كلية: التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع: علوم الحياة

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: د. سمير سرحان خليل الراوي

اسم المادة باللغة العربية: النباتات الطبية

اسم المادة باللغة الإنكليزية: Medicinal Plants

اسم المحاضرة الثالثة باللغة العربية: العوامل المؤثرة في نمو وإنتاج النباتات الطبية

اسم المحاضرة الثالثة باللغة الإنكليزية: Factors affecting the growth and production of medicinal plants

العوامل المؤثرة في نمو وإنتاج النباتات الطبية

Factors affecting the growth and production of medicinal plants

أولا: العوامل المناخية

ثانيا: العوامل الأرضية

ثالثا: موعد الزراعة

رابعا: منظمات النمو النباتية

خامسا: المضادات الحياتية

العوامل المؤثرة في نمو وإنتاج النباتات الطبية

لنجاح زراعة النباتات الطبية في أي مكان لابد من توافر عدة عناصر ، أهمها اختيار النبات و الصنف الجيد الذي يتناسب و ظروف المكان الذي سيزرع به يلي ذلك معرفة الاحتياجات المختلفة اللازمة لنموه والعوامل المختلفة التي تعمل على زيادة نمو النبات وانتاجه للمواد الفعالة . خصوصاً و ان كثير من هذه النباتات تنمو برياً أو جلبت من بلاد مختلفة قد تختلف بيئتها عن المكان الذي سوف تزرع فيه ، ومن أهم هذه العوامل :

أولاً : العوامل المناخية

1 ـ الضوء له تأثير كبير في حياة النباتات فبواسطته تتم عملية البناء الضوئي التي بها يكون فيها السكريات والمواد الكربوهيدراتية ، ومنها تتكون الأحماض العضوية التي يمكن تحويلها إلى أحماض دهنية تتحد بالجليسرين وتكون الزيوت الثابتة ، ويمكن أيضاً تحويل الأحماض العضوية إلى أحماض أمينيه وبالتالي يمكن تخليق البروتينات . وهكذا يمكن للنبات أن يكون المركبات العضوية في خلاياه وأنسجته وأعضائه ، ومن هذه المواد الزيوت العطرية ، الكلايكوسيدات ، القلويدات ، التانينات وغير ذلك . كما ان الانبات يتأثر بالضوء أذ وجد أن بعض بذور النباتات لا تنبت إلا بوجود الضوء (أنبات ضوئي) ، في حين أن البعض الاخر لا تنبت إلا بعيداً عن الضوء (إنبات لا ضوئي) .

أن الضوء يؤثر أيضاً في الشكل الخارجي لأعضاء النبات كالسلاميات والأوراق والأزهار . وتختلف النباتات كثيرا في كمية وشدة الإضاءة التي تحتاجها ، وقد وجد في كثير من الأبحاث أن الضوء عاملاً محدداً لكمية الكلايكوسيدات والقلويدات التي يكونها النبات ، ففي نباتات البلادونا والداتورا وجد أن ضوء الشمس الكامل يؤدى إلى تكوين كمية أكبر من القلويدات عن الظل ، وكذلك في الداتورا وجد أن تعريضه للضوء الشديد لفترة طويلة أدى إلى زيادة كبيرة في محتواها من قلويد الهيوسين عند الإزهار . كما أن للضوء تأثيرات غير مباشرة على تحول النبات من مرحلة النمو الخضري إلى مرحلة الإزهار ، وعلى نسبة الزيت الطيار في النباتات العطرية ، وحتى على تركيب الزيت العطري ، وكذلك النسبة المئوية للمكونات الفعالة في النباتات الطبية .

2.الحرارة تعتبر عاملاً أساسياً في التحكم في نمو وتطور النباتات ، وأيضاً عملية البناء الضوئي في النباتات ، ومع أن كل نوع نباتي قد تأقلم على بيئته الطبيعية فإن النباتات غالباً ما تكون قادرة على النمو في مدى واسع إلى حد ما من الحرارة ، فنباتات المنطقة الاستوائية وتحت الاستوائية تنمو في المناطق الباردة في فصل الصيف ، ولكنها لا تستطيع مقاومة الصقيع في فصل الشتاء . والاختلافات السنوية في درجات الحرارة لها أهمية كبيرة أيضا على نمو العديد من النباتات.

3 ـ الرطوبة الجوية عامل هام يؤثر في نمو النباتات ، فالنباتات التي تنمو في جو مشبع بالرطوبة يزيد نموها وتكون عصيرية وخلاياها ذات جدر رقيقة ، أما التي تنمو في جو جاف فتكون غير عصارية ونموها بطيء وتكون خلاياها ذات

جدر سميكة ، وقد لوحظ أن النباتات الحولية والمعمرة الخشبية تكون سيقانها أقصر وأقل سمكاً عند نموها في جو جاف ، وكثيراً من الأنواع النباتية يتوقف نموها الخضري وتتجه إلى الإزهار عندما تتعرض لرطوبة جوية قليلة جداً .

4 ـ الرياح ظاهرة عامة في جميع البيئات ، ولا تتأثر بها النباتات في المعدلات العادية ، فالنباتات التي تنمو في بيئات معرضة لرياح مستمرة وبسرعة معتدلة تنمو بسرعة أكبر عن الأخرى الغير معرضة ، كما تساهم الرياح المعتدلة في عملية التلقيح وانتشار البذور والثمار . وقد يكون للرياح تأثيراً نافعاً أذ تعمل على اختلاط الهواء البارد بالهواء الدافئ وبذلك تمنع أحياناً التلف الذي ينشأ عن الصقيع في الليالي الباردة الصافية . أما إذا كانت الرياح شديدة وتهب في اتجاه واحد . فيكون جانب النباتات المقابل للرياح أكثر جفافاً مع موت النموات الجديدة قبل ظهورها أحياناً ، كذلك لا تستطيع البراعم الجديدة التي تظهر أثناء هبوب الرياح الشديدة أن تستمر في نموها ، بينما تنمو البراعم التي في الجانب الأخر الغير مواجه للرياح . كما تعتبر الرياح الشديدة عاملاً هاماً يؤثر تأثيراً مباشراً على النباتات ، حيث تزيد من النتح والبخر مما يؤدي إلى زيادة فقد الماء سواء من التربة أو النباتات ، كما أنها تسبب أضرارا ميكانيكية للنباتات .أيضاً تؤثر الرياح تأثيراً غير مباشراً على النباتات بتأثيرها القوي على الرطوبة النسبية الجوية وذلك بنقل الهواء الساخن أو البارد من مكان إلى آخر ، فالرياح الجافة تقلل من كمية بخار الماء في الهواء وذلك بإزالة الهواء الرطب الذي يحيط بالنباتات وخلطه بالهواء الجاف ، وهذا له أثره في احتفاظ الهواء الملامس للنباتات بالرطوبة مما يكون له أثره الواضح على عملية النتح ، كذلك تؤثر الرياح على شدة الضوء بتحريك الضباب والسحب ، كما تعمل أيضاً على تغيير درجة الحرارة الجوية .

5ـ معدل سقوط الأمطار لها تأثير على الكساء الخضري ، أذ أن الكمية السنوية للأمطار وتوزيعها على مدار العام لها تأثيرات على الرطوبة النسبية وعلاقتها بقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء ، وهناك نتائج مختلفة عن إنتاج الزيوت الطيارة تحت ظروف مختلفة من تساقط الأمطار ، وكثيراً منها كان مرتبطا بنمو الشعيرات الجذرية . كما أن المطر المستمر يمكن أن يؤدى إلى فقد للمركبات القابلة للذوبان في الماء من الأوراق والجذور بعملية الغسيل ، وهذا يمكن حدوثه للنباتات التي تكون القلويدات (كما فى الفصيلة الباذنجانية) والجليكوسيدات وحتى للزيوت العطرية ، وهذا يفسر قلة محصول المواد الفعالة تحت الظروف الرطبة من النباتات التى يبدو نموها قوياً ويتوقع منها محصولاً كبيراً .

6 ـ الارتفاع عن سطح البحر يؤثر في نمو وإنتاج النباتات الطبية والعطرية ، فمثلاً نخيل جوز الهند يحتاج إلى مناخ بحري وينمو جيداً عند مستوى سطح البحر ، كذلك نبات قصب السكر من نباتات المناطق المنخفضة ، بينما الشاي يحتاج إلى ارتفاع (100 ـ 2000 متر) والبن (800 ـ 1800 متر) والكاكاو (100 ـ 200 متر) ، كما تحتاج نباتات الرواند والكينا إلى الزراعة على المرتفعات ، ففي حالة الكينا ينمو النبات جيداً في المناطق المنخفضة ولكنه لا يُنتج قلويدات بكمية اقتصادية ، كما أن نبات البيرثروم يعطى أكبر محصول من النورات والمركبات الفعالة به (البيرثرين) على ارتفاعات عالية في المناطق الاستوائية إلا أن نموه الخضري أفضل في المناطق المنخفضة ، لذلك يتم إكثاره ونموه الخضري في المزارع المنخفضة الارتفاع ثم ينقل إلى المرتفعات لزيادة إنتاج الأزهار والمواد الفعالة.

ثانياً : العوامل الأرضية

1- التربة أذ تختلف احتياجات النباتات الطبية من أنواع الأراضي فمثلا الصبار و أجاف و السنامكي و البردقوش و الحناء و العرقسوس و النعناع تنجح في الأراضي لصفراء الخفيفة و الثقيلة و كذلك الرملية الثقيلة اما نباتات العائلة الخيمية مثل الكمون و الكراوية و الشمر و الينسون و النباتات التابعة للعائلة الوردية و المركبة و الباذنجانية فيفضل زراعتها في الاراضي الثقيله و من حيث التركيب الكيمياوي للتربة نجد ان بعض النباتات الطبية تجود في الأراضي الجيرية مثل الفندر و بعضها ينمو في الاراضي القلوية مثل الحناء و الزيتون و الرمان و بعضها ينجح في أراضي الحامضية مثل الخردل و الثوم .

2- العناصر الغذائيةحيث يستخدم نوعان من الأسمدة السماد العضوي والسماد الكيمياوي لتحسين خواص التربة الطبيعية وتجهيز العناصر الغذائية . تختلف حاجة النبات للسماد حسب نوع التربة و نوع النبات فالتسميد النيتروجيني مهم للنباتات التي يستخدم منها العشب مثل النعناع و البردقوش و الريحان و حصالبان و كذلك النباتات التي تحتوي علي قلويدات مثل السكران و البلادونا و الداتورا حيث يعمل علي زيادة المادة الفعالة في هذه النباتات اما اسمدة الفسفورية فلها اهمية في تنشيط الازهار و الاثمار وزيادة الزيت العطري في الاوراق و البذور ونمو الجذور الاسمدة البوتاسية لها دور واضح في النباتات التي تخزن النشا مثل اللحلاح و العرقسوس و السحلب. بينما العناصر الصغرى يحتاجها النبات بكميات قليلة فتضاف رشاً ورقياً . ومن المهم تحديد موعد أضافة الاسمدة فاضافتها و قت الازهار لا يفيد النبات كثيرا . لوحظ أيضاً أن تسميد نبات الكمون الأسود Black cumin بالسماد الحيوي أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الزيت وزيادة النسبة المئوية لمكوناته وخاصة حامض Oleic و Linoleic و Palmetic ، كما وجد بأن أضافة المخصب الحيوي قد سبب زيادة في قلويدات نبات عين البزون *Catharanthus roseus*.

3- العمليات الزراعية ويقصد بها العمليات التي تجري من اعداد الارض للزراعة و الري و الخف ، حيث وجد ان تقليل النباتات الى نباتين لكل اصيص كما في حالة الينسون و الكراوية و الشمر أو نبات واحد كما في الكركديه و الخطميه وزهرة الشمس أفضل لنمو وانتاج النبات ، كذلك القضاء على الحشائش و الافات .

4 - توفير مياه الري حيث تتفاوت النباتات الطبية في احتياجتها المائية فبعضها يحتاج لكميات كبيرة من المياه مثل البردقوش وبعضها يحتاج كميات قليلة مثل الكزبرة .

5- التهوية حيث وجد ان انتاج المواد الايضية الثانوية يتأثر بنسبه الاوكسجين في المحيط الزراعي أو الخلوي وذلك لتأثيرها في نشاط العديد من الانزيمات كأنزيم Nitrate reductase ، كما وجد ان انخفاض الاوكسجين على المستوى الخلوي يسبب زيادة في التحلل السكري . ان تغير التهوية قد سبب زيادة للزيوت الطيارة في نبات السذاب *Ruta* .

6 – ملوحة التربة ويقصد بها زيادة تركيز الاملاح فى منطقة جذور النبات لتصل هذه التركيزات الى الحد الذى يؤثر على نمو النبات وانتاجه للمواد الفعالة فمثلاً تشير العديد من الدراسات إلى زيادة تكوين المركبات القلويدية في النباتات المعرضة إلى الإجهاد الملحي salt stress لما لها من دور مهم في تنظيم الجهد الأزموزي للخلية النباتية من خلال زيادة سالبية جهد ماء الخلية ، أو لخزن النتروجين والكاربون للاستفادة منها بعد زوال تأثير الإجهاد . ، حيث وجد أن سقي نبات عين البزون بمياه مالحة سبب زيادة محتوى الأوراق من قلويد الفنكرستين . أن آليات التأثير الملحي تسبب:

1/ التأثير الازموزي Osmotic effect الناتج عن زيادة تركيز الأملاح الذائبة في محلول التربة والذي يؤدي إلى قلة توفر الماء (الشد المائي water stress) الجاهز للامتصاص من قبل النبات مؤدية إلى أجهاد مائي Water stress .

2/ التأثير الأيوني Ion effect الناتج عن زيادة تركيز الايونات داخل الخلايا بكميات تزيد عن حاجة الخلايا والأنسجة النباتية مما يؤثر سلبا في العمليات الحيوية مؤدية إلى أجهاد ايوني Ion stress ، وقد يكون هذا التأثير أما سميا Toxic effect بسبب تراكم بعض الايونات في أنسجة النبات لدرجة السمية من خلال التأثير في العمليات الحيوية المختلفة ، أو تأثير غذائي Nutritional effect بسبب أن تراكم الايونات يؤدي إلى خلل في التوازن الغذائي Nutrition imbalance للنبات وذلك بسبب إعاقة أمتصاص الأيونات الضرورية لنمو النبات .

3/ أخلال في التوازن الهرموني Hormonal imbalance حيث يحصل تثبيط لإنتاج الهرمونات المشجعة للنمو كالاوكسينات والسايتوكاينينات والجبرلينات ، وتنشيط لإنتاج الهرمونات المثبطة للنمو كالابسيسيك والاثيلين .

4/ تحفيز تكوين إجهاداً تأكسدياً Oxidative stress بسبب زيادة توليد أنواع الأوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) والمتمثلة بـ radical Super oxide ، Hydrogen peroxide ، Hydroxyl radical والتي تنتج خلال سلسلة نقل الالكترونات Electron transport chain في المايتوكوندريا والبلاستيدات أو خلال التنفس الضوئي Photorespiration وتعمل هذه المواد على تحطيم الجزيئات البيولوجية Biomolecules كالبروتينات والأحماض النووية ولبيدات الغشاء البلازمي مما يؤدي إلى ضرر كبير في عمليات الأيض metabolism processes واختلال وظيفي ثم موت خلايا الأنسجة النباتية .

ثالثاً : موعد الزراعة يؤثر في صفات النمو والحاصل وينسحب هذا التأثير على كمية المادة الفعالة في النبات. وبما ان المواد الفعالة لأي نبات طبي هي عبارة عن نواتج ثانوية لعمليات التمثيل الغذائي metabolism فأن طبيعة وكمية هذه المواد تتأثر بالعوامل البيئية وقت زراعة النبات ، يعد موعد الزراعة العامل الاكثر اهمية من بين العوامل التي تحدد به فرصة النجاح لنمو النبات او اخفاقه ، فموعد الزراعة المناسب لمحصول ما يعني ان درجات الحرارة السائدة وطول مدة الاضاءة وشدة الاشعاع بمجملها هي في حدود مناسبة لنمو وانتاج ذلك النبات ، وعليه فأن موعد الزراعة المناسب لمحصول ما في موقع جغرافي معين لاينطبق على مواقع جغرافية اخرى لاختلاف الظروف المناخية السائدة في تلك المواقع . ذكر العديد من الباحثين زيادة محتوى الاوراق والسيقان والجذور والثمار من القلويدات الكلية في نبات البلادونا *Atropa belladonna* المزروع في الموعد المبكر (بداية تشرين الاول) عنه في المواعيد المتأخرة (بداية كانون الاول). بينما وجد بأن زراعة نبات اليونسون بتأريخ (12/1) تفوق في اعطائه اعلى قيمة لمحتوى البذور من

الزيت والحاصل الكلي . اثر موعد الزراعة على الزيت الثابت والطيار للحبة السوداء فقد اعطى الموعد المبكر (10/15) اعلى كمية للزيت الثابت والزيت الطيار في حين اعطى الموعد الاخير (11/15) اقل كمية زيت ثابت وطيار.

رابعاً : منظمات النمو النباتية تعرف بأنها مواد عضوية (ليست غذائية) تؤثر في العمليات الفسلجية بتحفيز او تثبيط او تحوير نوعي للنمو في النبات وبتراكيز قليلة. تقسم منظمات النمو الى مشجعات النمو Growth promoters وهي الأوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات ومجموعة مثبطات النمو Growth inhibitors مثل حامض الابسيسيك والاثلين . أشارت العديد من الدراسات أن الجبريلين والاوكسينات تزيد من نشاط RNAase وبالتالي يقلل من RNA مما يؤثر على انتاج مركبات الايض الثانوي .

تعتبر الهرمونات من المواد السامة التي لا يجوز استعمالها بكميات اكبر من الحدود الامنة للاستعمال ، ولذا يجب الحذر عند تحديد الجرعة المستعملة في النباتات ، ويجب ان يتم تحديد الجرعة المناسبة من خلال خبير متخصص في هذا المجال وان يقوم بإعطاء جرعات الهرمونات شخص لديه الخبرة الفنية والمعرفة الكاملة بطرق التعامل معها ، ولكن حتى مع اتخاذ كافة التدابير لمنع حدوث ضرر للنبات او من سيتغذى على منتجاتها ، حيث تعتبر هذه الهرمونات مواد كيميائية محفزة للخلايا السرطانية ، وكذلك فهناك هرمونات يدخل في تركيبها مواد لا يتم تكسيرها في جسم الانسان بل تتراكم في الكبد او في أعضاء أخرى من الجسم ويمكن لهذه المواد ان تسبب العقم لدى الرجال او اضطراب الهرمونات لدى النساء .

خامساً : المضادات الحياتية حيث وجد ان رشها على النبات قد سبب زيادة أو انخفاض بأنتاج النبات للمواد الايضية الثانوية ، أذ أن رش Cyclohexamine أو Actinomycin سبب انخفاض في انتاج الخشخاش للقلويدات بينما حفز نبات التبغ على انتاج القلويدات .