ويمكن عمل ثلاثة أنواع من هذه العقل (شكل ٢٣).

١- عقلة عادية، أى لا تحتوى على خشب أكبر عمرا.
٢- عقلة ذات كعب، والكعب عبارة عن جزء صغير من الخشب الأكبر عمرا.
٣- عقلة تحتوى على قطاع صغير وكامل من الخشب الأكبر عمرا ويسمى Mallet.

شكل ٢٣ : طريقة تجهيز العقل الساقية الناضجة الخشب
(إلى اليسار) : عقلة عادية (الوسط) : عقلة ذات كعب (إلى اليمين) : عقلة ذات Mallet

وفى أسبانيا ، فى حدائق الزيتون القديمة التى أصبح إنتاج أشجارها غير تجارى ، تقطع الأفرع الكبيرة إلى قطع بطول حوالى ٣٠ سم ، تعرف بالقرم ، وتدفن في التربة ، ويتكون على هذه القرم نموات كثيرة. إلا أن هذه النموات تكون شابة Juvenile ، وتأخذ وقتا طويلا قد يصل إلى ٦-٨ سنوات قبل أن يبدأ إثمارها.

وعند عمل حزم العقل على نطاق كبير يمكن قطعها بالطول المناسب ميكانيكيا بالمنشار أو خلافه على أن توضع الأفرع التى تعمل منها العقل فى حزم مع بعضها.

أما طرق تداول العقل قبل زراعتها فعديدة ومنها :

(١) تجهز العقل بطول واحد وتربط فى حزم بالسلك على أن تكون قمة العقل فى ناحية واحدة. وتخزن تحت ظروف باردة وفى بيئة رطبة حتى الربيع. هذه الفترة تسمى فترة التكليس. وعادة تدفن الحزم فى حفر فى الحقل فى رمل أو فى نشارة خشب فى مكان جيد الصرف. وقد توضع العقل أفقية ولكن يجب أن تكون رأسية ومقلوبة والنهاية القاعدية على بعد بضعة بوصات من سطح التربة. وتكون النهايات القاعدية للحزم أكثر دفئا من النهايات الطرفية وهذا يساعد على تكشف الجذور عند قواعد العقل ، وفى نفس الوقت يؤخر نمو البراعم عند القمة. وفى الربيع تؤخذ حزم العقل وتزرع العقل رأسية. وفى المناطق ذات الشتاء المعتدل تخزن حزم العقل أثناء فترة التكليس فى صناديق كبيرة فى رمل مندى أو نشارة خشب أو بيت موس أو غير ذلك ، وتوضع الصناديق فى مخازن عادية أو فى الحقل. وإذا كانت هناك حجرات تبريد فيمكن تخزين العقل بنجاح فى فترة التكليس على درجة ٤٠-٥٠ °ف حتى وقت زراعتها.

(٢) وفى الأنواع السهلة التكاثر بالعقلة ، تجمع الأفرع التى ستعمل منها العقل أثناء موسم السكون وتوضع فى بيت موس رطب وتغلف بورق وتخزن على ٣٢-٤٠ °ف حتى الربيع ويجب ألا يجف البيت موس أو يبلل أكثر من

اللازم أثناء التخزين. وعند وقت الزراعة تعمل العقل بالطول المناسب وتزرع فى المشتل. وفى أثناء التخزين يجب الكشف على الأفرع أو حزم العقل من آن لآخر لمعرفة درجة نمو البراعم ، وإذا كان نموها زائدا تخفض درجة حرارة التخزين ، وتزرع العقل بدون تأخير عند وقت الزراعة. واذا كان نمو البراعم متقدما أثناء الزراعة فتتكون الأوراق قبل ظهور الجذور وتجف العقل وتموت نتيجة لفقد الماء من الأوراق.

(٣) وقد تعمل العقل فى الخريف وتزرع مباشرة وغالبا يتكون كلس فى قواعد العقل. وفى النباتات السهلة التكاثر بالعقلة تتكون بعض الجذور فى الخريف ، ولكن فى معظم الأنواع قد تتكون الجذور والأفرخ على التوالى فى الربيع. وتجرى هذه الطريقة فى المناطق ذات الشتاء المعتدل. أما فى المناطق المعرضة للصقيع فتكون العقل عرضة للتلف وكذا تكون عرضة للحيوانات القارضة فى الشتاء ويتلف جزء كبير منها.

(٤) ومن الطرق الناجحة فى بعض الأنواع تؤخذ العقل فى الخريف وتعامل بالمواد المنشطة للنمو وتخزن تحت ظروف رطبة وعلى درجة حرارة عالية نسبيا (٦٥-٧٠ °ف) لمدة ٤-٦ أسابيع وذلك لتشجيع تكشف الجذور ، وبعد ذلك تزرع العقل فى المشتل فى المناطق المعتدلة ، أو تخزن على درجة حرارة منخفضة (٣٥-٤٠ °ف) حتى وقت الزراعة فى الربيع.

العقل الساقية النصف ناضجة الخشب :

وتؤخذ من الخشب الناضج جزئيا أى نصف ناضج ، وتعمل أثناء أشهر الصيف وذلك من الأفرخ الحديثة النمو ، وقد تكون هذه العقل طرفية أو غير طرفية. وتستعمل هذه الطريقة فى تكاثر الفواكه المتساقطة الأوراق والفواكه المستديمة الخضرة خصوصا الموالح والزيتون. وتعمل هذه العقل بطول ٣-٦ بوصة وتزال الأوراق من الجزء القاعدى وتترك الأوراق القمية. وينصح بإزالة جزء من نصل الأوراق المتبقية لتقليل النتح بقدر الإمكان كذلك ينصح بزراعة العقل قريبة من بعضها فى المراقد. وتعمل هذه العقل فى الصباح

المبكر حيث يكون الجو بارداً ، وكذلك تكون السيقان منتفخة وتلف فى خيش مبلل وتحفظ بعيداً عن الشمس. وتقطع العقل بحيث يكون القطع القاعدى أفقياً وتحت عقدة مباشرة والقطع العلوى مائلاً ويعلو العقدة بحوالى ½-١ بوصة. ونجاح هذه العقل يحتاج إلى زراعتها تحت ظروف مشبعة بالرطوبة ، كما فى الرى الرذاذى ويجب أن تكون حرارة التربة عالية نسبياً ، وينصح بمعاملة العقل بالمواد المنشطة للنمو.

العقل الساقية الغضة :

وتعمل من الأفرخ الطرية الغضة النامية فى الربيع. وكثير من شجيرات الزينة يمكن أن تتكاثر بهذه الطريقة. ونادراً ما تستعمل هذه العقل فى تكاثر أشجار الفاكهة إلا أنه يمكن استعمالها بنجاح فى التفاح والخوخ والبرقوق والمشمش والكريز بزراعتها تحت ظروف الرى الرذاذى ويتكاثر الزيتون تجارياً بهذه الطريقة (الرى الرذاذى). وهذا النوع من العقل يكون جذوراً بسهولة وبسرعة عن أنواع العقل الأخرى إلا أنه يحتاج إلى عناية خاصة وطرق معينة. وعند عمل العقل تترك الأوراق العلوية وتزال الأوراق السفلية ، وتحتاج هذه العقل إلى زراعتها تحت ظروف عالية الرطوبة النسبية ، وتحتاج إلى حرارة ٧٥-٨٠ ° ف فى محيط قاعدة العقل وحوالى ٧٠ ° ف فى محيط الأوراق وذلك فى معظم الأنواع. وتتكون الجذور فى فترة قصيرة من ٢-٥ أسابيع فى معظم الحالات. وهذا النوع من العقل يستجيب بسهولة للمعاملة بالمواد المنشطة للنمو. ويجب اختيار الخشب المناسب لعمل هذا النوع من العقل حيث تكون عرضة للعفن قبل تكوين الجذور. ومن ناحية أخرى فالسوق الكبيرة نسبيا والمتخشبة يصعب جدا تكوين الجذور فيها. ويفضل الخشب المرن السهل الإلتواء نوعا على أن يكون ناضجا بدرجة ما بحيث ينكسر بسهولة إذا ثنى ثنيا حادا. ويجب عدم استعمال الأفرخ القوية جدا والسميكة بدرجة غير عادية. والأفرخ العادية النمو والنامية فى الشمس وفى محيط الشجرة تصلح جدا لهذا الغرض. ويلاحظ أن تقضيب الأفرخ الرئيسية يشجع تكوين أفرخ

جانبية كثيرة تصلح لهذا النوع من العقل. وتعمل هذه العقل بطول ٣-٥ بوصة وعليها عقدتين أو أكثر. والقطع القاعدى يكون أسفل عقدة مباشرة مع إزالة الأوراق القاعدية وترك الأوراق القمية مع إزالة جزء من النصل لتقليل النتح بقدر الإمكان. وتزرع العقل متقاربة فى المراقد مع المحافظة عليها من الجفاف مع إزالة البراعم الزهرية. وتعمل العقل فى الصباح الباكر وتلف فى خيش مبلل أو تحفظ فى سفاجنم موس رطب أو غيره بعيداً عن الشمس. ويجب تجنب غمر هذه العقل فى الماء لحفظها طازجة.

ويوجد نوع آخر من العقل يستعمل فى التكاثر أحياناً هو العقل الورقية البرعمية Leafbud cuttings وتتكون العقلة من نصل الورقة والعنق وجزء قصير من الساق والبرعم الإبطى وتتكون الجذور من الورقة بينما الأفرخ من البرعم الإبطى. وتستعمل هذه الطريقة فى تكاثر عدد من النباتات مثل Blackberry, Blackrasberry, (Rubus occidentalis) Boysenberry والليمون الأضاليا.

وهذه الطريقة تستعمل بكثرة فى حالة عدم وجود خشب تعمل منه عقل ساقية بكمية كافية وبالطول العادى. وبهذه الطريقة يمكن استعمال عدد كبير جدا من العقل حيث تستعمل كل عقدة واحدة كعقلة. ومعاملة السطوح المقطوعة بالمواد الشبيهة بالهرمونات تفيد كثيرا فى تكوين الجذور. وتزرع هذه العقل أفقية فى بيئة الزراعة ويكون البرعم متجها إلى أعلى وبعمق نصف بوصة من سطح البيئة. ويجب أن يكون الجو المحيط بالعقل مشبعا بالرطوبة كما يجب أن تكون حرارة تحت التربة عالية وهذا يساعد على تكوين الجذور بسرعة. والبيئة المناسبة لزراعة هذه العقل هى رمل الكوارتز النظيف ، وبعض الحالات تحتاج إلى خليط من الرمل والبيت موس وللأغراض التجارية تزرع هذه العقل تحت ظروف الحقل وذلك فى مراقد باردة مغطاة بالزجاج فى أشهر يوليو وأغسطس وسبتمبر وهذا أنسب ميعاد لزراعة هذه العقل.

العقل الجذرية :

جميع النباتات التى تنتج سرطانات يمكن إكثارها بالعقل الجذرية وهناك أنواع من الفاكهة لا ينجح تكاثرها بالعقل الساقية وفى نفس الوقت يمكن أن تتكاثر بالعقل الجذرية كما فى الكمثرى والكاكى والبيكان والتفاح والخوخ وهناك فواكه أخرى يمكن أن تتكاثر بواسطة العقل مثل الزيتون والرمان والجوافة. وعموماً فهذه الطريقة غير تجارية. ويمكن إكثار التوت البرى بهذه الطريقة بنجاح تام.

أما طريقة عمل العقل الجذرية فتختلف كثيراً حسب النوع :

١- تعمل عادة من الجذور التى لا يقل قطرها عن ٦ سم ويتراوح طولها بين ٥ - ١٥ سم ويمكن عملها فى الشتاء على أن تحفظ فى رمل رطب وبذلك يكون هناك وقت كاف لتكوين الكلس على العقل ، ثم تزرع فى المشتل فى الربيع. ويمكن حفظ العقل فى نشارة خشب رطبة أو بيت موس رطب.

٢- أن تزرع العقل الجذرية فى أوائل الشتاء فى الصوب الزجاجية أو المراقد الدافئة وتنقل إلى المشتل فى الربيع أى بعد نمو النبات الجديد ووصوله إلى حجم مناسب.

٣- قد تزرع العقل الجذرية مباشرة فى المشتل فى الربيع دون معاملة سابقة وقد تزرع العقل رأسية أو أفقية. وإذا زرعت رأسيا فإن طرف العقلة من ناحية التاج يكون إلى أعلى.

وتتكون الأفرخ الخضرية من براعم عرضية تتكون على العقل الجذرية ، أما الجذر الجديد فيتكون من العقلة الجذرية ، أو يتكون من قواعد الأفرخ الخضرية النامية على العقلة الجذرية.

بيئات الجذور : Rooting Media

هناك أنواع كثيرة من النباتات تتكاثر بسهولة بالعقل بغض النظر عن نوع البيئة المستعملة فى الزراعة ، بينما توجد أنواع أخرى يصعب فيها تكوين الجذور على العقل وفى هذه الحالة قد يكون للبيئة تأثير كبير على نسبة إنبات العقل وكذا نوع المجموع الجذرى المتكون.

وتزرع العقل الساقية الناضجة الخشب والعقل الجذرية فى الفواكه المتساقطة الأوراق مباشرة فى التربة ، ويفضل التربة الطميية الرملية والجيدة الصرف على التربة الطينية الثقيلة ، وتكون نسبة إنبات العقل عالية كما أن المجموع الجذرى يكون جيد التكوين. كذلك يمكن زراعة هذه العقل فى الأراضى الرملية الخفيفة. ويجب أن تكون التربة خالية من الكائنات الضارة مثل النيماتودا والفطر وخصوصا فطر Verticillium والتدرن التاجى.

ولا تعتبر التربة العادية بيئة مناسبة لزراعة العقل الساقية الغير ناضجة الخشب والعقل الغضة ، إلا أنه يمكن استعمال التربة بنجاح فى بعض الحالات. والرمل من البيئات التى تستعمل بكثرة وبنجاح فى زراعة العقل ويجب أن يكون ناعما بحيث يمكن احتفاظه بكمية مناسبة من الرطوبة ، ويسمح بصرف الماء الزائد. وفى بعض النباتات كالزيتون فالعقل المنزرعة فى الرمل تكون جذورا طويلة وسهلة الكسر (Hartmann ، ١٩٥٢).

ويمكن استعمال مخاليط من الرمل والبيت موس بنسب مختلفة ، من (٠ - ١) إلى (١ : ٣) ، فى زراعة العقل ، وإذا وجد البيت موس بنسبة كبيرة فى المخلوط المستعمل فالرطوبة الزائدة عن اللازم قد تعرض الجذور للتعفن بعد تكوينها.

ويمكن استعمال السفاجنم موس المبشور بخلطه مع الرمل بنسب متساوية.

ومن المواد التى تستعمل على نطاق كبير فى عمل بيئات الجذور الفيرميكيوليت. ومن الأبحاث المختلفة وجد أنه يناسب زراعة العقل فى كثير

من النباتات ، وتستعمل مخاليط من الفيرميكيوليت والرمل بنسب متساوية وهذه تعطى نتائج جيدة.

كذلك يستعمل الهواء المشبع بالرطوبة عند زراعة العقل فى بعض النباتات حيث توضع العقلة فى مراقد مقفلة تصل الرطوبة فيها إلى ١٠٠% . وتناسب هذه الطريقة تكوين الجذور على العقل فى بعض النباتات خاصة العقل الجذرية كما هو الحال فى Blackberries (Potter ، ١٩٣٦) والتفاح (Stoutemyer ١٩٣٦).

عمل الجروح : Wounding

لوحظ أن عمل جروح فى قواعد العقل الساقية يشجع كثيرا على تكوين الجذور فى بعض أنواع النباتات مثل Juniper و Arborvitae و Maple و Rhododendron و Magnolia و Holly . وعادة تعمل جروح رأسية فى القلف وتنفذ إلى الخشب وذلك بارتفاع بوصة أو بوصتين . وكذلك يمكن إزالة قطعة رقيقة من القلف بحيث تسمح بتعريض الكمبيوم مع عدم جرح الخشب. وينصح بمعاملة هذه الجروح بالمواد الشبيهة بالهرمونات مثل حمض الإندول بيوتيرك ، إما فى مسحوق تلك ، أو فى محلول بطريقة الغمر السريع.

معاملة العقل بالمواد الشبيهة بالهرمونات :

إرشادات عامة :

الغرض من معاملة العقل بالمواد الشبيهة بالهرمونات هو زيادة نسبة إنبات العقل ، وإسراع تكشف الجذور ، وزيادة عدد الجذور المتكونة. ولا ينصح بمعاملة العقل التى تكون جذورا بسهولة حيث لا يؤثر ذلك على نسبة نجاح العقل. ويمكن معاملة العقل فى الأنواع التى تتكاثر بالعقلة ولكن بصعوبة ، مع مراعاة توفر العوامل الضرورية الأخرى كالرطوبة والضوء والحرارة وغيرها. وهناك أنواع كثيرة من النباتات تستجيب العقل فيها للمعاملة بالمواد الشبيهة بالهرمونات.

ويجب مراعاة أن التركيزات الزائدة عن اللازم تسبب أضرارا كبيرة ، فقد تمنع نمو البراعم وقد تسبب إصفرار وسقوط الأوراق وكذا اسوداد الساق وموت العقل ويجب أن تكون المواد المستعملة حديثة وليست قديمة ، وينصح باستعمال محاليل هذه المواد فى خلال ٢٤ ساعة من تحضيرها وذلك لأن محاليل هذه المواد تنفذ فاعليتها فى مدة لا تتجاوز أيام قليلة.

ويلاحظ أن المواد الشبيهة بالهرمونات والتى تخلط مع التلك يمكن الاحتفاظ بها عدة أشهر دون أن يؤثر ذلك على فاعلية هذه المواد. كذلك المواد التى تذاب فى محلول به نسبة عالية جدا من الكحول تحتفظ بفاعليتها لمدة طويلة جدا. والمواد الشبيهة بالهرمونات والتى لها تأثير كبير على تكوين الجذور هى حمض الإندول بيوتريك (IBA) وحمض نفثالين خليك (NAA) وهناك مركبات أخرى يمكن استعمالها كما سبق ذكره.

ويعتبر حمض الإندول بيوتيرك من أحسن المواد التى ينصح باستعمالها لأنه غير سام سواء استعمل بتركيزات منخفضة أو بتركيزات مرتفعة ، كما أن هناك أنواعا كثيرة من النباتات تستجيب بسهولة للمعاملة بهذه المادة.

وهذه المواد يمكن الحصول عليها على هيئة مسحوق (عادة المادة المالئة تلك) أو يمكن الحصول عليها نقية وتعمل بالتركيز المطلوب عند معاملة العقل.

طرق معاملة العقل :

١- طريقة المحلول المخفف : The Dilute Solution Method

يحضر محلول المواد الهرمونية من إذابة المواد المستعملة فى كمية صغيرة من كحول ٩٥% ثم تخفف هذه المحاليل بإضافة الماء إليها وذلك حسب التركيز المراد استعماله ، ويمكن تحضير محلول مركز (Stock Solution) وحفظه فى زجاجات لونها غامق فى الظلام ، وينصح بحفظها فى ثلاجات. وهناك مذيبات أخرى يمكن استعمالها فى بعض الأحيان مثل الأسيتون أو Ethylene Glycol Monomethyl Ether أو كذلك يذوب حمض نفثالين خليك بسهولة فى إيدروكسيد الأمونيوم.

وتتلخص معاملة العقل بغمس قواعدها لعمق بوصة تقريبا فى المحلول المستعمل لعدة ساعات ، وبعد معاملة العقل تزرع مباشرة بالطرق العادية. ويختلف التركيز (٢٠-٢٠٠ جزء/مليون) ، والوقت اللازم باختلاف الأنواع والأصناف ، ويعتبر غمس العقل لمدة ٢٤ ساعة كافيا فى معظم الحالات وعلى الرغم من أن الطريقة تبدو بسيطة فإن عدة عوامل يجب أخذها فى الاعتبار إذا كان المراد الحصول على أحسن النتائج.

وتتوقف كمية المحلول الذى تمتصه العقل على كمية الماء الذى تفقده العقل ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة والرطوبة وشدة الضوء وعدد العقل التى توجد فى الإناء المحتوى على المحلول.

والعقل المحتوية على أوراق كبيرة تمتص محلول أكثر من التى تحتوى على أوراق صغيرة.

وفى معاملة العقل الورقية فإنه يفضل عادة وضعها فى الظل أو فى مراقد خشبية مغطاة بالخشب البغدادلى حيث يمكن التحكم فى كمية الهرمون الممتصة تحت ظروف الرطوبة العالية. وإذا كانت الظروف المحيطة تعمل على فقد الماء من العقل بدرجة كبيرة ، فالعقل تكون عرضة لامتصاص كميات من المواد الهرمونية أكثر من اللازم وهذا قد يضر العقل ، وعموما فهذه الطريقة هي أنسب الطرق التى ينصح باستعمالها.

تحضير المحلول : يعمل محلول مركز تركيزه ١% وذلك بإذابة ١ جم من المادة الفعالة فى ٥٠ مل كحول ٩٥% ، ثم يكمل المحلول بالماء إلى ١٠٠ مل. ويراعى أن كل ١ مل من هذا المحلول المركز يحتوى على ١٠ ملجم هرمون. وهذا المحلول يمكن حفظه بوضعه فى زجاجات غامقة اللون ويحفظ فى مكان بارد ومظلم ويراعى أن حمض الإندول خليك لا يمكن حفظه لفترات طويلة وينصح باستعماله مباشرة ، بينما حمض نفثالين خليك يمكن حفظه لفترات طويلة ويمكن عمل محلول مخفف بالتركيز اللازم لمعاملة العقل من المحلول المركز. فإذا أريد تحضير محلول تركيزه ١٠ جزء / مليون ، فإنه يؤخذ ١ مل من

المحلول المركز ويكمل إلى لتر بالماء ، وهكذا يمكن عمل محاليل مخففة بتركيزات مختلفة كما يتضح من الجدول التالى :

محلول مركز (مل)	لتر محلول مخفف	
	مليجرام / لتر	جزء / مليون
٠ر٢٥	٢ر٥	٢ر٥
٠ر٥٠	٠ر٥	٠ر٥
١ر٠٠	٠ر١٠	٠ر١٠
٢ر٠٠	٠ر٢٠	٠ر٢٠
٤ر٠٠	٠ر٤٠	٠ر٤٠
٨ر٠٠	٠ر٨٠	٠ر٨٠
١٠ر٠٠	٠ر١٠٠	٠ر١٠٠
٢٠ر٠٠	٠ر٢٠٠	٠ر٢٠٠

وفى الحقل يمكن تحضير محلول تركيزه ١٠٠٠ جزء / مليون تقريباً ، بإذابة ١/٤ ملعقة شاى من مسحوق المادة الهرمونية وتضاف إلى جالون من الماء.

٢- طريقة الغمر السريع فى محلول مركز :

The Method of Dipping in Concentrated Solution

وتتلخص هذه الطريقة فى غمر قاعدة العقل فى محلول مركز من الهرمون المستعمل وذلك لبضعة ثوانى. وبعض الأنواع التى يصعب تكوين الجذور على عقلها مثل التفاح تستجيب لهذه الطريقة. ويحضر المحلول بالطريقة العادية بإذابة الهرمون فى كحول ٩٥% ثم يخفف بالماء حتى تصل إلى التركيز المراد استعماله ، ثم تغمر قاعدة العقل فى هذا المحلول لبضعة ثوانى (من ١ إلى ٣٠ ثانية) ثم تزرع بعد ذلك. ووجد أن تركيز المحلول المستعمل عالياً أو منخفضاً ليس له تأثير على تكوين الجذور. والطريقة المتبعة هى إذابة المادة المستعملة

فى كحول ٥٠% وغمس العقل فى هذا المحلول لمدة ٥-١٠ ثوانى وتمتاز هذه الطريقة بسهولتها ، وتمتاز على الطرق الأخرى فى كون امتصاص المادة الهرمونية بواسطة العقل لا يتأثر بالظروف المحيطة كما هو الحال فى طريقة المحلول المخفف كما أنها تمتاز على طريقة المسحوق فى كون المحلول المستعمل أكثر تجانساً. والمحلول المحتوى على ٥ر٠ - ١ جم من الهرمون فى ١٠٠ مل كحول ٥٠%. تعتبر مناسبة لكثير من النباتات ، ويمكن استعمال تركيزات أقل من ذلك. ومن عيوب هذه الطريقة استخدام كميات كبيرة من المواد الهرمونية المستعملة.

٣- طريقة المسحوق : The Dust Method

يحضر المسحوق وذلك بخلط المادة الهرمونية فى مسحوق ناعم مثل التلك أو الفحم النباتى ويقلب جيداً ثم توضع العقل فى المسحوق المستعمل لعمق حوالى ١ بوصة ثم نتخلص من المسحوق الزائد بهذه العقل بتنفيضها على الوعاء ويتوقف نجاح هذه الطريقة على مدة بقاء الكمية المناسبة من المسحوق لاصقة بالعقل. وإذا كانت العقل رطبة بدرجة كبيرة أو جافة بدرجة كبيرة فالنتيجة تكون عكسية فى الحالتين.

وينصح قبل معاملة العقل بهذه الطريقة أن تبلل قواعدها بالماء وكذا يجب أن يكون المسحوق المستعمل ناعماً بدرجة كبيرة. وينصح بعدم تخزين المساحيق المستخدمة لمدة أكثر من عام حتى لا تفقد تأثيرها وتحفظ فى زجاجات غامقة اللون ومغلقة جيداً فى مكان مظلم. وتزرع العقل مباشرة بعد معاملتها وذلك فى نقر حتى لا يمسح المسحوق نتيجة لدفع العقل فى بيئة الزراعة.

ولتحضير المسحوق يجب تنعيم المادة الهرمونية والوسط الحامل جيداً ثم يخلطان مع بعضهما جيداً. أو يمكن إذابة المادة الهرمونية فى كحول ٩٥% ، ثم تخلط بالوسط الحامل ، وتعمل عجينة ، تجفف العجينة فى الظلام باستعمال مروحة ، أو فى فرن على درجة حرارة تكفى فقط لتبخير الكحول ، ثم تسحق العجينة بعد تجفيفها ، وبذلك يمكن الحصول على مسحوق متجانس يمكن حفظه

فى زجاجات غامقة اللون فى مكان بارد. والمسحوق المحتوى على ١ ـ ٨ ملليجرام من الهرمون فى الجرام الواحد من الوسط الحامل تعتبر مناسبة لكثير من النباتات.

٤ـ طريقة عجينة اللانولين : The Lanolin Paste Method

معظم المواد الهرمونية تذوب بسهولة فى اللانولين وبذلك يمكن عمل عجينة من المواد الهرمونية وذلك بتقليبها جيداً فى اللانولين بعد تسييحه ثم يسمح للمخلوط أن يبرد بعد ذلك ثم تعامل العقل بها ، وهذه الطريقة لا ينصح باستعمالها على نطاق تجارى.

٥ـ حقن العقل فى جو مفرغ : Injection of Cuttings Under Vacuum

تغمس العقل فى محلول الهرمون ثم توضع فى وعاء محكم (مجفف) ثم يفرغ بمضخة ماصة وهكذا يسحب الهواء من العقل ويدخل محلول الهرمون ، هذه الطريقة قليلة الاستعمال لأنها طريقة غير عملية.

٦ـ رش النباتات الأم : Spraying The Stock Plant

هذه الطريقة تتلخص فى رش النباتات الأم بمحلول المادة الهرمونية أثناء موسم النمو ، ثم تؤخذ العقل من النباتات بعد رشها وتزرع وفى هذه الطريقة يفضل استعمال مادة 2.4.5 trichlorophenoxyacetic acid أو ملح الصوديوم لهذا المركب لأنه أرخص. وتأثير هذه المادة يفوق التأثير الناتج من استعمال حمض الأندول بيوترك وحمض نفثالين خليك التى تستعمل فى الطرق الأخرى وتذاب المادة الكيماوية فى كمية قليلة جداً من كحول الإيثيل ثم يخفف بالماء ويضاف جرام من Sodium Lauryl Sulphate إلى كل لتر من المحلول كمادة ناشرة ، والوقت المناسب لرش النبات هو فى وسط النهار أو بعد الظهر. وتعمل العقل من النباتات المعاملة بهذه الطريقة بعد رشها بحوالى ٩ـ٤٠ يوم ثم تزرع فى رمل نظيف على أن يدفأ حول قواعد العقل ، وقد أتت هذه الطريقة

بنتائج جيدة فى بعض الأنواع مثل Ilex crenata var, convexa (Mak) (٢٥ ملليجرام / لتر) ، ولم تأت بنتائج جيدة فى أصول البرقوق.

٧- طرق أخرى قليلة الأهمية :

من هذه الطرق رش العقل المنزرعة فى المراقد بمحلول مخفف من الهرمون أو رى العقل بماء يحتوى على الهرمون المراد استعماله ولكنها طرق غير تجارية.

٨- إعادة المعاملة بالمواد الهرمونية :

وجد فى بعض التجارب أن العقل التى لم تكون جذورا قد استجابت لمعاملتها مرة ثانية بالهرمونات مثل عقل الباباظ والبرتقال.

٩- عمل جروح فى قلف العقل :

وجد أن شق القلف أو جرحه عند قاعدة العقلة قبل معاملتها بمحاليل المواد الهرمونية أدى إلى استجابة العقل بدرجة أكبر من غير المجروحة أو شق قلفها وسواء كان ذلك التأثير ناتجا من امتصاص المواد الهرمونية بكمية أكبر أو إلى تأثير الجروح على بعض العمليات الفسيولوجية فى العقل فإن التأثير الناتج لازال مثارا للمناقشة. ويراعى أن الطرق الثلاث الأولى من هذه الطرق هى الأكثر استعمالا فى معاملة العقل بالمواد الهرمونية.

معاملة الأفرع فى الترقيد الهوائى بالمواد الهرمونية :

لقد وجد كثير من الباحثين أن استعمال المواد الشبيهة بالهرمونات يساعد كثيرا تكوين الجذور فى الترقيد الهوائى. فقد وجد (Gossard ، ١٩٤٢) فى أبحاثه على البيكان ، أنه عندما ربط الأفرع التى ستستعمل فى الترقيد الهوائى بشريط لاصق لبضعة أسابيع قليلة ثم نزع الشريط ووضع عود ثقاب رفيع مشبع بحمض الأندول بيوتيرك فى مكان الترقيد الهوائى حيث تتكون الجذور ثم ربط الجميع بعد ذلك كالمعتاد ، ساعد ذلك كثيرا على تكوين جذور كثيرة.

ووجد (Thakurta and Dutt ، ١٩٤١) أنه إذا وضع حمض أندول بيوتيرك بتركيز ٣% على الجزء المحلق فى حالة الترقيد الهوائى فى المانجو أثناء ربطه أو معاملة قواعد العقل بهذا التركيز قبل فصلها من الأم بمدة ٢٤ ساعة ، ساعد ذلك كثيرا على تكوين جذور فى العقل المأخوذة من نباتات عمرها ٢-٣ سنة ، وفى الأشجار الأكبر سنا لم تنجح هذه الطريقة.

ووجد (Cooper ، ١٩٤٤) فى الكاكاو والـ Cinchona أنه فى حالة الترقيد الهوائى ، تحلق الأفرع وتدهن الجروح بمحلول حمض الأندول بيوتيرك تركيزه ملليجرام / سم٣ مذابا فى كحول ٥٠% ثم يلف مكان الترقيد بطحلب مندى ، كانت نسبة نجاح الترقيد ٦٦% فى الكاكاو ، ١٠٠% فى الـ Cinchona .

اختبار صلاحية المحلول للإستعمال :

للتأكد من صلاحية المحلول المستعمل خصوصا المحاليل المخزنة لفترات طويلة وجد Hitchock, Zimmerman (١٩٣٨) أن استعمال أوراق الطماطم يفيد كثيرا لاختبار صلاحية المحلول للإستعمال من عدمه فيؤخذ ٢-٣ أوراق طماطم من المنطقة الوسطية لنباتات حاملة من ٨-٩ أوراق وتفصل الأوراق من قواعد العنق وتعامل الأعناق تماما كالعقل بالمحلول المراد اختبار صلاحيته ، ثم تزرع بعد ذلك فى رمل أو فى مخلوط من الرمل والطحلب المندى فى وقت التكاثر ، فإذا كانت المادة الهرمونية فعالة تكون هذه الأعناق جذورا فى فترة قصيرة من ٥-٧ أيام أما الأعناق غير المعاملة فتكون جذورا قليلة جدا ، ويمكن معرفة الفرق بالعين المجردة أو بعدد الجذور ، كذلك يمكن استعمال عقل من نباتات تكون جذورا بسرعة وسهولة مثل الـ Privet .

استجابة الفواكه المختلفة للمعاملة بالمواد الشبيهة بالهرمونات :

الفواكه المستديمة الخضرة العريضة الأوراق :

معاملة العقل الساقية النصف ناضجة الخشب والعقل الغضة بهذه المواد يفيد كثيرا فى تكوين الجذور مع توفر الظروف المناسبة الأخرى. وأنواع الموالح كالبرتقال والليمون الأضاليا والجريب فروت وكذلك الزيتون تستجيب بدرجة كبيرة لهذه المواد.

الفواكه المتساقطة الأوراق :

ويوجد عدد من هذه الفواكه يمكن أن يتكاثر بالعقل الساقية الناضجة الخشب أو العقل الساقية الغضة ، والتجارب المختلفة تدل على أن العقل الغضة تستجيب للمعاملة بهذه المواد بدرجة كبيرة عنه فى العقل الناضجة الخشب. ومن هذه الفواكه التفاح والمشمش والكمثرى والخوخ والبرقوق والبندق والكريز وغيرها.

العوامل البيئية المناسبة لإنبات العقل :

يجب توفر العوامل البيئية المختلفة حتى يمكن زراعة العقل الغضة بنجاح ، هذه العوامل هى :

١- الحرارة :

يجب أن تكون درجة الحرارة مناسبة لنمو العقل وتختلف الدرجة المناسبة باختلاف نوع النبات ودرجة ٦٥ - ٧٥ ف تعتبر مناسبة لمعظم أنواع النباتات.

٢- الضوء :

لوحظ من التجارب المختلفة أن العقل النامية فى الضوء الساطع كانت نسبة إنباتها أعلى منها فى العقل النامية تحت ضوء غير كاف.

٣- الرطوبة :

يجب أن يكون الجو المحيط بالعقل مشبعاً بالرطوبة ، ويمكن إجراء ذلك بطرق مختلفة ويفضل استعمال الطرق الميكانيكية لتحقيق هذا الغرض.

٤- بيئة الزراعة :

يجب أن تكون البيئة نظيفة وخالية من الأمراض والآفات كما يجب أن تكون جيدة التهوية وجيدة الصرف.

وينصح بزراعة هذا النوع من العقل فى الصوب الزجاجية أو فى المراقد الدافئة وفى بعض الحالات يحتاج الأمر إلى أن تكون درجة حرارة التربة حول العقل عند درجة معينة ولذلك ينصح باستعمال منظمات حرارية ، وبعض النباتات قد تحتاج إلى فترة ضوئية طويلة ويمكن تحقيق ذلك باستعمال لمبات فلورسنت أو غيرها وبذلك يمكن تعريض العقل إلى الفترة الضوئية المناسبة لنجاحها .

وفى المناطق الدافئة يمكن زراعة العقل الغضة فى المراقد الباردة على أن تغطى هذه المراقد بالزجاج .

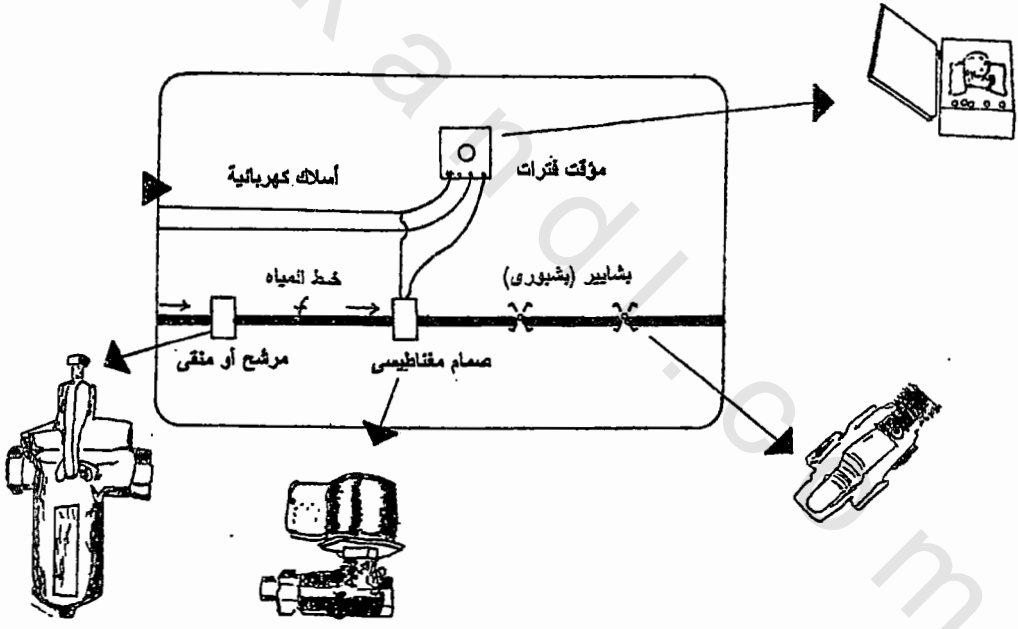
نظم الرى الرذاذى : Mist Propagation

إن المشكلة الأساسية فى التكاثر بالعقل الغضة والعقل الورقية هى المحافظة على هذه العقل من الذبول حتى تتكون الجذور .

ويمكن تحقيق ذلك بأن تكون الرطوبة النسبية فى الجو المحيط بالعقل مرتفعة جدا والطريقة المتبعة عمليا لرفع الرطوبة النسبية فى الجو المحيط بالعقل هى رش العقل والمناضد وأرض الصوبة الزجاجية باليد عدة مرات يوميا أثناء فترة تكوين الجذور . وهذه الطريقة صعبة وغير عملية خصوصا على النطاق التجارى .

وهناك طرق ميكانيكية للتحكم فى الرطوبة النسبية وتشمل استعمال أنواع مختلفة من أجهزة الترطيب الميكانيكية . وتساعد هذه الطرق فى حالة العقل الورقية على تكوين غشاء من الماء على الأوراق ، وهذا الغشاء يعمل على تخفيض حرارة الأوراق ويقل النتح تبعا لذلك ، وفى معظم النباتات تعطى هذه الطريقة نسبة إنبات عالية .

ويمكن إقامة وحدات الرى الرذاذى داخل الصوب الزجاجية واستعمالها صيفاً وشتاء وكذلك يمكن إقامتها فى الحقل داخل صوب خشبية أو فى العراء تحت ضوء الشمس وتستعمل أثناء الأشهر الدافئة من العام .



شكل ٢٤ : رسم تخطيطى يوضح مكونات وطريقة إنشاء وحدات الرى الرذاذى

وفى الطرق الميكانيكية توضع بشابير Nozzles الرى فوق مراقد التكاثر ، ويخرج ماء الرى من هذه البشابير على هيئة رذاذ خفيف يشبه الضباب. وتوضع البشابير فى أماكن مختلفة من المرقد بحيث يغطى الرذاذ الناتج جميع أجزاء المرقد.

إنشاء وحدات الرى الرذاذى : (شكل ٢٤)

يوجد نوعان من بشابير الرش هما :

١- النوع الالتفافى (ويعمل بالزيت) Oil burner, whirling action type

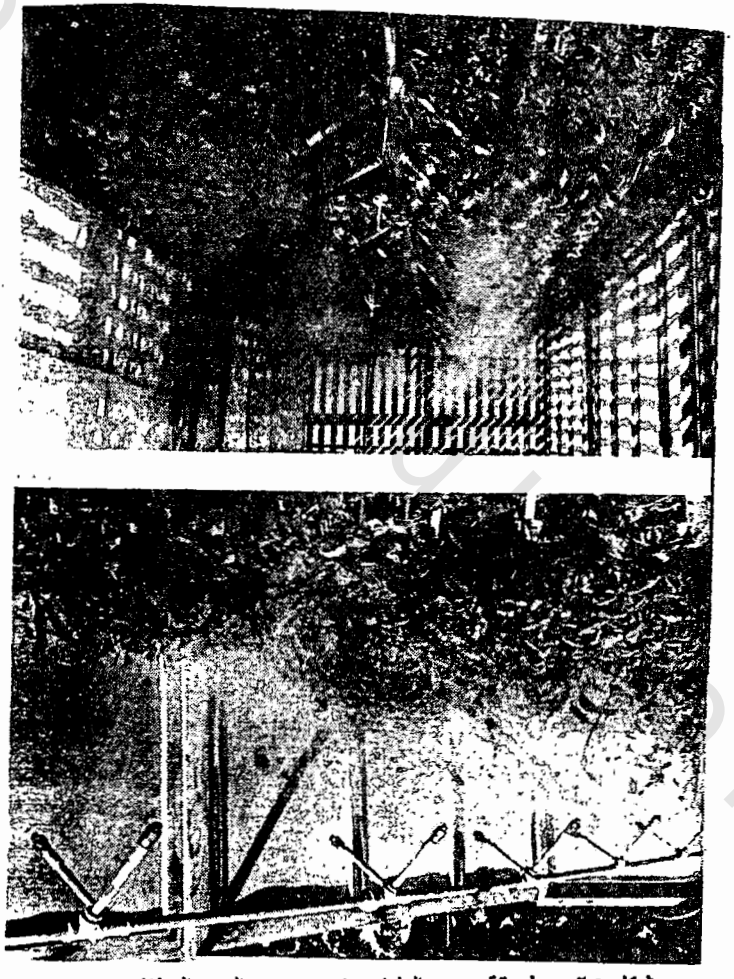
٢- النوع الانحرافى Deflection type

وفى النوع الالتفافى ينتج البشبورى رذاذ خفيف ومنتظم ويستعمل هذا النوع كمية قليلة نسبيا من الماء. وينتج الرذاذ من البشبورى نتيجة لمرور الماء فى تجاويف صغيرة متقابلة ومكونة زوايا مع بعضها. ويوجد نوع محسن من هذا البشبورى يحتوى على دبوس يقوم بتنظيف فونية البشبورى عقب توقف الرذاذ مباشرة.

أما النوع الانحرافى فيمرر فيه تيار دقيق من الماء بحيث يتقابل مع سطح مستوى فيصطدم به وينتج الرذاذ تبعا لذلك. وتكون فونية البشبورى أكبر منه فى النوع السابق وبذلك يقل احتمال انسدادها. ويستعمل فى هذا النوع كميات أكبر من الماء ، كما أن الرذاذ يغطى مساحات أكبر وبذلك يقل عدد البشابير المستعمل. ويعمل البشبورى بكفاءة أكبر من النوع السابق تحت ضغط منخفض من الماء ، أما طريقة وضع أنابيب المياه التى تتصل بهذه البشابير فيكون بوضع الأنبوبة الرئيسية التى تغذى البشابير فى مركز المرقد ويكون ذلك أسفل سطح البيئة أو فوقه مباشرة وتكون البشابير فى نهاية الأنابيب الراسية التى تتصل بالأنابيب السفلية. وقد توضع الأنبوبة المغذية فوق العقل بمسافة كافية ، وقد توضع أنبوبة واحدة أو أنبوبتين متجاورتين فى وسط المرقد وتكون البشابير موجهة إلى أسفل تجاه المرقد (شكل ٢٥). ومهما كانت الطريقة المستعملة

فيجب أن تكون البشابير قريبة من بعضها ويكون ضغط الماء عالياً بحيث يغطى الرذاذ الناتج المرقد بأكمله. وإذا لم يبلل الرذاذ الأوراق فإن تكون الجذور يكون غير مرضى.

ويستحسن عند إقامة هذه الوحدات فى الحقل أن تكون داخل صوب خشبية لتمنع الرياح الشديدة من دفع الرذاذ بعيداً حتى لا تجف العقل وتموت.



شكل ٢٥ : طريقة وضع البشابير فى وحدات الرى الرذاذى
العلوى : البشابير موجهة إلى أسفل
السفلى : البشابير موجهة إلى أعلى

ووجد من التجارب المختلفة أن الرذاذ المتقطع ، يكون على فترات بحيث تكون الأوراق مغطاة بغشاء من الماء باستمرار أثناء النهار فقط ، أعطى نتائج أحسن بكثير من الرذاذ المستمر . ويجرى قفل وفتح الرذاذ بأجهزة ميكانيكية مختلفة ويمكن التحكم فى فتح وقفل الرذاذ بوضع صمام بملف مغناطيسى فى خط أنابيب المياه الموصل للبشبورى.

ويجب المحافظة على الأوراق من الجفاف لأنه إذا جفت الأوراق لمدة طويلة تحدث أضراراً كثيرة للعقل فإذا ظلت الأوراق جافة لمدة ١٠ دقائق فى كل يوم حار ومشمس فإن العقل تموت. لذلك يجب عند إقامة وحدات الرى الرذاذى المتقطع أن تحتوى على صمام بملف مفتوح ، فإذا حدث أن انقطع التيار الكهربائى يفتح هذا الصمام ويمر الماء خلاله ويتكون الرذاذ ولكنه فى هذه الحالة يكون مستمراً وغير متقطع.

ويمكن التحكم فى المدة التى يستمر حدوث الرذاذ فيها باستعمال أجهزة التوقيت الكهربائية وعادة تحتوى وحدات الرى الرذاذى على اثنين من هذه الأجهزة أحدهما لفتح الوحدة نهاراً وقفلها ليلاً والثانى لتشغيل الوحدة أثناء النهار ليعطى رذاذ متقطع أو بمعنى آخر يتحكم فى طول المدة التى يبقى فيها الرذاذ مستمراً أو متقطعاً. ويكون الرذاذ مناسباً لنمو العقل فى معظم الحالات عندما يستمر الرذاذ لمدة ٤٠ ثانية وينقطع لمدة ٦٠ ثانية وهكذا ، وفى هذه الحالة تظل الأوراق مغطاة بغشاء من الماء باستمرار ، وبذلك لا تجف العقل وتكون نسبة إنباتها مرضية.

ومن طرق التحكم فى قفل وفتح الرذاذ استعمال الورقة الإلكترونية وهى عبارة عن قطعة صغيرة من البلاستيك ذات طرفين توضع فى مستوى العقل وتحت الرذاذ. ويتصل طرفى الورقة الإلكترونية بالدائرة بسلك. وعندما يغطى الورقة الإلكترونية غشاء من الماء يسرى التيار الكهربى بين طرفى الورقة الإلكترونية وبذلك يقفل الرذاذ بواسطة صمام بملف. وعندما يتبخر غشاء الماء ينقطع التيار الكهربائى ويفتح الرذاذ ثانية بواسطة الصمام وعندما تبتل الورقة الإلكترونية بالماء يقف الرذاذ ثانية وهكذا.

وفى الرى الرذاذى يجب أن يكون ضغط الماء كافياً حتى يقوم البشبورى بوظيفته بكفاءة ولذلك توضع طلمبة دافعة دورانية كهربية بين مصدر الماء والصمام الذى يتحكم فى فتح الرذاذ وغلقه. وفى حالة وجود رمل بالماء يجب وضع مرشحات فى خط الماء وهذا يمنع انسداد البشبورى.

وفى الرى الرذاذى أيضاً يجب أن يكون عمق البيئة التى تزرع بها العقل مناسباً والصرف جيداً.

أقلمة العقل النامية تحت الرذاذ : Hardening Off

وجد أنه بعد إنبات العقل تحت الرذاذ فإن نقلها بعيدا عن الرذاذ ، أى من بيئة رطبة جدا إلى بيئة جافة قد يؤدى إلى موت هذه العقل. ولذلك يلزم العناية بالعقل النامية جيدا حتى لا تموت. وفى بعض النباتات كما فى جنس Prunus يلزم نقل العقل بعد إنباتها مباشرة بعيدا عن الرذاذ ، وإذا استمرت العقل تحت الرذاذ فإن الأوراق تسقط بسرعة وتموت الجذور. ويمكن معاملة العقل بعد إنباتها كما يلى :

١- تترك العقل فى مراقد الزراعة تحت الرذاذ مع تقصير مدة فتح الرذاذ تدريجيا ، أى تقصير الوقت الذى يفتح فيه الرذاذ تدريجيا كل يوم وبذلك تساعد أقلمة العقل النامية.

٢- فى حالة زراعة العقل فى صناديق ، تنقل هذه الصناديق بعد إنبات العقل بعيدا عن الرذاذ وتوضع فى مكان آخر من الصوبة الزجاجية وهذا يساعد على أقلمة النباتات النامية. وتترك النباتات هكذا إلى أن يأتى موسم السكون وتنقل النباتات تدريجيا من الصوبة الزجاجية وتزرع فى المشتل فى الميعاد المناسب.

وقد تنقل الصناديق مباشرة بعد إنبات العقل إلى أحد مراقد التكاثر وتترك هكذا إلى أن يأتى موسم السكون وهذا يساعد على تأقلم النباتات النامية. ثم تزرع هذه النباتات فى المشتل فى الوقت المناسب.

تحضير التربة لزراعة العقل :

عند زراعة العقل فى الصوب الزجاجية أو فى المراقد ، يجب أن تكون بيئة الزراعة سهلة الصرف. كما يجب أن تكون البيئة بعمق كاف بحيث لا تقل عن ٦-٨ بوصة. وبذلك يمكن غرس العقل فى البيئة بدرجة كافية (حوالى ٤-٥ بوصة). ويجب تحضير المراقد قبل زراعة العقل ببضعة أيام. فتوضع البيئة فى أماكنها داخل الصوب الزجاجية وبسمك ٨ بوصة ثم يسوى سطح البيئة مع ضغطه نوعاً حتى تصبح البيئة متماسكة. وبعد إعداد البيئة تروى جيداً.

ويجب زراعة العقل مباشرة بعد تحضيرها. كما يجب المحافظة عليها من الجفاف أثناء إعدادها ووقت زراعتها. وفى أثناء زراعة العقل ينصح بوضعها فى صناديق غير عميقة أو صوانى وتغطى بالخيش المبلل للمحافظة عليها من الجفاف.

وتزرع العقل متقاربة من بعضها فى سطور وتضغط البيئة ضغطا هينا حول العقل وتروى جيدا بالماء بعد الزراعة برشاش عادى ويساعد الرى على ضغط وتثبيت البيئة حول العقل.

وفى حالة زراعة العقل بالمشتل تجهز الأرض وتخطط بمعدل ١٢ خط فى القصبتين ثم تروى الأرض وتترك إلى أن تجف بدرجة متوسطة ثم تزرع العقل. وتمسك العقلة من طرفها المبرى بالإبهام والسبابة وتدفع فى الثلث العلوى من الخط فى الناحية القبلية بحيث تكون مائلة مع الخط وبحيث لا يظهر منها سوى برعم أو برعمان. وبعد زراعة العقلة تضغط التربة حولها جيدا وذلك لسد الفراغات حول العقلة كى لا يدخل الهواء فى هذه الفراغات فتجف العقلة.

وتزرع العقل على بعد ٢٥-٣٠ سم من بعضها فى الفواكه المتساقطة الأوراق و ٤٠-٦٠ سم فى الموالح وباقى الفواكه المستديمة الخضرة.

ويمكن أحيانا زراعة العقل مباشرة فى الأرض المستديمة كما فى العنب والتين وفى هذه الحالة تزرع عقلتين فى الجورة بحيث يظهر برعم واحد فى العقلة فوق سطح الأرض وبحيث يكون بين الواحدة والأخرى منها نحو ١٠ سم. أما البعد بين الجورة والأخرى فيكون البعد الثابت المطلوب بين النبات والآخر ، وفى هذه الحالة يجب عمل بواكى لرى العقل بانتظام وحمايتها بغطاء من الجريد أو نحوه.

العناية بالعقل بعد الزراعة :

عند زراعة العقل الغضة أو العقل الجذرية فى المشتل مباشرة فإنه يجب توفر الرطوبة الأرضية ، وكذلك يجب إزالة الحشائش باستمرار وأيضاً مقاومة الأمراض الفطرية والآفات الحشرية.

وفى حالة العقل الغضة التى تزرع فى الصوب الزجاجية ومراقد التكاثر فإنها تحتاج إلى عناية كبيرة ، فيجب أن تكون درجة الحرارة مناسبة لنمو هذه العقل ، وكذلك يجب المحافظة عليها من الجفاف. كما يجب تغطية الصوب الزجاجية ومراقد التكاثر الزجاجية بقماش أبيض أو دهنها بمحلول الجير وذلك لتقليل كثافة الضوء حتى لا ترتفع درجة الحرارة داخل هذه الصوب الزجاجية أو المراقد إلى حد قد يسبب موت العقل.

ولسهولة تكوين الجذور على العقل فى بعض النباتات يجب أن تكون درجة حرارة بيئة الزراعة حول قواعد العقل المنزرعة مناسبة للنمو. ففى الكمثرى بارتلت يجب أن تكون درجة الحرارة حول قواعد العقل الساقية ٧٥° ف تقريباً حتى يمكن تكوين الجذور على هذه العقل. وعموماً فإن درجة الحرارة المناسبة حول قواعد العقل لمعظم النباتات تتراوح من ٦٥-٧٥° ف وارتفاع درجة الحرارة عن ذلك ، كثيراً ما يؤدى إلى موت العقل.

كذلك يجب أن تكون بيئة زراعة العقل رطبة بدرجة مناسبة باستمرار حتى لا تجف العقل. كذلك يجب أن تكون بيئة الزراعة جيدة الصرف.

ويجب إزالة الأوراق التى تسقط من العقل وكذلك إزالة العقل الجافة أولاً بأول. وينصح بغمس العقل قبل زراعتها فى مطهر فطرى مثل Fermate بمعدل ملعقة شوربة لكل جالون من الماء وهذا يساعد على تعقيم العقل. كذلك ينصح برش مراقد زراعة العقل بمطهر فطرى مثل Semesan وذلك بعد زراعة العقل بوقت قصير وهذا يساعد على التخلص من الأمراض الفطرية التى قد تنتشر نتيجة للرطوبة النسبية العالية والكثافة الضوئية المنخفضة.

تقليع الشتلات الناتجة من العقل :

يمكن تقليع الشتلات الناتجة من العقل الساقية الناضجة الخشب بعد عام واحد من زراعة العقل بالمشتل وذلك فى النباتات السريعة النمو. أما فى النباتات البطيئة النمو فيمكن تقليع شتلاتها بعد عامين أو ثلاثة أعوام من زراعة العقل بالمشتل.

وتقلع شتلات الفاكهة المتساقطة الأوراق فى الشتاء أثناء سكون العصارة. وبعد تقليع الشتلات يجب زراعتها مباشرة فى الأرض المستديمة ، أو توضع مائلة فى خندق وتغطى الجذور وتترك هكذا إلى أن تزرع فى المكان المستديم. ويلاحظ عند التقليع أن تكون أرض المشتل جافة. وفى المشاتل التجارية يمكن تخزين الشتلات المتساقطة الأوراق لبضعة أشهر وذلك فى حجرات باردة ومظلمة على أن تغطى الجذور بخيش مبلل أو قشور خشب مبللة أو ما شابه ذلك. ويمكن حفظ هذه الشتلات مدة أطول بتخزينها فى ثلاجات على ٣٢-٣٥° ف.

وفى حالة تقليع عدد قليل من الشتلات يمكن استعمال لوح التقليع ويمكن استعمال الحفارات الميكانيكية عند تقليع عدد كبير من الشتلات. وهذه الحفارات لها سلاح على شكل حرف U ، فيدفع هذا السلاح ميكانيكا أسفل جذور الشتلات فتقطع الجذور ، وترفع الشتلات باليد بعد ذلك. أو تستعمل رافعة لرفع هذه الشتلات بعد فصلها من التربة ثم ترفع الشتلات بعد ذلك باليد بسهولة.

وتقلع شتلات الفاكهة المستديمة الخضرة بصلايا ولف الأخيرة جيدا بالقش والخيش. ثم تنقل الشتلات إلى المكان المستديم حيث تزرع. وعند استخراج الصلايا يجب أن تكون التربة متوسطة الجفاف. أى لا تكون جافة ولا رطبة أكثر من اللازم.

وفى حالة العقل الغضة والعقل العشبية وغيرها تترك العقل منزرعة فى البيئة إلى أن تكون مجموع جذرى جديد. وبعد ذلك نرفع الشتلات النامية من البيئة. بواسطة شقرف صغير وتفرد فى قصارى. وفى بعض النباتات يلف المجموع الجذرى فى أكياس من النايلون وتحفظ الشتلات على درجة حرارة منخفضة تتراوح من ٣٠-٤٠ °ف وذلك لحفظها لمدة طويلة.

ويجب موالاة الشتلات المنزرعة فى القصارى بالرى. فتنقل الشتلات تدريجياً من الصوب الزجاجية إلى مراقد مغلقة ثم إلى الحقل. أى تؤخذ القصارى من الصوب الزجاجية وتترك لمدة حوالى أسبوعين فى صوب خشبية أو فى مراقد باردة أو توضع تحت مظلات واقية من الشمس.

وينصح بتسميد الشتلات بسماد أزوتى مثل نترات الجير إذا كان نموها ضعيفاً. وفى حالة خروج سرطانات كثيرة من العقل كما فى العنب فيستحسن إزالتها وهى صغيرة وبذلك تقوى الأفرع الرئيسية. وإذا استطالت النباتات بالمشتل أكثر من اللازم فيحسن تطويشها وبذلك تقوى هذه النباتات وتخرج عليها أفرع جانبية. وإذا أصيبت الشتلات النامية بالأمراض الفطرية أو الآفات الحشرية فإنه يجب علاجها فوراً.