المحاضرة الثالثة انتاج خضر1

ثانياً: العوامل الارضية (عوامل التربة)

تقسم الترب حسب احتوائها على حبيبات الرمل Sandوالغرين Siltوالطين Clayالى ثلاثة اقسام هي:

- **التربة الرملية Sand Soil**

هي تلك التربة التي لاتتجاوز فيها نسبة حبيبات الغرين والطين عن 15% وتكون جيدة التهوية نظرا لكبر حجم حبيباتها, قليلة الاحتفاظ بالماء لفترة معينة, ترتفع حرارتها بسرعة وتكون ملائمة لانتشار وتفرع المجموع الجذري سطحيا لذلك فهي صالحة لزراعة كثير من نباتات الخضر المبكرة بشرط العناية بالتسميد لامدادها بالعناصر الغذائية المطلوبة.

- **التربة الرملية المزيجية**

هي التربة التي تحتوي على كمية كبيرة من الرمل كما تحتوي على كمية مناسبة من الغرين والطين تتراوح بين 20 – 50 % مما يجعلها اكثر تماسكا من التربة الرملية وتمتاز بقدرة احتفاظها بالماء وجودة تهويتها وخصوبتها لانها تحتفظ بكمية مناسبة من العناصر الغذائية وتعد جيدة لانتاج الخضر لسهولة خدمتها في اغلب الاحوال.

- **التربة الطينية Clay Soil**

هي التربة التي تحتوي على اكثر من 50% حبيبات غرين وطين فاذا كانت تحتوي على 50 – 80 % تسمى طينية خفيفة اما اذا احتوت اكثر من ذلك فتسمى طينية ثقيلة ومثل هذه الاراضي رديئة التهوية يرتفع فيها مستوى الماء الارضي بمسافات قريبة من سطح التربة ولابد من اضافة الاسمدة العضوية لتحسين خواص هذه التربة لتوفير التهوية الملائمة للمجموع الجذري. وبذلك يمكن القول ان التربة المزيجية الجيدة الصرف هي انسب الترب للزراعة على شرط العناية بعمليات التسميد لتعويض الفقد في هذه الاراضي.

التربة هي الوسط الذي تنمو فيه النباتات ويتوقف نجاح المحصول الى حد كبير على صفاتها, وتتكون من وسط صلب وسائل وغازي, كما ان هناك عوامل تؤثر في نمو النبات اهمها العناصر الغذائية والمعدنية والماء وحموضة وملوحة التربة فضلا عن حرارة التربة وبعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية لها.

Dr.Zainab Al-Sudani

•العناصر الغذائية والمعدنية

الخضر من النباتات المجهدة للتربة القصيرة العمر لذلك يجب الاعتناء بها وتوفير العناصر الغذائية الضرورية لها اذ ان توفير هذه العناصر او زيادتها يؤدي الى زيادة الانتاج الى حد معين عند توفر العوامل الاخرى الضرورية للنمو وعلى هذا الاساس يمكن تقسيم العناصر الغذائية التي تحتاجها النباتات حسب اهميتها الى:

أ- العناصر الرئيسة Macroelements

هي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة وهي ضرورية لتغذية النبات وتشمل الـ S,Mg,Ca,K,P,N

ب- العناصر الصغرى (الدقيقة) Microelements

هي العناصر التي يحتاج اليها النبات بكميات قليلة وتشمل Mo,Cu,Zn,Mn,Fe,

ج- العناصر النادرة (المتناهية الصغر) Trace elements

هي العناصر التي يحتاج اليها النبات بكميات متناهية بالصغر مثل الزئبق Hgوالكادميوم Cdوالصوديوم Naوالسيزيوم Csوالراديوم Raواليود I.

لقد ذكرت جميع الابحاث ان النبات يحتوي على جميع العناصر المعدنية السابقة بنسب مختلفة حسب نوع النبات وطبيعة نموه. كما انها موجودة ايضا في مختلف الترب وبنسب مختلفة ويتوقف وجودها على عدة عوامل هي:

- •الكميات التي تضاف بصورة اسمدة تجارية.
- •ما ينتج من تحلل المركبات العضوية.
- نشاط الاحياء الدقيقة في التربة ومنها بكتريا التأزت التي تستبدل الأوزت الجوي او النتروجين.

ويمكن تلخيص الأهمية الفسيولوجية للعناصر الغذائية بالنسبة للنبات كالآتي:

- •كل عملية فسلجية في النبات لا تخلو من اشتراك واحد او اكثر من العناصر السابقة.
- •تعد العناصر المعدنية ضرورية لبناء البروتوبلازم للاجزاء الخلوية الاخرى.
- •تدخل في تركيب الانزيمات التي تعد عوامل مساعدة وضرورية لاتمام العمليات الفسيولوجية في النبات.

Dr.Zainab Al-Sudani

•تدخل في عملية تبادل الغذاء مكونة الخواص الأزموزية للعصير الخلوي.

ويمكن التعرف على حاجة محاصيل الخضر للتسميد من اعراض نقص العناصر إذ تظهر تلك الاعراض بصفة خاصة وقت التزهير والاثمار بسبب زيادة احتياجات النباتات الى العناصر الغذائية خلال تلك الفترة وبالمقارنة بفصل الصيف فان اعراض نقص العناصر لا تظهر بوضوح خلال فصل الشتاء بسبب بطء النمو وتلعب العناصر الكبرى دور كبير في عمليات نمو وتطور محاصيل الخضر . ومن العناصر التي تشترك في ظهور اعراض نقصها على الاوراق المسنة هي Cu,S,Ca,Mg,K,P,N.

النتروجين N

معظم الترب تعاني من نقص النتروجين اكثر من بقية العناصر الاخرى لان هذا العنصر اكثر تعرضا للفقد بواسطة الغسل على شكل ايون النترات او خلال الاحياء المجهرية التي تعتمد عليه, يدخل النتروجين في تركيب البروتين والاحماض الامينية والانزيمات المساعدة والاحماض النووية مثل DNA وRNA والكلوروفيل, وان نقصه يؤدي الى وقف النمو واصفرار الاوراق ثم يعم الاصفرار Chlorosis جميع اجزاء النبات بسبب نقص الكلوروفيل خاصة في الاوراق القديمة التي تصبح صفراء وتسقط فيما بعد, اما الاوراق الصغيرة او المتكونة حديثا فإنها تبدو خضراء لان النتروجين المذاب ينتقل اليها من الاوراق القديمة, ويكون النبات ضعيفا ومتقزما وتكون الثمار والجذور أصغر من حجمها الطبيعي وموت النبات في حالات النقص الشديد.

وبصورة عامة يتسبب نقص النتروجين في تدهور جودة المحاصيل الورقية لذلك فان اضافته تؤدي الى تشجيع النمو الخضري ويكسب الاوراق اللون الاخضر الداكن ويجعلها عصيرية غضة الا ان زيادة العنصر في التربة يسبب ضعف سيقان النبات ورخاوة او طراوة الاوراق ويكون النمو الخضري اكثف من النمو الجذري مما يقلل او يمنع تخزين النشأ او السكريات خاصة في المحاصيل الدرنية لذلك يجب الموازنة بين النمو الجذري والخضري للنبات.

الفسفور P

يمتص الفسفور على هيئة ايون احادي الشحنة او ثنائي الشحنة ويجهز من الاشكال العضوية التي تدخل الى الجذور وتنتقل خلال الخشب الى الاجزاء الاخرى من النبات, له تأثير حيوي على نمو النبات ويأتي في الأهمية بعد النتروجين, لذلك فان نقصه يؤثر كثيرا في حياة النبات فضلا

Dr.Zainab Al-Sudani

عن ان امتصاص النتروجين والفسفور يعتمد على وجود عنصر الفسفور الذي يدخل في بناء وهدم الكربوهيدرات كما ان البذور لاتتكون اذا نقص هذا العنصر إذ يؤثر في نضج الحاصل, وبذلك فهو يزيل التاثير الضار لزيادة النتروجين الذي يجعل النبات يتجه نحو النمو الخضري كما يشجع نمو الجذور العرضية والليفية, ومن اعراض نقصه تكون الاوراق ذات لون اخضر داكن وقد يظهر لون اخضر محمر او قرمزي على نصل الاوراق والعروق والسيقان خاصة من الجانب السفلي للاوراق, وبصورة عامة تكون النباتات ضعيفة النمو والسيقان متخشبة ويتوقف نمو الجذور الليفية ويتأخر عقد الازهار ونضج الثمار. فمثلا يظهرالتفاف ولون باهت وبعض الاحتراق على اوراق نبات البطاطا في الحقل. ينتقل الفسفور بسهولة من الاوراق القديمة الى الاوراق الحديثة لذلك تظهر اعراض نقصه على الاوراق القديمة اولا.

البوتاسيوم K

يعد البوتاسيوم من العناصر الضرورية لتكوين وانتقال الكربوهيدرات من الاوراق الى الجذور والدرنات مما يؤدي الى تخزين هذه المواد بها وكبر حجمها لذا يعد هذا العنصر من العناصر الضرورية في النباتات التي تخزن غذائها في اجزاء تنمو تحت سطح التربة ومن اهمها البطاطا والبطاطا الحلوة, كما يلعب البوتاسيوم دورا كبيرا في انقسام الخلايا وتنظيم نفاذية الاغشية في النبات فضلا عن انه ضروري لتكوين الكلوروفيل لذلك فان نقصه يسبب جفاف والتفاف حواف الاوراق وتبقعها باللون الاصفر ويكون نمو النبات بطيئا ويضعف نمو الجذور ونتيجة لذلك تتأثر عمليات تمثيل الكلوروفيل ويتاثر تكوين الكربوهيدرات في النبات ويظهر عدم تجانس في نضج الثمرة الواحدة. ومن فوائد البوتاسيوم انه يزيد البوتاسيوم من مقاومة النبات للامراض المختلفة ويشجع تكوين الجذور كما ان الثمار لبعض المحاصيل كالطماطة تكون صلبة وسميكة اللحم. يوجد هذا العنصر في النبات بحالة ذائبة وينتقل من الاوراق الكبيرة الى الصغيرة اذا كانت الاخيرة بحاجة اليه وقد وجد ان النبات يمتص من البوتاسيوم اكثر مما يحتاج للنمو وتسمى هذه الظاهرة بالاستهلاك الزائد الا ان اهم مايميز البوتاسيوم هو انه يدخل في التفاعلات كعامل مساعد.

المغنيسيوم Mg

يحصل النبات على المغنيسيوم بشكل Mg^{-2} وهو سهل الانتقال في النبات لذلك تظهر اعراض نقصه على الاوراق المسنة في البداية ثم على الاوراق الحديثة, يدخل في تركيب الكلوروفيل وتشكل نسبته 2,7% من الكلوروفيل, وهو مهم لجسيمات الرايبوسومات

Dr.Zainab Al-Sudani

Ribosomesالتي لها علاقة بتكوين البروتينات كما يسهم في عملية تمثيل الكربوهيدرات لان كثيرا من الانزيمات تحتاج اليه كعامل محفز, وهو ضروري في تكوين البذور التي تحتوي على نسبة عالية من الدهون, يسبب نقص هذا العنصر التفاف حواف الاوراق الى الاعلى مع بقع صفراء اللون تتحول بعد ذلك الى اللون البني ثم تموت الانسجة وتظهر في بعض النباتات صبغات ارجوانية محمرة بدلا من الاصفرار وفي الصليبيات يظهر لون براق على الاوراق وبصورة عامة يكون الساق سهل التقصف. يعالج نقصه بإضافة كبريتات المغنيسيوم والكالسيوم الى التربة وتختلف الكمية المضافة بإختلاف النبات والتربة.

الكالسيوم Ca

يمتص الكالسيوم بشكل ايونات الكالسيوم , Ca+2تظهر اعراض نقصه في الانسجة الحديثة في البداية ثم الانسجة القديمة لان انتقالة يكون بطيئا من الانسجة القديمة الى الانسجة الحديثة, يدخل في تركيب الصفيحة الوسطى للخلايا بشكل بكتات الكالسيوم وهو ضروري لعملية انقسام الخلايا المرستيمية واستطالة الخلايا والمحافظة على نفاذية الاغشية الخلوية, يسبب نقصه تلون الاوراق باللون الاصفر وتنحني حواف الاوراق الصغيرة الى الاعلى واحيانا تكون حوافها متموجة وغير منتظمة وتظهر بقع متحللة في الجزء العلوي للنبات وتكون السيقان ضعيفة وبطيئة النمو ويظهر مرض تعفن الطرف الزهري في الطماطة والفلفل واحتراق حواف الاوراق في الخس.

الحديد Fe

يمتصه النبات على هيئة ايونات Fe-2وكذلك على هيئة مركب عضوي عن طريق الجذور, كما يؤخذ بالرش عن طريق الاوراق, تظهر اعراض نقصه على الاوراق الحديثة اولا لانه قليل الحركة والانتقال داخل النبات, وتتميز اعراض نقصه بظهور اصفرار بين العروق لذلك تضاف كبريتات الحديدوز او ترش على النباتات. يدخل في تركيب البروتين وهو مهم في التمثيل الضوئي وتثبيت النتروجين ويدخل كعامل مساعد في تكوين الكلوروفيل.

المنغنيز Mn

Dr.Zainab Al-Sudani

يمتصه النبات بشكل ايوني Mn^{-2} تظهر اعراض نقصه على الاوراق الحديثة في البداية لانه قليل الحركة والانتقال داخل النبات, ومن اعراض نقصه بقع رمادية وتشوهات مختلفة في الاوراق ويسبب تلف تكوين البلاستيدات وعند النقص الشديد تسود الاوراق الحديثة وتموت ويضعف النبات ولايزهر, ويعتقد ان له علاقة بتكوين الاحماض النووية والدهنية وانزيمات التنفس كما يدخل في تفاعلات الضوء في عملية البناء الضوئي.

يمكن ملاحظة التشابه بين تاثير الظروف البيئية واعراض نقص العناصر الغذائية فمثلا تؤدي الحرارة المنخفضة او التغدق الى ظهور صبغات بنفسجية محمرة وهي شبيهه باعراض نقص عنصر الفسفور في حين يؤدي الجفاف او الرياح او التغدق الى احتراق حواف الاوراق وهي شبيهه باعراض نقص عنصر البوتاسيوم كما يؤدي التغدق(**التغدق يقصد به سوء الصرف او تشبع التربة بالماء مما يسبب اختناق الجذور**) ايضا الى ظهور لون اصفر وهي شبيهه باعراض نقص عنصر النتروجين او قد يؤدي الى اصفرار جزئي وهي شبيهه باعراض نقص عنصري المنغنيز والحديد,

تؤدي	الى ظهور اعراض	وهي شبيهة باعراض نقص عنصر
• الحرارة المنخفضة	صبغات بنفسجية محمرة	الفسفور
• الجفاف	احتراق حواف الاوراق	البوتاسيوم
• الرياح	احتراق حواف الاوراق	البوتاسيوم
• التغدق*	لون بنفسجي	الفسفور
	لون اصفر	النتروجين
	احتراق حواف الاوراق	البوتاسيوم
	اصفرار جزئي	المنغنيز- الحديد

قد تؤدي المعاملة بالمبيدات والاسمدة احيانا الى ظهور اعراض شبيهة باعراض نقص العناصر مثلا قد يصاحب الرش ببعض المبيدات ظهور اللون الاصفر او تلون بين العروق وحواف الاوراق باللون البني وهي اعراض تتشابه مع اعراض نقص عناصر الـ Mg,K,Ca,N او احيانا قد تحدث اضرار من الاسمده المضافة مثل تلون العروق باللون البني ويتشابه ذلك مع اعراض نقص عنصر البوتاسيوم.

Dr.Zainab Al-Sudani

•حموضة التربة pH

هناك ثلاثة انواع من الاراضي من حيث درجة الحموضة الـ (pH)وتسمى الاراضي التي يرتفع فيها الـ pHعن (7) بالاراضي القلوية والاقل من ذلك بالاراضي الحامضية اما اذا كان الـ pHيساوي (7) فتسمى بالترب المتعادلة ودرجة الحموضة او ماتسمى بالـ pHهي عبارة عدد ذرات الهيدروجين (H)الذائبة في الماء. ويمكن تقسيم محاصيل الخضر حسب تحملها لدرجة حموضة التربة الى ثلاثة اقسام هي:

أ- نباتات تتحمل الحموضة قليلا (6 – 6,8):

الباميا – البصل – الشوندر – الخس – السبانغ – الكراث – اللهانة – الكرفس – البطيخ – القرنابيط .

ب- نباتات تتحمل الحموضة بدرجة متوسطة (5,5 – 6,8):

الباذنجان – المعدنوس – الثوم – الجزر – الخيار – الطماطة – الفاصوليا – الفجل – الفلفل – القرع – الشلغم .

ج- نباتات تتحمل الحموضة جيدا (5 – 6,8) : البطاطا – البطاطا الحلوة .

اما بالنسبة لتاثيرها في نمو محاصيل الخضراوات فانها تؤثر بنسب متفاوته حسب نوع المحصول والتربة وانسب الاراضي لنمو محاصيل الخضر هي ذات درجة حموضة بسيطة اي قريبة من التعادل وتتراوح بين 5,5 – 6,5 . وتؤثر حموضة التربة في مدى قابلية امتصاص العناصر الغذائية من التربة فمثلا عناصر الـ K,P,Nتكون قابلية امتصاصها من قبل النبات جيدة على درجة 5,5 – 7 كما ان انخفاض الـ pHاي الحموضة الزائدة تجعل كمية الحديد والالمنيوم كبيرة وبالتالي يحدث التسمم الذي يعد من اهم اسباب ضعف النمو الخضري للنبات في مثل هذه الاراضي وبالمقارنة مع الاراضي القلوية يحدث العكس اذ تثبت عناصر الحديد والالمنيوم والبورون في مثل هذه الاراضي وتصبح غير قابلة للذوبان وبالتالي لايمكن للنبات امتصاصها.

.

اما عن تاثير الـ pHعلى الكائنات الدقيقة في التربة مثل البكتريا المثبتة للنتروجين التي تهدم المواد العضوية وتحللها الى العناصر التي يستفاد منها النبات, فان انسب pHيحفز نشاط

Dr.Zainab Al-Sudani

هذه الكائنات يتراوح بين 6 – 7 . ولدرجة الحموضة علاقة بانتشار الامراض التي تصيب محاصيل الخضر مثل مرض الجرب الذي يصيب البطاطا ويزداد انتشاره في الاراضي المتعادلة او القريبة من القلوية بينما لا يظهر في الاراضي الحامضية وكذلك مرض تدرن الجذور في الصليبيات الذي ينتشر في الترب الحامضية, ويعالج الاول بحقن الكبريت في التربة لزيادة حموضتها إذ وجد ان مرض جرب البطاطا يكون اقل ما يمكن اذا كانت درجة الحموضة في التربة حوالي 5,2, أما المرض الثاني فيعالج بإضافة كاربونات الكالسيوم او المنغنيز اذا كانت التربة فقيرة بالمغنيسيوم لتقليل الحموضة, وبصورة عامة فان اراضي العراق ذات تفاعل يميل الى القلوية وقلما يعاني من زيادة الحموضة, ويمكن تقليل القلوية بإضافة المواد العضوية او التسميد بالاسمدة الكيمياوية ذات التأثير الحامضي او بإضافة الكبريت.

.

●ملوحة التربة

تعد الملوحة من المشاكل الرئيسة والمهمة التي تحتاج الى علاج بالنسبة للزراعة ككل ومنها محاصيل الخضر ومشكلتها قائمة اكثر ما يمكن في المناطق الجنوبية من العراق. وتعد محاصيل الخضر من اكثر المحاصيل الزراعية حساسية لملوحة التربة وتقسم محاصيل الخضر حسب مقاومتها للملوحة الى

أ- خضراوات عالية المقاومة للملوحة مثل : الشوندر – السبانغ

ب- خضراوات متوسطة المقاومة: الطماطة – الفلفل – اللهانة – القرنابيط – الخس – البطاطا – الذرة الحلوة – الجزر – البصل – البزاليا – القرع – الخيار – البطيخ – الرقي – البروكولي

ج- خضراوات واطئة او قليلة المقاومة للملوحة مثل:الفجل – الفاصوليا – الكرفس

تؤدي الملوحة الى قلة او ضعف امتصاص الماء من التربة بالنسبة للبذور النابتة او بالنسبة لجذور النباتات وتتسبب عن زيادة تركيز املاح الصوديوم والمغنيسيوم والكلور والكبريت والكاربونات والبيكاربونات والبورون وغيرها كذلك الاستعمال العشوائي للاسمدة الكيميائية. ومن اعراض الزيادة في تركيز الاملاح هو انها تسبب اضرارا كبيرة بالجذور مما يؤثر في النمو الخضري نتيجة لقلة امتصاص النبات للماء او للتأثير السام لبعض الايونات فيقل نمو النبات ويبطء او يتوقف النشاط المرستيمي وتبقى النباتات قصيرة دون الحد الطبيعي وينخفض وزن المادة الجافة ويقل الحاصل وتصفر الاوراق ثم تتلون بلون بني ثم تموت, وعند زيادة التركيز تبدا

Dr.Zainab Al-Sudani

اعراض السمية في الظهور على النبات وتكون على شكل احتراق لحواف الاوراق مع تقزم شديد للنبات وتاخير الازهار وقلة عدد الازهار والثمار المتكونة وقصر دورة حياة النبات.

.

اما اسباب انتشار تاثير الملوحة فيعود الى ان معظم الاراضي الزراعية في المناطق الجافة تحتوي على معدلات كبيرة من الاملاح وتزداد المشكلة سوءا" في المناطق التي تعتمد على المياه الجوفية الحاوية على نسبة من الاملاح التي تتراكم في التربة الزراعية ويكون من الصعب جدا ازاحتها خاصة في الاراضي ذات الصرف السيء.

وللوقاية من الملوحة او الحد منها يكون في:

- وجود الصرف الجيد والمياه غير الحاوية على الاملاح ويمكن استصلاح الارض المالحة بواسطة غسلها ويكون ذلك باضافة كميات كبيرة من الماء لابعاد الاملاح عن منطقة نمو الجذور .
- يمكن استخدام المقننات المائية مثل الري بالتنقيط وعمل المساطب وزراعة النبات في الثلث العلوي من قناة الري لتقليل تاثير هذه الاملاح.
- استخدام انواع او اصناف قليلة التأثر بالاملاح.

.

•رطوبة التربة (المـــاء)

يعد الماء من العوامل البيئية المهمة المؤثرة في نمو محاصيل الخضر ويجب ان يتوفر طوال حياة النبات ابتداء من زراعة البذور الى جني الحاصل وبنفس الوقت يجب ان لاتزيد كمية الرطوبة عن السعة الحقلية لان ذلك يسبب نقص كمية الاوكسجين المتوفر للنبات في منطقة الجذور ولاتنقص عن الحد اللازم للنمو وانتاج الحاصل وتسمى هذه المرحلة بالمرحلة الحرجة Critical للنبات وتعرف بانها المرحلة من حياة النبات التي يحتاج فيها الى كمية مناسبة من الماء لان اي نقص او زيادة في الماء يؤدي الى قلة النمو ثم قلة كمية الحاصل وهذه المرحلة تختلف حسب نوع المحصول فمثلا تعد مرحلة الازهار والاخصاب هي المرحلة الحرجة للمحاصيل الثمرية بينما مرحلة تكون الدرنات في البطاطا والجذور في الجزر هي المرحلة الحرجة في المحاصيل الدرنية والجذرية في حين تعد مرحلة الازهار هي المرحلة الحرجة

Dr.ZainabAl-Sudani

للمحاصيل الورقية.

ويوضح الجدول التالي الفترة الحرجة لحاجة محاصيل الخضر للماء.

جميع الخضر خاصة الصيفية والخريفية	**انبات البذور**
فاصوليا الليما	التلقيح وكبر حجم القرون
الفاصوليا الخضراء والبزاليا	كبر حجم القرون
اللهانة والقرنابيط والبروكلي	كبر حجم الرؤوس
الجزر,الفجل,الشلغم,البصل والبطاطا	كبر حجم الجذور والابصال والدرنات
الخيار وقرع الكوسة	الازهار والثمار والبذور
البطيخ والرقي	عقد الثمار وبداية تطورها
الطماطة,الفلفل والباذنجان	تطور الثمرة من الازهار الى الجني
الذرة الحلوة	تطور العرانيس

ويسبب الماء الزائد عن حاجة النبات ذبولا للنباتات واذا طالت فترة بقائه دون ان ينصرف يسبب ضررا للجذور ويقلل من نموها بسبب نقص التهوية في التربة وبالتالي يقلل من حصولها على المواد الغذائية مما يسبب اصفرار المجموع الخضري وظهور اعراض نقص العناصر. اما قلة الماء(الجفاف) فيسبب ذبول وتقزم النبات وتشوها للثمار ويسبب الري في درجات الحرارة المرتفعة احتراق الاوراق وتشقق الثمار وتظهر الرطوبة والماء الزائد عادة في الاراضي الثقيلة السيئة الصرف في حين يظهر الجفاف في الاراضي الرملية الخفيفة لزيادة المؤثرات الجوية من

الحرارة والرطوبة الغير مرغوبة التي لها تاثير سيئ على النبات. ولتجنب هذه الحالات يجب المحافظة على معدلات واوقات الري وكذلك المحافظة على عدم ارتفاع او انخفاض درجات الحرارة عن المعدل الطبيعي للنباتات في حالة الزراعة المحمية.

كما يمكن معرفة حاجة محاصيل الخضر للماء من ملاحظة بعض الظواهر ومنها

- ذبول النبات عدا وقت الظهيرة اذ يحصل الذبول المؤقت احيانا نتيجة زيادة عملية النتح.
- مظهر وملمس التربة اذ ان التربة المشبعة بالماء يكون لونها داكن.
- بطء النمو نتيجة لقلة امتصاص الماء من التربة.
- انسجة النبات النامي تكون ذات لون اخضر فاتح عند نقص الماء ويكون لون الاوراق اخضر مزرق او رمادي في حالات النقص الشديد.
- يمكن تقدير تركيز العصارة النباتية لمعرفة كمية الرطوبة في النبات باستعمال جهاز الرفركتوميتر Refractometer.

يعد الماء من الناحية الفسلجية الوسط الامثل الذي تتم فيه جميع التفاعلات الكيمياوية والحيوية داخل النبات اذ يتم امتصاص العناصر الغذائية من التربة عن طريق دخول الماء وامتصاصه من قبل الجذوركما ان الماء يصعد الى النبات بواسطة الضغط الآزموزي حيث ينتقل من المناطق الاكثر احتواءا بالماء الى المناطق التي يكون فيها تركيز الماء قليل ويحدث ذلك اذا كان النتح قليل ومحلول التربة مركز ويتولد فرق في الجهد بين محلول التربة والمحلول المركز داخل الجذر الا ان 2% فقط من الماء الذي يمتصه النبات عن طريق المجموع الجذري يبقى في النبات ويفقد معظم الماء الممتص من الاوراق عن طريق النتح Transpiration وعندما يختل التوازن بين امتصاص الماء من قبل الجذور وبين فقدانه بالنتح يحدث الذبول في النبات. وعندما تكون التربة جافة نجد ان النباتات تذبل بسرعة لذا يجب اضافة الماء الى التربة لضمان رجوع النبات الى حالته الطبيعية. وعندما تكون كمية الماء داخل النبات عالية نجد ان الخلايا الحارسه تصبح منتفخة Turgid والثغور منتفخة مما يسبب زيادة النتح.

.

كما ان الرطوبة بالنبات تؤثر تاثيرا مباشرا في عملية التمثيل الضوئي اذ تنخفض هذه العملية عند حصول الذبول في النبات ويعود ذلك الى النقص في انتفاخ الخلايا الحارسة وغلق الثغور

Dr.Zainab AL-Sudani

وبالتالي قلة غاز ثاني اوكسيد الكاربون الداخل الى النبات. كما وجد ان النباتات الذابلة نادرا ما تجري فيها عملية التمثيل الضوئي بالسرعة نفسها التي تكون فيها بحالة طبيعية ولذلك فان امداد النباتات بالماء الكافي لتعويض الماء المفقود منه او احاطته برطوبة نسبية عالية لمنع هذا الفقد يعد من اهم الوسائل للحصول على نمو سريع. ونظرا لان السكريات التي تكونها الانسجة الخضراء تنتقل الى بقية اجزاء النبات على هيئة ذائبة فان تحليق او جرح الساق بطريقة تمنع الحركة الطولية او السفلية لهذه المواد الغذائية لابد ان يتسبب عنه ضرر بالغ للنبات فالجذور اذا لم تتمكن من الحصول على امدادات مستمرة من السكريات التي تمكنها من تكوين انسجة جديدة فان امتصاص الماء والعناصر الغذائية يقل معدله كثيرا ويتسبب عنه ضرر كبير للنمو الخضري وطالما ان النباتات تجد كل ما تحتاجه في الماء وان المستوى المائي بداخلها مناسب فان حركة السكريات وانتقالها خلال الانسجة الموصلة الى اماكن استهلاكها وخاصة مناطق النمو تتم بسهولة اما اذا قل المحتوى المائي داخل النبات فان النمو يتوقف ويترتب عليه عدم استهلاك المواد الغذائية بسرعة وبذلك تتعطل حركتها ويقل انتقالها ويترتب على ذلك تجمع السكريات الحديثة التكوين وتصبح الانسجة صلبة نتيجة لتكون الكثير من السليلوز وربما قد تتكون مركبات اخرى تتسبب في اعطاء الطعم المر لبعض الخضراوات.

وبما ان الماء يعد اهم عامل يحدد نجاح نمو النبات من ذلك تاتي اهمية النتح اذ انتجت بعض المواد التي تسمى بالمواد المضادة للنتح Antitranspirationترش في الفترات التي يكون فيها الماء قليل(الجفاف) وتؤثر في عملية فتح وغلق الثغور وبالتالي تقلل من فقدان الماء مثل المستحلبات الشمعية ومنها الفولوسايت Folociteوالفابوركارد Vapour Guardهذه المواد تغلق الثغور جزئيا وعندما تسقط على سطح الورقة يقل التبخر دون ان تؤثر في عملية البناء الضوئي.

ثالثاً: العوامل الداخلية (منظمات النمو الداخلية)

اظهرت الدراسات ان نمو النبات لا يتطلب فقط الماء والضوء وثاني اوكسيد الكاربون والعناصر الغذائية المختلفة التي يمتصها النبات من بيئته وانما يحتاج ايضا الى مركبات عضوية خاصة تقوم بادوار معينة كعوامل مهمتها ربط نمو احد اجزاء النبات بنمو اجزاءه الاخرى. ويحتاج النبات الى مثل هذه المواد بتركيزات ضئيلة للغاية. ونتيجة للابحاث المكثفة في هذا المجال اصبح من الواضح ان هذه المركبات العضوية التي يطلق عليها اسم هرمونات Hormones تلعب دورا حيويا واساسيا ليس في السيطرة على نمو النبات ككل بل ايضا في السيطرة على كل

Dr.Zainab Al-Sudani

عضو من اعضاء النبات وان هناك خمسة مجاميع او انواع منها هي:

- الاوكسينات Auxins
- الجبرلينات Gibberellins
- السايتوكاينينات Cytokinins
- حامض الابسيسك Abscisic acid(ABA)
- الاثيلـــــــــين Ethylene

وهذه الهرمونات تنتقل داخل النبات وتؤثر في عملية النمو وتخصص الانسجة والاعضاء.

وكلمة هرمون مشتقة من اصل يوناني معناه باعث النشاط وان أول من استخدمها هم علماء فسلجة الحيوان للتعبير عن مادة يتم تخليقها في غدة معينة والتي تنتقل في مجرى الدم او الجهاز اللمفاوي الى مكان آخر في الجسم حيث بتركيزات ضئيلة جدا تحدث فعلها الفسيولوجي المعروف الا ان الهرمونات النباتية تختلف في بعض النواحي عن الفكرة الكلاسيكية للهرمونات والتي اعتمدت اساسا على اكتشاف هذه المواد في الحيوانات ففي الحيوان الهرمون هو المادة التي تنتج في عضو معين الذي قد يكون غدة مثل الغدة الدرقية والذي عند افرازه يحدث تاثير خاص في مكان بعيد عن مكان انتاجه ولكن في حالة الهرمونات النباتية ليس بالامكان دائما ان نميز بين مكان تخليق الهرمون ومكان فعله الفسيولوجي والفرق الآخر بين الهرمونات النباتية والحيوانية هو انه في الوقت الذي يكون فيه تاثير معظم الهرمونات الحيوانية متخصص جدا في حين ان الهرمونات النباتية تظهر مدى واسع من التاثيرات الفسلجية وذلك حسب نوع العضو او النسيج النباتي المؤثرة فيه ولهذه الاسباب فان الهرمونات النباتية غالبا مايشار اليها باصطلاحات اخرى مثل منظمات النمو Growth Regulatours أو مواد النمو النباتية Growth Substanses.

.

وبصورة عامة فان الاصطلاح الاكثر قبولا بالنسبة للنبات هو هرمونات النمو Growth Hormones وهي تعني بان هذه المواد او المركبات هي فعالة بتراكيز ضئيلة للغاية اضافة الى ذلك فان لها تاثير او سيطرة على عمليات في انسجة بعيدة عن تلك التي خلقت فيها كما ان اصطلاح الهرمونات النباتية يختلف عن اصطلاح منظمات النمو النباتية الذي يطلق على المركبات التي تشجع او تثبط او تحور النمو بتراكيز ضئيلة جدا والتي اما ان توجد بصورة طبيعية في النبات او يتم تخليقها في المختبر ولاتوجد لها مركبات مماثلة في النبات. وكما ذكرنا فان هناك خمسة انواع من الهرمونات النباتية وبصورة عامة فان كل من الاوكسينات والجبرلينات

Dr.Zainab Al-Sudani

والسايتوكاينينات تعد مواد منشطة للنمو Growth Promotersفي حين ان حامض ABA والاثيلين هي مواد مانعة او مثبطة للنمو Growth Inhibitersاضافة الى ذلك فانه يحتمل وجود هرمونات نباتية اخرى مثل هرمون الفلورجين الذي يعتقد بانه يتكون في الاوراق تحت ظروف النهار المؤدية الى التزهير وينتقل الى منطقة طرف الفرع Shot apexاذ يؤدي الى تحول المرستيم الخضري الى زهري.

اما عن دور منظمات النمو في تنظيم النمو في نباتات الخضر فيمكن اختصاره فيما يأتي:

- تنشيط تكوين الافرع الجانبية للنبات من خلال القضاء او الحد من السيادة القمية في النبات نتيجة تاثير السايكوسيل على الاوكسينات الداخلية المتكونة في القمم النامية وتطبق بكثرة لغرض الحصول على حاصل جيد.
- كسر طور السكون في درنات البطاطا باستخدام الاثيلين كلوروهايدرين او ثايوسلفات الصوديوم والبوتاسيوم.
- منع التزريع في درنات البطاطا اي اطالة السكون مثل Naphthalen acetic acid (NAA)و الماليك هيدرازيد .
- التحكم في الازهار ويكون بالتبكير او التاخير او منع الازهار او تغيير النسبة الجنسية وذلك واضح في القرعيات من خلال المعاملة بمنظمات النمو المختلفة.
- زيادة حجم الثمار كما في الطماطة ويكون ذلك عند المعاملة بـ 4- Chloro-phenoxy propionic acid.

- مقاومة الادغال إذ تعرف المنظمات النباتية التي تستعمل في ذلك بمبيدات الادغال وهي مركبات صناعية تقضي على نمو الادغال بطرق مختلفة حسب نوع المبيد وعمر النبات ونوعه والظروف البيئية المحيطة واهمها مبيد 2,4 D.
- استخدامات اخرى

■ مقاومة الظروف البيئية غير الملائمة وتختلف المعاملة بإختلاف الظروف او الحالات التي يكون فيها منظم النمو ذات تأثير مفيد منها:

أ- المقاومة للبرد او الحر الشديد او الجفاف.

ب- التحكم في النتح وخفض معدله.

جـ- مقاومة بعض الامراض والحشرات عن طريق زيادة نسبة الالياف في الانسجة

Dr.Zainab AL-Sudani

النباتية لتصبح غير مرغوبة للآفات المتطفلة.

د- مقاومة النبات لتلوث الجو ببعض الغازات او الاتربة.

وفي معظم الظروف فان منظمات النمو المستعملة غالبا ماتكون من معوقات النمو مثل الفوسفون او الماليك هيدرازيد او الفوليك اسد (B9).

- تحوير طبيعة الازهار لإغراض التربية :كثيرا ما استعملت منظمات النمو للمساعدة في إنجاح بعض برامج التربية مثل إستعمال الجبرلين لإنتاج الازهار المذكرةعلى سلالات الخيار الانثوي, كما تستعمل بعض المركبات للتغلب على مشكلة عدم التوافق في كثير من السلالات او التحكم في توقيت تفتح الازهار والتلقيح.

- تسهيل عمليات القطف ميكانيكا ويتم ذلك عن طريق التحكم في العديد من العوامل المساعدة منها:

أ- التحكم في حجم النباتات وزيادة عددها في وحدة المساحة .

ب- تغيير طبيعة النمو في النباتات مثل العمل على استطالة الساق لكي تبتعد الثمار عن التربة بالقدر المناسب لمكان الجني.

جـ- توقيت الازهار وتقصير فترته لتسهيل عملية الجني لتصبح مرة واحدة خلال الموسم.

د- تسهيل انفصال الثمرة من العنق .

هـ- التحكم في درجة صلابة الثمار لكي لا تتضرر بشدة من الجني بالآلة .

و- احيانا يمكن التخلص من معظم الاوراق النباتية وقت الجني.

Dr.Zainab Al-Sudani