العوامل المؤثرة في تكوين الجذور العرضية على العقل :

تختلف النباتات اختلافا كبيرا في مقدرة العقل الماخوذة منها على تكوين الجذور العرضية وهذا يعود الى نوعين من العوامل هي :

اولا : العوامل الفسيولوجية .

ثانيا : العوامل البيئية .

اولا : العوامل الفسيولوجية :

1 - الحالة الغذائية للنبات الام :

تلعب الحالة الغذائية للنبات الام دورا كبيرا في تكوين ونمو الجذور والافرع من العقل الماخوذة منه ، وغالبا مايتم التعبير عن الحالة الغذائية للنبات الام من خلال التوازن الغذائي بين مستوى الكربوهيدرات والنتروجين (C/N ratio) والذي يلعب دورا في التاثير على نجاح تجذير العقل ، فالعقل الماخوذة من نباتات نسبة الكربوهيدرات فيها مرتفعة ادت الى انتاج جذور عرضية بكثرة ، وبشكل عام يؤدي ارتفاع النسبة بين الكربوهيدرات الى النتروجين الى انتاج الجذور .

ومن اجل التوصل الى توازن جيد بين الكربوهيدرات والنتروجين في انسجة النبات الام وبالتالي في انسجة العقل الماخوذة منها والتي تكون المحصلة في النهاية رفع نسبة نجاح العقل المزروعة يكون من خلال مايأتي :

أ - تقليل كمية الاسمدة النتروجينية المضافة الى النبات الام وبذلك يقل نمو الافرع وتتراكم المواد الكربوهيدراتية فيها ، كذلك تعمل الطرق التي تحد من نمو الجذور كزراعة الامهات في اواني خاصة او في صفوف متقاربة على مسافات ضيقة مما يؤدي الى تقليل النمو الخضري وتساعد في تراكم المواد الكربوهيدراتية .

ب - اختيار الافرع المناسبة من النبات الام وذلك لعمل العقل منها ، مثال ذلك اختيار الافرع الجانبية التي قل نموها وتجمعت المواد الكربوهيدراتية فيها والتي تفضل على الافرع الطرفية السريعة النمو .

ج - اختيار العقلة من افرع معروف عنها بأنها تمتلك مستوى منخفض من النتروجين وغنية بالمواد الكربوهيدراتية ، اذ لوحظ على سبيل المثال ان الاجزاء القاعدية للافرع يكون فيها النتروجين منخفض وكمية المواد الكربوهيدراتية عالية ومثل هذه الاجزاء ينصح عمل العقل منها وهنالك تجارب اجريت على

الورد الشجيري واجاص ماريانا والسفرجل تؤيد ذلك .

ومن الجدير بالذكر انه لايمكن القول دائما ان المحتوى العالي للعقلة من الكربوهيدرات يرتبط مع سهولة التجذير اذ ان هنالك عوامل اخرى تتداخل معه في التاثير على عملية التجذير .

2 - عمر النبات المصدر :

في الانواع صعبة التجذير يعد عمر النبات المصدر عامل مهم ومحدد لتكوين الجذور العرضية فعلى سبيل المثال العقل الساقية المأخوذة من نباتات فتية (صغيرة السن) (في مرحلة الحداثة Juvenility) تكون جذورا عرضية بشكل اسرع من تلك العقل المأخوذة من نباتات في بالغة (في مرحلة البلوغ) ، ويطلق على هذا العامل بعامل الحداثة ويمكن تفسير ارتباط الحداثة بتكوين الجذور العرضية على اساس مايلي :

أ - لوحظ ان المواد المثبطة لتكوين الجذور تزداد بزيادة عمر النبات وعليه فأن زيادة نسبة هذه المواد المثبطة تقلل من قابلية العقل على التجذير .

ب - من المحتمل ان يعود الى وجود مستويات منخفضة من البادئ الفينولي في العقل المأخوذة من نباتات مسنة ومن المعروف ان هذه المواد (البادئ الفينولي) تعمل كعوامل مساعدة للاوكسينات في تكوين الجذور العرضية .

ج - احتمالية زيادة فعالية انزيمات اكسدة الاوكسين وهي IAA-Oxidase مع قلة فعالية انزيمات Poly Phenol Oxidase (PPO) في العقل المأخوذة من نباتات مسنة والانزيمات الاخيرة (PPO) تشترك في الخطوات الاساسية المؤدية الى تكوين الجذور العرضية في العقل .

د - استعداد الخلايا لفقدان تمايزها يقل بزيادة عمر النسيج النباتي الذي يتم عمل العقل منه .

3 - موعد اخذ العقل (الاقلام) :

يتم اخذ العقل في الاشجار والشجيرات متساقطة الاوراق في موسم السكون ابتداءا من تساقط الاوراق الى مرحلة تفتح البراعم في الربيع (اي خلال توقف سريان العصارة النباتية) ، اما الاشجار المستديمة الخضرة فيتم اخذ العقل خلال موسم النمو .

هنالك بعض المعاملات التي من شأنها ان تحسن الحالة الفيسولوجية للنبات الام او الفرع المأخوذ منها :

1 - التظليل او التعتيم Etiolation :

يقصد به نمو النبات او جزء منه في غياب الضوء وبذلك فأن النباتات التي تنمو في الظل تكون :

أ - ذات اوراق رفيعة خالية من الكلوروفيل .

ب - ذات افرع طويلة وذات سلاميات طويلة .

ج- ان حجب الضوء يؤدي الى زيادة سمك جدران الخلايا .

د - ان الافرع المظللة تحتوي على خلايا برنكيمية وانسجة غير متمايزة اكثر من تلك الانواع المعرضة للضوء .

ه - ان الافرع المظللة تحتوي على مستويات عالية من الاوكسين الطبيعي IAA في المنطقة المظللة وبذلك فان جميع هذه العوامل تؤدي الى تحفيز تجذير العقل .

2 - التحليق Girdling :

يقصد به ازالة حلقة من اللحاء يتراوح طولها من 1 - 2 سم ، اذ يؤدي ازالة هذه الحلقة الى تحفيز تراكم المواد الكربوهيدراتية والهرمونات فوق منطقة التحليق وتعد هذه العملية من العمليات المهمة في تحفيز تجذير العقل صعبة التجذير .

3 - تجريح قواعد العقل Wounding :

يؤدي عمل جروح طولية او عرضية في الساق عند قاعدة العقلة الى زيادة عدد الجذور المتكونة وذلك من خلال تكوين نسيج الكالس نتيجة عملية التجريح وغالبا ماتظهر الجذور بغزارة عند حواف الانسجة المجروحة في قاعدة العقلة .

ان التفسير الفسلجي لتحفيز تكوين الجذور من خلال عملية التجريح هو ان الاخيرة تعمل على :

أ - ان عملية التجريح تحفز الخلايا السليمة المجاورة لمنطقة الجرح على الانقسام مما يؤدي الى تكوين مبادئ الجذور وهذا ربما يعود الى تراكم الاوكسين بشكل طبيعي في هذه المنطقة وكذلك تراكم المواد الكربوهيدراتية في المنطقة المجروحة بسبب زيادة سرعة التنفس .

ب - ان الانسجة المجروحة تتحفز على انتاج الاثلين وهذا الهرمون معروف بقابليته على تحفيز تكوين الجذور العرضية .

ج - ان العقل المجروحة تمتص الماء من الوسط المزروعة فيه اكثر من العقل غير المجروحة .

د - زيادة قوة اتصال الجذور العرضية بقواعد العقل .

ه - تحطيم الحلقة السكلرنكيمية المستمرة المتواجدة بين اللحاء والقشرة خارج نقطة او مناطق نشوء الجذور العرضية والتي تعيق ظهور تلك الجذور في سيقان بعض الانواع النباتية كما هو الحال في بعض اصناف الزيتون والتفاح اذ تعتبر هذه الحلقة من النسيج السكلرنكيمي عائق او مانع تشريحي لظهور الجذور العرضية ، ومن الجدير بالذكر عند زراعة الانواع صعبة التجذير تحت الري الرذاذي Mist irrigation يحدث انقسام سريع لخلايا النسيج السكلرنكيمي يؤدي بالتالي الى تكسير هذه الحلقة المستمرة مما يجعل التجذير ممكنا لهذه الانواع .

ثانيا : العوامل البيئية :

1 - الرطوبة :

يجب المحافظة على درجة عالية من الرطوبة في مراقد العقل لمنع جفافها وموتها قبل تكوين الجذور ، وهذا مهم في العقل العشبية والغضة ونصف الخشبية اضافة الى عقل النباتات دائمة الخضرة ، بسبب احتواء العقل على الاوراق ، ان فقد الماء عن طريق النتح قد يؤدي الى نقص المحتوى المائي للعقل الى درجة تموت معها العقل قبل تكوين الجذور عليها وفي هذه الحالة يجب تقليل النتح من الاوراق الى ادنى حد ممكن بحيث تبقى العقل حية لحين تكوين الجذور عليها ، ومن الطرق التي تستعمل لهذا الغرض هي الري الرذاذي (الضباب الصناعي) Mist irrigation اذ تستخدم اجهزة ري خاصة ترش الماء على هيئة رذاذ على فترات معينة داخل البيوت الزجاجية وبذلك يمكن تشبيع الجو المحيط بالعقل ببخار الماء .

2 - درجة الحرارة :

تعتبر درجة الحرارة بين 21 - 27 ْم اثناء النهار ودرجة حرارة بحدود 15 ْم ليلا مناسبة لتكوين الجذور العرضية على عقل معظم النباتات ، ويجب تجنب درجات الحرارة العالية اذ ان ذلك يدفع البراعم للنمو قبل ان تنمو الجذور وبالتالي يزيد من فقد الماء عن طريق الاوراق ، وفي مراقد (الواح) الاكثار تستعمل طرق لرفع درجة حرارة التربة حول قواعد العقل عند درجة الحرارة حول البراعم في قمم العقل وهذا يساعد على نمو الجذور قبل البراعم ، وتعد درجة الحرارة بحدود 21 ْم حول قواعد العقل مناسبة جدا على ان تكون ثابتة لاتتغير بدرجة كبيرة .

3 - الضوء :

يختلف تأثير الضوء على تكوين الجذور العرضية في قواعد العقل باختلاف نوع العقلة المستعملة ، اذ

تحتاج العقل الخضرية (الحاوية على اوراق) الى تعريض العقل للضوء لكي يحدث تكوين الجذور العرضية اذ ان الحاجة الى الضوء يكون لغرض تصنيع المواد الكربوهيدراتية اللازمة لتجهيز الطاقة الضرورية لاستمرار الفعاليات الخلوية كالانقسام والتكشف في انسجة قاعدة العقلة .

4 - وسط التجذير :

وجد ان لوسط التجذير تأثير كبير على قابلية العقل على التجذير خاصة العقل الماخوذة من النباتات صعبة التجذير ، كما له تاثير على نوعية المجموع الجذري المتكون عليها ، لذا يفضل استعمال اوساط تجذير جيدة التهوية ولها القدرة العالية نسبيا للاحتفاظ بالرطوبة وذات صرف جيد مع سهولة زراعة العقل فيها وازالتها منها بعد التجذير كما يجب ان تكون الاوساط معقمة خالية من المسببات المرضية وليس بالضرورة ان يكون وسط التجذير غني بالمواد الغذائية لحين نشوء الجذور العرضية على العقل المزروعة .

وبصورة عامة فان اوساط التجذير المناسبة لتجذير العقل هي الرمل ، البيت موس ، البرلايت والفيرمي كيولايت ، وان استخدام خليط من هذه الاوساط يعطي نتائج افضل قياسا مع استعمال كل وسط لوحده .

من الجدير بالذكر وجد ان لوسط التجذير تأثير واضح ليس على نسبة التجذير فحسب بل على معدل عدد وطول ونوعية الجذور المتكونة على العقلة، فالعقل المزروعة في الرمل تكون جذورها طويلة وغير متفرعة وخشنة وسهلة الكسر اما في وسط البيت موس فتكون الجذور جيدة التفريع ورفيعة واكثر ليونة والنوع الاخير يكون مناسبا عند استخراج العقل واعادة زراعتها والسبب في اختلاف نوع المجموع الجذري المتكون في الرمل عنه في البيت موس يرجع الى محتوى الوسط من الرطوبة، فقد وجد انه تحت الظروف المثلى لتكوين الجذور العرضية على العقل يحتوي وسط البيت موس على اكثر من ضعف الهواء الموجود في وسط الرمل كذلك يحتوي البيت موس على اكثر من ثلاثة امثال الرطوبة الموجودة في الرمل (على اساس الحجم) وهذا يبين ان المجموع الجذري الذي يتكون على العقل يكون له علاقة كبيرة بكمية الرطوبة الموجودة في وسط التجذير.

5 - التهوية :

ان توفر الاوكسجين في الوسط يناسب تكوين الجذور على العقل ولو ان الاحتياجات الى الاوكسجين تختلف باختلاف نوع النبات ، اذ وجد ان زيادة كمية الاوكسجين المجهزة الى صناديق التجذير المزروعة بعقل التفاح ادى الى حدوث زيادة في معدل تجذيرها ، ومن الواضح ان تكون الجذور بالقرب من سطح الوسط يعني ان الاوكسجين في داخل الوسط غير كافي لتكوين الجذور .

6 - درجة حموضة وسط التجذير :

لدرجة حموضة الوسط (pH) (تركيز ايون الهدروجين فيه) تاثيرا كبيرا على تكوين الجذور العرضية في العقل ، اذ وجد في التجارب التي اجريت على عقل البزاليا ان لتركيز ايون الهدروجين في الوسط تاثير كبير على نشوء الجذور العرضية ، اذ اعطت العقل المزروعة على pH (6.5) افضل تجذير قياسا مع تلك المزروعة على pH (4.5 و 7.5) .