تقسيم الخضراوات Vegetable Classification

محاصيل الخضراوات Vegetable crops

وهي عبارة عن نباتات عشبية غضة يؤكل جزء منها اما طازجاً او مطبوخاً سريعة النمو وسهلة التلف وتزرع على نطاق واسع والتي تشكل نسبة عالية ومهمة في غذاء الانسان لما تحتويه من عناصر غذائية وفيتامينات ومواد غذائية اخرى كالبروتين والنشويات .

وتقسم محاصيل الخضراوات حسب عدة اعتبارات ومنها :-

اولاً- التقسيم النباتي Botanical classification

ان اهم العائلات التابعة لمحاصيل الخضر الشائعة في القطر هي :-

أ- صنف نباتات ذات الفلقة الواحدة Monocotyledoneae

العائلة البصلية (بصل ، ثوم ، كراث)

ب- صنف نباتات ذات فلقتين Dicotyledoneae

١- العائلة الرمرامية (شوندر - سلق - سبانخ)

٢- العائلة الصليبية (لفت - قرنابيط - كلم - فجل - شلغم - رشاد - بروكلي - لفت صيني - لفت بروكسل) .

٣- العائلة المركبة (خس - الخازة)

٤- العائلة الخبازية (بامية - خباز)

٥- العائلة الخيمية (جزر - كرفس - معدنوس - شبنت)

٦- العائلة الباذنجانية (طماطة - بطاطا - فلفل - باذنجان)

٧- العائلة القرعية (قرع كوسا « ملا أحمد » - قرع عسلي - قرع عنكلي - رقي - بطيخ - خيار ماء - خيار قثاء « ترعوزي ») .

٨- العائلة البقولية (باقلاء - بزاليا - لوبيا - فاصوليا)

٩- العائلة العليقية (البطاطا الحلوة) .

ثانياً- التقسيم حسب موسم النمو (الاحتياجات الحرارية) Thermo class

أ- مجموعة الخضر الشتوية winter vegetable crop

هذه المحاصيل يلائم زراعتها الجو البارد وتمثل محاصيل العائلة الصليبية والبصلية والرمرامية والخيمية وكل من الخس والباقلاء والبزاليا .

ب. مجموعة الخضر الصيفية Summer vegetable crop

وهي المحاصيل التي يفضل زراعتها في الجو الحار او الدافئ اي تحتاج الى درجات حرارة مرتفعة نوعاً ما ، لذا تنتشر زراعتها في المناطق المعتدلة و الدافئة من العالم ، وتشمل كل من العائلة القرعية طماطة - فلفل - باذنجان - باميا - لوبيا - بطاطا حلوة .

ج- خضراوات تزرع في عروتين Two-season vegetable

هذه الخضراوات يمكن زراعتها في عروتين ربيعية وخريفية مثل البطاطا و الفاصوليا و خيار الماء و قرع الكوسة و كذلك يمكن لبعض القرعيات الاخرى في بعض مناطق القطر و في محافظ ملاح الدين .

ثالثاً: التقسيم حسب الجزء الذي يستعمل كغذاء Parts used as Food

أ- محاصيل الخضر التي تزرع للاستفادة من سيقانها او اوراقها و هذه تقسم حسب دورة حياتها Life cycle

1- الخضر المعمرة Perennials

وهي الخضراوات التي تزرع و تنمو بصورة معمرة مثل الاسبركس (الهليون) و الروبارب .

2- الخضر الحولية (ثنائية الحول) Biennial crops

وهي المحاصيل التي تكون خلال الموسم الاول من حياتها الجزء الذي يؤكل و هي اعضاء التخزين و المجموع الخضري ، وتكون خلال السنة الثانية (الموسم الثاني) الفرع الزهري (الازهار و الثمار و البذور) حيث تنتهي دورة حياتها مثل الشلغم و اللفت و الكرنب و شوندر و السلق و الجزر و الكرفس و البصل و الكراث .

هذه النباتات تحتاج الى فترة من البرودة (الشتاء) لكي تزهر و تسمى متطلبات البرودة (عملية المعالجة بالبرودة) بعملية الارتباع Vernalization اي تحتاج لفترة اقصاها سنتين كالحو الحال في بعض مناطق العالم وفي العراق ، يكون المجموع الخضري خلال الموسم الاول و نمو زهري خلال موسم النمو الثاني اي خلال سنة واحدة لكي تزهر بالنسبة للمحاصيل الشتوية ثنائية الحول .

Mustayed

٣- الخضر الحولية Annual crops

وهي المحاصيل التي تكمل دورة حياتها في ظروف سنة واحدة أو اقل من ذلك مثل الخس والسبانخ .

ب- محاصيل الخضر التي تزرع لما اجل اعضاء التخزين المحمية وتقسم هذه المجموعة الى من المجاميع الفرعية هي :-

١- المحاصيل البصلية Bulb crops

ومن المحاصيل التي تشتهر زراعتها في القطر هي البصل والثوم والكراث وتمتاز هذه المجموعة بعدد من الصفات هي :-

* ذات طعم ورائحة مميزة .
* تخزين المواد الكاربوهدراتية في قواعد الاوراق .
* المجموع الجذري غير منتشر (محدود) اي غير متعمق .
* ازهارها الكاملة تتلقح بواسطة الحشرات (حشرية التلقيح)

تختلف قوة الرائحة والطعم باختلاف الانواع وبأختلاف الاصناف ضمن النوع الواحد ، فيلاحظ الثوم ذو رائحة شديدة ومستوى مرتفع من المادة الحارة (الحريفة) اكثر مما هو عليه في البصل ، ولذلك يلاحظ اصناف البصل الامريكية اكثر حرافة من الاصناف الاوربية ، و اصناف البصل المحلية اكثر حرافة من الاصناف الاجنبية .

اما الجزء الذي يؤكل منه هو الورقة القاعدية الحمية ، اما الساق منه هو قرص منضغط يؤلف مع الاوراق الاجزاء الخازنة للمواد الغذائية فا يسمى بالبصلة Bulb

الجذرية

٢- المحاصيل الجذرية Root crops

تكون لهذه المجموعة جذور متضخمة خازنة للمواد الغذائية يأتي النشا في مقدمتها وتختلف لون اللحم بأختلاف المحصول مثل الجزر ، شوندر ، فجل ، شلغم ، بطاطا حلوة

٢- المحاصيل الدرنية Tuber crops

تكون لهذه المجموعة سيقان متضخمة خازنة للمواد الغذائية وتكون النشا

في مقدمتها وتتكون تحت سطح التربة مثل البطاطا و الالمازة

ج- محاصيل الخضر التي تزرع لأجل ثمارها او بذورها .
مثل العائلة الباذنجانية (بأستثناء البطاطا) تتشابه هذه المحاصيل في احتياجاتها من الظروف المناخية و التربة و الخدمة .
و المثل الأخر هي المحاصيل الورقية (الزاحفة) و جميعها تتبع العائلة القرعية مثل خيار الماء ، القرع بانواعه ، الرقي ، البطيخ و خيار القثاء تتشابه هذه المحاصيل متطلباتها من الظروف المناخية والتربة والعناصر الاساسية و الخدمة وتتشابه في الاصابة بالحشرات والامراض ، و كذلك تشمل المحاصيل البقولية و الباميا

د- الجزء الزهري غير الناضج Immature Flower Part
مثل القرنابيط ، بروكلي ، فرشوف .

رابعاً- التقسيم حسب نوع التلقيح السائد Pollination
Pollination :- وهي ظاهرة وقوع حبة اللقاح على ميسم الزهرة وتسمى بالتلقيح وتقسم الخضراوات الى :-

أ- ذاتية التلقيح Self-Pollinaled crops
وفيها تتلقح مياسم زهرة معينة بحبوب لقاح نفس الزهرة او من زهرة اخرى موجودة على نفس النبات حيث هناك عدد قليل من الخضراوات تنتقل فيها حبوب اللقاح من النبات الى المياسم بطريقة تلقائية مثل الباذنجانية و البقولية .

ب- خلطية التلقيح Cross pollinated crops
وفيها تتلقح زهرة معينة بحبوب لقاح زهرة اخرى ، ان معظم الخضراوات تتلقح بواسطة الرياح (رتمية التلقيح) مثل الرمرامية والذرة الحلوة او بواسطة الحشرات (حشرية التلقيح) مثل القرعية والصليبية والثومية .

Kolayed

خامساً- التقسيم حسب طريقة الزراعة Planting Method

أ- خضراوات تزرع في حزوز : مثل البقولية و البصل و الثوم و اللفت و الفرنابيط و البروكلي و الخس و الباميا و البطاطا و البطاطا الحلوة .

ب- خضراوات تزرع في مساطب : مثل القرعيات و الطماطة .

ج- خضراوات تزرع في الواح : مثل كرفس ، رشاد ، سلق ، سبانخ ، معدنوس

سادساً- التقسيم حسب استجابتها لعملية الشتل (الشتال)
Ability to Transplanting

الشتل « Transplanting » وهي عبارة عن عملية نقل الشتلات من المحل المؤقت (البادية) الى المكان المستديم .

وتختلف الخضراوات من ناحية درجة تحملها للشتل و تقسم الى مجاميع :-

أ- خضراوات سهلة الشتل :- لاتوجد اي مشكلة عند شتلها مثل اللفت الفرنابيط ، خس ، طماطة .

ب- خضراوات يحتاج شتلها الى عناية مثل الباذنجان ، فلفل ، بصل

ج- خضراوات لاتنجح فيها عملية الشتل او قد تنجح ولكن لايفضل القيام بها مثل بقولية ، قرعية ، خيارية و ذلك لانه عند انكسار الجذور تتكون مادة مانعة لتكوين جذور جديدة .

سابعاً- التقسيم حسب تعمق الجذور Depth of Roots

أ- ذات جذور سطحية (اقل من ٦٠ سم) مثل اللفت ، فرنابيط ، خس ، بصل ، ثوم . (شتوية)

ب- ذات جذور عميقة (اكثر من ١٨٠ سم) مثل طماطة ، قرع عسلي ، رقي ، بطاطا حلوة (صيفية)

ج- ذات جذور متوسطة التعمق (٦٠ - ١٨٠ سم) مثل محاصيل الخضر الاخرى .

ثامناً- التقسيم حسب درجة اجهاد التربة

أ- محاصيل الخضر الحقيقية للتربة مثل البقوليات .

ب- محاصيل الخضر المجهدة للتربة مثل الباذنجانية و الباميا و البطاطا الحلوة

ج- محاصيل الخضر النصف مجهدة للتربة مثل القرعيات ، و المحاصيل الورقية .

تاسعاً- التقسيم حسب احتياجاتها للعناصر الغذائية

أ- تحتاج إلى كمية كبيرة من عنصر الـ K مثل الدرنية والجذرية.
ب- تحتاج إلى كميات كبيرة من عنصر الـ N مثل الورقية.
ج- تحتاج إلى كميات كبيرة من عنصر الـ P مثل الثمرية.

عاشراً- التقسيم حسب استجابتها لتزهير لطول الفترة الضوئية :-

أ- ذات نهار طويل مثل السبانخ، فجل، خس، شوندر، بطاطا.
ب- ذات نهار قصير مثل البطاطا الحلوة والشليك.
ج- نباتات محايدة وهي النباتات التي تزهر في مدى واسع من فترات الاضاءة اي انها لا تتأثر كثيراً بفترة ضوئية معينة مثل القرعية والباذنجانية (باستثناء البطاطا) [خفر صيفية]

احد عشر- التقسيم حسب تحملها لدرجة حموضة التربة

أ- قليلة التحمل مثل فاصوليا وفيار.
ب- شديدة التحمل مثل سبانخ، سلق، باقيا، باذنجان.
ج- متوسطة التحمل مثل باقي المحاصيل.

بعض العوامل التي تؤثر على نمو وانتاج محاصيل الخضراوات :-

هناك عدة عوامل تؤثر على نمو وانتاج الخضراوات والتي تقسم إلى :-

أولاً- العوامل الداخلية (الوراثية) الصنف
ثانياً- العوامل الخارجية وتشمل :-

أ- العوامل البيئية : وتشمل
١- مجموعة عوامل التربة (العوامل الارضية)
٢- العوامل المناخية وهي الضوء، الحرارة، الرطوبة، سقوط الامطار، الرياح الغازات، الاتربة .... الخ.

ب- عوامل صناعية وتشمل :-
١- التقاوي ٢- دور الخبرة والدراية الفنية المحلية.
٣- عوامل خدمة المحصول مثل التسميد، الري، مكافحة الافات ... الخ.
٤- تأثير منظمات النمو

Mohayed

اولاً- العوامل الداخلية (الوراثية)

ان مواصفات وطبيعة نمو اصناف الانواع المختلفة تؤثر على الانتاجية كماً ونوعاً .

يستورد القطر سنوياً كميات كبيرة من بذور اصناف متعددة من بذور الخضراوات مثل خيار الماء ، رقي ، طماطة ، فلفل ، فاصوليا ، لوبيا ... الخ وزراعتها ، بعضها تكون هجينة عادة للحصول على التماثل الوراثي وغزارة الانتاج .

ثانياً- العوامل البيئية

يعتمد نجاح زراعة الخضراوات على عدة عناصر رئيسية وهي :-

P- مجموعة عوامل التربة (عوامل أرضية) :-

تتكون التربة من وسط صلب ووسط سائل ووسط غازي و تتعلق خواص التربة الطبيعية والكيمياوية بحجم الحبيبات المعدنية التي تكونها ، وان اهم المركبات الاساسية للتربة هي الرمل والسلت والطين (نسجة التربة)

اهم الصفات الجيدة للتربة المناسبة لزراعة الخضراوات هي :-

١ ان تكون التربة ذات القابلية على الاحتفاظ بالرطوبة بدرجة مناسبة .

٢ ان يكون تماسك حبيبات التربة بدرجة مناسبة .

ان شدة التماسك تعيق نمو الجذور وتقلل معدل انتشار O_2 في مسامات التربة ، اضافة الى قلة تنفس الجذور وقلة امتصاص العناصر الغذائية ، كما انها عند الجفاف تتشقق التربة وتعرض الجذور للتقطيع .

٣ ان تكون جيدة الصرف والتهوية بحيث لا يقل ارتفاع الماء الارضي عن (١,٥ م) .

٤ ان لا تحتوي على الطبقات الصخرية او الحصى او الحصوية .

٥ توفر المادة العضوية في التربة .

ويمكن تحسين خواص التربة الطبيعية عن طريق اضافة الاسمدة العضوية الجيدة التحلل ، كما هو الحال في التربة الرملية والجيسية حيث تعمل على رفع قدرتها على الارتباط والاحتفاظ بالماء ، كما يتم

اضافة بعض محسنات التربة كما هو متبع في بعض الدول وذلك لتلافي الخطر الناتج عن نقص المياه في فترة زمنية محددة. ويمكن تحسين الترب الثقيلة (مثل الطينية) وذلك بإضافة الرمل الخشن الخالي من الاملاح وذلك للعمل على تفكيكها وزيادة تفاذيتها.

ب. الخواص الكيميائية ومنها

ا. درجة تركيز ايون الهيدروجين (PH)

ان معظم محاصيل الخضر تناسبها الاراضي ذات الحموضة البسيطة PH بين (٦,٥ - ٥,٥) حيث ان التربة المناسبة لزراعة الخضراوات يجب ان لا تكون شديدة الحموضة او القلوية فزيادة الحموضة او القلوية تضر بمحاصيل الخضر بدرجات متفاوتة حسب نوع المحصول.

تؤثر درجة الحموضة في التربة على قابلية العناصر الغذائية للذوبان (جاهزية العناصر) وبالتالي الامتصاص.

فمثلاً عنصر الـ N و P و K تكون جاهزية هذه العناصر للامتصاص عالية على درجة حموضة بين (٧ - ٥,٥).

اما الحموضة الزائدة فتجعل الحديد والالمنيوم الذائبة كبيرة وبذلك تصبح سامة للنبات، وهذا هو الم اسبابه ضعف النمو الخضري للنبات في الاراضي شديدة الحموضة وليس للتأثير الحامضي للتربة في حد ذاته.

كما ان زيادة قلوية التربة تثبت بعض العناصر اللازمة لنمو النبات وتصبح غير قابلة للذوبان ولا يمكن للنبات من امتصاصها فتضعف وتظهر عليها نقص هذه العناصر مثل الحديد والمنغنيز والبورون والزنك

اما بالنسبة لنشاط الكائنات الدقيقة في التربة فلقد اثبتت ان التربة المتعادلة او التي تميل الى الحموضة البسيطة (٦ - ٧) هي الدرجة المحفزة لنشاط البكتريا وخاصة التي تثبت النيتروجين الجوي والتي تقوم بهدم المواد العضوية وتحليلها الى العناصر التي يمكن للنبات ان يستفاد منها

كما ان لدرجة حموضة التربة علاقة بانتشار بعض الامراض التي تصيب النباتات فمثلاً جرب البطاطا الذي يسببه فطر تشتد خطورته في الاراضي المتعادلة او التي تميل الى القلوية بينما لايظهر هذا المرض في الاراضي الحامضية ، وعلى العكس من ذلك فأن مرض تدرن الجذور الذي يصيب محاصيل العائلة الصليبية الذي يسببه فطر تشتد انتشاره في الاراضي الحامضية ولايتأثر في الاراضي القلوية (القاعدية) .
عموماً فأن الاراضي العراقية ذات تفاعل يميل الى القلوية وتكون الحاجة ماسة الى تقليل القلوية باضافة المواد العضوية والتسميد بالاسمدة الكيمياوية ذات التأثير الحامضي (بعض الاسمدة النيتروجينية) او بأضافة الكبريت حيث يعتبر الى حد بعيد اكثر المواد فعالية لهذا الغرض .

٢- عدم احتواء التربة على املاح سامة وضارة بتراكيز مرتفعة تخنق بجذور النباتات .
ترجع ملوحة التربة الى احتوائها على تراكيز عالية من املاح الكلوريدات والكبريتات والكاربونات حيث تسبب للنبات اضرار كبيرة . ان الاملاح تعيق امتصاص الماء والمغذيات اضافة الى التأثير السام لتراكم بعض الايونات كما تعرقل النمو الخضري ، حيث يتوقف النشاط الرستيمي وتصفر اوراق النبات وتتلون بلون بني وتموت كما تؤخر تكوين الازهار وقلة عقد الثمار وقلة تكوين الاجزاء الخازنة للمواد الغذائية مثل الدرنات . وتختلف الخضراوات في درجة تحملها للملوحة كما تم الاشارة لذلك سابقاً .

٣- ان تتوفر بالتربة كميات مناسبة من العناصر الغذائية وتكون بصورة صالحة للامتصاص مع العلم بأن التربة الرملية تكون فقيرة بالعناصر الغذائية ويجب تسميدها بالاسمدة العضوية و الكيمياوية ، الاسالنة لكي تكون جاهزية العناصر الغذائية فيها عالية

٧- العوامل المناخية

يتأثر النبات بالعوامل التي تحيط بالمجموع الجذري (عوامل التربة) وكذلك يتأثر بالعوامل المناخية التي تحيط بالاجزاء الخضرية ومن هذه العوامل :-

١- الضوء :-

يؤثر الضوء على العديد من العوامل الفسيولوجية في النبات عن طريق نوعية الضوء Quality ، وشدته Intensity وطول الفترة الضوئية Daration of light .

ان طول النهار تختلف بأختلاف فصول السنة ولهذا له علاقة بالموقع الجغرافي او خطوط العرض اذ الاختلافات الموسمية في طول النهار تعد طفيفة بالقرب من خط الاستواء ولكن كلما ابتعدنا عن خط الاستواء فأن هذه الاختلافات تزداد .

وتتأثر شدة الضوء التي تصل سطح الارض بعوامل عديدة مثل الانحناء والانعكاس ودوران الارض وطبوغرافية الارض ووجود الغيوم والغبار والدخان وغيرها من المواد العالقة في الجو ، ان الاختلاف في شدة الضوء عند خط الاستواء تكون طفيفة على مدار السنة لكن كلما ابتعدنا عن خط الاستواء بأتجاه القطبين فأن الاختلافات في شدة الضوء تزداد بين اشهر السنة .

فمثلا ان شدة الضوء في ايام الشتاء في هذه المناطق تكون اقل بكثير من شدته خلال الصيف .

ان تأثير الضوء على نمو وتطور النبات يمكن ان يقسم الى عدة اقسام :-

١) تأثير الضوء على التركيب (التمثيل) الضوئي photosynthesis

ان معدل عملية التركيب الضوئي يزداد بزيادة كل من شدة الاضاءة وتركيز CO_2 الى حد معين وتختلف الاحتياجات الضوئية بأختلاف الانواع النباتية ومرحلة نمو النبات وغيرها ..

٢) تأثير الضوء على درجة حرارة النبات وفقدان الماء :-

تعد عملية النتح الطريقة الرئيسية للتخلص من الطاقة الزائدة حيث

ان الاحساس في عملية النتح هو عملية تحويل الماء في النبات الى غاز يمر من خلال الثغور الى الخارج .
فأذا ما اغلقت الثغور في النبات لسبب ما فأن عملية النتح تتوقف ويصعب ذلك ارتفاع درجة حرارة النبات (مثل تغطية الثغور بالاتربة او مواد لزجة) كذلك اذا جفت التربة او حدث ضرر للمجموع الجذري ازدادت كمية الماء المفقودة من قبل النبات على كمية الماء الممتص من قبل الجذور فأن النبات سوف يذبل وفي هذه الحالة سوف ترتفع حرارة النبات .

٣) تأثير الضوء على عملية التزهير :-
يمكن احداث او رفع التزهير لكثير من النباتات وذلك عن طريق التحكم في طول ضوء النهار photoperiod واظهرت بعض النباتات بأقصى سرعة عندما كان النهار حوالي ١٢ ساعة او اقل (نباتات قصيرة النهار - short-day plants) في حين اظهرت نباتات اخرى عندما كان طول النهار ١٢ ساعة أو اكثر (نباتات طويلة النهار - Long-day plant) وهناك نباتات محايدة النهار اي تزهر عند اي طول للنهار day-neutral plant .
وبعبارة اخرى هنالك نباتات تحتاج الى فترة ظلام طويل كي تزهر Lang-nigh plants او تحتاج الى فترة ظلام قصيرة للتزهير short-nigh plants او محايدة neutral-night plant .

٤) تأثير الضوء على التعبير الجنسي Sex expression
كما في حالة نباتات العائلة القرعية فتزداد نسبة الازهار المذكرة الى المؤنثة بزيادة شدة الاضاءة وطول الفترة الضوئية التي تتعرض لها النباتات .

٥) تأثير الضوء على وقت تكوين المدادات Runner
تعتبر فترة الاضاءة ١٢-١٤ ساعة يومياً افضل الظروف لانتاج المدادات السليمة .

Mohayed

٦) تأثير الضوء على ميعاد تكوين الكرومات والسيقان والجذور لخازنة للغذاء underground portion (Roots, tubers and corms)

يتأثر التكاثر الخضري بالفترة الضوئية (مثل التكاثر الجنسي) غير ان الدرجة المثلى للتزهير قد تكون مختلفة عن تلك المثلى للتكاثر الخضري، ففي البطاطا يحدث اسوع نشوء للدرنات اثناء ايام اقصر نهاراً من اللازمة لاغراض تزهير.

ويلاحظ ان النباتات التي تقوم بتخزين المواد الكاربوهدراتية في جذورها مثل الجزر، الشلغم، السوندر، بطاطا حلوة او في سيقانها مثل البطاطا الالازة او كرومات مثل القلقاس، تحتاج في مراحل الاولى الى مدة اضاءة طويلة وذلك لكي تتمكن هذه النباتات في صناعة كميات كبيرة من المواد الكاربوهدراتية تستخدم في بناء مجموع خضري كبير.

اما في المراحل الاخيرة من حياتها فيفضل ان تكون مدة الاضاءة التي تتعرض لها قصيرة حيث ان ذلك يشجع على انتقال المواد الكاربوهدراتية من المجموع الخضري الى اماكن التخزين والتوجه الى تكوين الاجزاء الخازنة للمواد الغذائية.

ولكي نحصل على افضل انتاج (اكبر انتاج) لابد ان تنمو هذه المحاصيل في ظروف نهار طويل حتى تتمكن من جمع المواد المخزونة وزيادة حجم النبات وفي المراحل الاخيرة ان تكون مدة الاضاءة قصيرة.

٧) هناك تأثيرات متعددة اخرى للضوء مثل حركة الدوراق وشكل الاوراق واستطالة السلاميات وتكوين البلعمات في قاعدة الساق وغيرها من التأثيرات.

* منطقة الاحساس او الاستجابة للفترة الضوئية :-

تعد الاوراق مناطق استجابة النبات للفترة الضوئية على الرغم من ان البراعم تصبح ازهار في النهاية.

Mohayed

٢- درجة الحرارة :-

تؤثر درجة حرارة الجو تأثيراً كبيراً على نمو وانتشار محاصيل الخضر وتكل نوع من هذه المحاصيل درجة حرارة معينة يبدأ عندها النمو.

ان درجة حرارة الليل والنهار المناسبة تختلف بأختلاف المحاصيل ومرحلة النمو ففي الطماطة مثلاً ينصح ان تكون درجة حرارة النهار عند مرحلة التزهير وعقد الثمار (١٨- ٢٤)م° ودرجة حرارة الليل (١٥- ١٨)م° ويمكن تقسيم درجات الحرارة الى :-

١) درجة الحرارة المثلى Optimum temprofure

هي الدرجة التي يكون عندها النبات في اشد حالة من النمو والنشاط، ان لمعظم النباتات الاوراق الخضرية تستدعي اقصى سرعة عندما تكون درجة حرارة الجو بين (٢٠- ٣٠)م وان درجة الحرارة المثلى لمعظم محاصيل المنطقة المعتدلة هي اقل من محاصيل المنطقة الاستوائية.

٢) درجة الحرارة العظمى Maximum temprofure

وهي الحرارة التي تعلو درجة الحرارة المثلى وفيها يقل النمو حتى يتوقف تماماً (مثل ٤٥)م° ثم تحترق الانسجة عند الوصول الى درجات حرارة اعلى من ذلك ويعود جزئياً تدهور البروتينات بسبب زيادة نقص الماء.

٣) درجة الحرارة الصغرى Mimimum temprofure

وهي عبارة عن درجات الحرارة التي تقل درجة الحرارة فيها عن درجة الحرارة المثلى، وفيها يتوقف النمو عند وصولها الى هذه الدرجة وعند الانخفاض الشديد تموت النباتات.

Mbayed

- تأثير درجات الحرارة على نمو وانتاج الخضراوات

ان درجة تؤثر على نمو النباتات بشكل عام وكذلك تؤثر على العمليات الحيوية الاخرى ، ومن اهم العمليات الحيوية التي تتاثر بدرجة الحرارة هي :-

١- التمثيل الضوئي Photosynthesis
٢- التنفس Respiration
٣- النتح Transpiration
٤- بناء البروتينات والاحماض الامينية Amino acids and protein synthesis Elongation
٥- الاستطالة Elongation
٦- تأثير درجة الحرارة على التزهير
٧- نقل المواد الغذائية وامتصاص الماء والعناصر الغذائية
٨- تكوين (نشوء) الاتصال وتكوين الاجزاء الخازنة للمواد الغذائية
٩- تكوين الصبغات
١٠- التكاثر ... وغيرها من التأثيرات

- التمثيل الضوئي :-

ان المواد الكاربوهيدراتية تصنع في النبات نتيجة لعملية التمثيل الضوئي ، حيث تتضاعف هذه العملية بكل زيادة في درجة الحرارة مقدارها (١٠) م ، الا ان عملية التمثيل الضوئي تستمر بالزيادة مع زيادة درجة الحرارة وبحدود معينة .

- التنفس :-

هذه العملية تستمر مع الزيادة في درجة الحرارة .

- التضاد :-

بصورة عامة تفضل النباتات وجود اختلاف مابين درجة الحرارة بين الليل والنهار حيث يكون نمو النبات افضل عندما تكون درجة حرارة الليل اقل من النهار ، كما هو الحال بالنسبة للطماطم والباذنجان

Mohanad

ويرجع ذلك الى ان عملية التمثيل الضوئي هي التي تسود في اثناء النهار وهي عملية بناء اما عملية التنفس وهي العملية التي تسود اثناء الليل والنهار وهي عملية الهدم حيث تستهلك المواد الغذائية المصنعة اثناء النهار .

وفي حالة ارتفاع درجة الحرارة فأن عملية التنفس تستهلك المواد الغذائية المصنعة داخل النبات وبذلك يكون نمو النبات ضعيفاً عندما ينمو تحت حرارة مرتفعة وخصوصاً اذا كانت شدة الاضاءة منخفضة او فترات الاضاءة قصيرة .

- النتح :-

هو عبارة عن فقد الماء من النبات عن طريق الثغور على هيئة بخار وتتأثر هذه العملية بدرجة كبيرة بأرتفاع او انخفاض الحرارة وتزداد العملية بأرتفاع الحرارة حيث تؤدي الى زيادة كمية الماء المفقود من النبات . ان عملية النتح تعتبر من العمليات الضرورية للنباتات وذلك لانه امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة يعتمد كثيراً على عملية النتح ، حيث ان الماء المفقود من الاوراق عن طريق الثغور يؤدي الى امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة .

- بناء البروتينات والاحماض الامينية :-

يتأكد معظم النيتروجين بالنبات مع نواتج التمثيل مكوناً احماض امينية ، بروتينات ، انزيمات ، وغيرها .

تتأثر عملية البناء لهذه بدرجة الحرارة حيث ان الحرارة المرتفعة تعمل على سرعة تصنيع البروتينات والاحماض الامينية بالنبات وقلة في كمية الكاربوهيدرات المخزونة في النبات ولكن اذا استمرت الحرارة بالارتفاع سيؤدي الى زيادة سرعة تصنيع هذه المواد على حساب المواد الكاربوهيدراتية وهذا يؤدي الى تكوين انسجة مستقبلية واوراق ضعيفة وجدران خلايا رقيقة .

- تأثير درجة الحرارة على الازهار :-

تؤثر الحرارة على الازهار للنباتات حيث تؤثر على التجبير لجنسي كما هو الحال في محاصيل العائلة القرعية حيث وجد ان الحرارة المنخفضة تعمل على تكوين الازهار المؤنثة ، اما الحرارة المرتفعة تعمل على تكوين الازهار المذكرة ، بالاضافة الى ذلك ان الحرارة المنخفضة لها تأثير منشط على ازهار بعض النباتات و تعرف بعملية الارتباع vernalization والتي تعرف بأنها عبارة عن عملية تشجيع وتسريع قابلية النباتات على الازهار وذلك باستخدام درجات حرارة منخفضة .

تقسم النباتات على ضوء درجة استجابتها للحرارة المنخفضة الى :-

١- نباتات تحتاج الى درجات حرارة منخفضة بشكل كمي Quantitative وفي هذه الحالة النباتات تستمر بالتزهير بزيادة تعرضها الى درجات حرارة منخفضة كما هو الحال بالنسبة للحوليات الشتوية .

٢- نباتات تحتاج الى درجات حرارة منخفضة بشكل مطلق (نوعي) Qualitative وفي هذه الحالة لاتزهر النباتات اذا لم تتعرض لحرارة منخفضة كما هو الحال بالنسبة للنباتات الحولية مثل الشوندر والسلق والخرفان والجزر والكرفس الاجنبي Celery والانت بروكسل والبصل .... الخ

وتختلف درجات الحرارة الفعالة في عملية الارتباع والمدة اللازمة للارتباع باختلاف نوع النبات وصنفه وعمره ، اذ ان فترة من (١-٢) شهر قد تكون كافية لعملية الارتباع ، اما درجة الحرارة المثلى لعملية الارتباع (٥-٧)°م .

ويجب ان لا تتعرض النباتات بعد انهاء معاملة البرودة الى درجات حرارة عالية مباشرة وذلك لانها سوف تسبب ازالة عملية الارتباع Devernalization .

والتي تعرف بأنها عبارة عن ازالة التأثير المنشط لدرجات الحرارة المنخفضة مما يؤدي الى الغائه وذلك نتيجة لتعريض النبات للحرارة المرتفعة مباشرة بعد تعريضه للحرارة المنخفضة .

Mohayed

ويفضل تعريض النباتات بعد عملية الارتباع بدرجات حرارة معتدلة تتراوح بين (١٥-٢٠) م° ولمدة اسبوعين .

العوامل المؤثرة على عملية الارتباع :-

١- درجة الحرارة ومدة التعرض ونوع النبات :-

ان الاستجابة لعملية الارتباع تعتمد على درجة الحرارة ومدة التعرض ونوع النبات ، اذ قد يحدث الارتباع في درجة حرارة اقل من الصفر المؤثر ولكن بصورة قليلة جداً بسبب تكون بلورات ثلجية ضمن النسيج النباتي .

٢- العمر :-

ان العمر الذي يكون فيه النبات حساساً للارتباع تختلف باختلاف النبات ، وان وصول النبات الى مرحلة معينة من النمو الخضري قد يقلل فيها تأثير الارتباع قبل وصول النبات الى مرحلة النضج للاستجابة وتسمى (Ripneness to Respond) ، أن يوجد في النبات عدد معين من الاوراق او السلاميات ..... الخ قد يكون ضروري .

٣- الماء :- H_2O

وذلك لكون عملية الارتباع تعتبر عملية حيوية لذلك تحتاج الى الماء لتنشيط الانزيمات الموجودة في البذور حيث لا يمكن اجراء ارتباع للبذور بكافة معالم تتشبع بالماء .

٤- الاوكسجين O_2 :-

هذه العملية تتطلب طاقة ولا تحدث عند غياب الاوكسجين O_2 .

اما بالنسبة لموقع الاستجابة للحرارة المنخفضة فتعد القمم النامية هي موقع الاستجابة

- تأثير درجة حرارة التربة Soil temperature

تلعب حرارة التربة دوراً مهماً في امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة ، حيث وجد ان الامتصاص يزداد بأزدياد الحرارة من الصفر المئوي الى ٤٠ م° وبعد ذلك اي بعد تلك الدرجة سوف ينخفض معدل الامتصاص .

Mohayed

- تأثير ارتفاع درجة حرارة موسم النمو عن الدرجة المثلى ليلاً :-

ان ارتفاع درجة حرارة الليل عن الحد المثالي يؤدي الى انخفاض انتاج النبات خاصة خلال اطوار النمو المتأخرة وذلك يعود الى استهلاك كمية اكبر من المواد المصنعة خلال عملية التنفس كما في محصول البطاطا .

- تأثير انخفاض درجة حرارة موسم النمو عن الدرجة المثلى ليلاً :-

تؤدي درجات الحرارة المنخفضة ليلاً عن الحد المثالي الى حصول ظاهرة التزهير المبكر Bolting ، وتعرف هذه الظاهرة بأن النبات يبداء بالازهار دون تكوين الجزء الذي يؤكل كما هو الحال في محاصيل الخضر المحولة (ذات الكولين) مثل البصل .

ان محاصيل الخضر المحولة مثل الشوندر ، سلق ، بصل ، كرفس اجنبي ، الزنة ، لهانة بروكسل و الجزر تعطي الحاصل الذي يستهلك من قبل الانسان في الموسم الاول (اوراق ، جذور ، ابصال) وغيرها وذلك حسب المحصول ، وتعطي الثمار و البذور في الموسم الثاني .

الا أن انخفاض درجة الحرارة تؤدي الى تكوين المشاريخ الزهرية و البذور في الموسم الثاني الاول مما يؤدي الى انخفاض الحاصل وردائة النوعية وذلك في حالة تعريض النباتات الى درجة حرارة منخفضة من (٥-٨) م لمدة ثمانية أسابيع .

- الرطوبة الجوية و الامطار

الرطوبة : هي عبارة عن كمية بخار الماء الموجود في الهواء .

الرطوبة النسبية : فهي عبارة عن كمية الرطوبة الجوية المنسوبة الى كمية تشبع الهواء بها في نفس درجة الحرارة .

تنمو معظم النباتات بصورة جيدة في مدى يتراوح (40-80)% من الرطوبة النسبية .

اذا ازدادت الرطوبة الجوية او انخفضت كثيراً فأن ذلك يسبب بعض الاضرار .

Mohamed

فالرطوبة المرتفعة والامطار تعطل عملية التلقيح وتساعد على سقوط الازهار وانتشار الامراض الفطرية كما في القرعيات وتؤدي الى تعفن الثمار او تخمرها كما في المحاصيل الثمرية .

اما في حالة انخفاض الرطوبة الجوية فذلك يؤدي الى توقف النمو وبالتالي بسبب اختلال التوازن المائي كنتيجة لزيادة عملية النتح على عملية الامتصاص خصوصا في حالة هبوب رياح ساخنة . ونتيجة لذلك يؤدي الى سقوط الازهار وبعض الثمار الحديثة التكوين الصغيرة وتشوه الثمار وتقلل من قيمتها التجارية .

والامطار كما للرطوبة الجوية اثر نافع واثر ضار على الخضراوات ، ففي بعض المحاصيل الخلطية التلقيح والتي تؤكل ثمارها قد تسبب الامطار انخفاض المحاصيل بسبب تقليل عملية التلقيح وذلك لعدم نشاط الحشرات ولأن حبات اللقاح تمتص ماء المطر فتنتفخ ، او تزال المادة اللزجة الموجودة على المياسم فلا تلتصق حبوب اللقاح على مياسم الازهار ولا يحدث الاخصاب

- الرياح Winds

تعتبر الرياح مفيدة لاتمام عملية التلقيح في المحاصيل الريحية التلقيح ، اذا كانت خفيفة ، اما الرياح الشديدة فانها تسبب اضرار جسيمة .

تقسم اضرار الرياح الى :-

أ- اضرار ميكانيكية Mechanical injuries

وتشمل كسر الافرع والسيقان واسقاط بعض الازهار والثمار والاوراق

ب- اضرار فسيولوجية physiological injuries

ويقصد بها اختلال التوازن المائي داخل النبات وذلك لزيادة عملية النتح عن عملية الامتصاص (المفقود اكثر من الممتص) وهذا يؤدي الى ذبول النبات ، وارتفاع حرارته وسقوط الازهار والثمار الحديثة وتشوه الثمار

Mébayed

7- الرياح الشديدة تؤثر على عملية التلقيح :- حيث تمنع الحشرات من الطيران مثل النحل فتؤدي الى فشل التلقيح خاصة المحاصيل حشرية التلقيح (اي تعتمد على الحشرات في تلقيحها) .

- الغبار والغازات Dest and Gases

لقد وجد بأن المواد العالقة في الهواء مثل So_2 الناتج عرضياً من مصانع حامض الكبريتيك والفحم و (CO) احادي اوكسيد الكاربون الناتج عن السيارات بأنها تؤدي الى تقليل نمو النبات وزيادة تركيز هذه الغازات يؤدي الى موت النبات .

ويؤثر الغبار تأثيراً بالغاً على نمو النباتات حيث يساعد الغبار على امتصاص الحرارة من اشعة الشمس نهاراً وعلى سرعة فقدها خلال الليل .

وتلتصق جزيئات الغبار على اسطح النباتات مما يؤدي الى انسداد الثغور وحجب الضوء وانتشار الحنكب وينشأ عنه كل ضعف في نمو النبات كما هو الحال للنباتات الموجودة على جوانب الطرق الزراعية الترابية .

- عوامل حيوية : كالاصابة بالامراض والحشرات :-

عند تعرض النبات لاضرار الحشرات والامراض فأن الانتاجية والنوعية تنخفض ان عملية الانخفاض تعتمد على عدة عوامل مثل نوع الاصابة والاجزاء المتضررة في النبات ونسبتها (كيتل) .... وغيرها . فعلى سبيل المثال ان الضرر الذي يصيب الاوراق يؤدي الى تقليل مساحة الورقية .

لذلك كلما كان عدد الاوراق المصابة كبيراً كلما قلت كمية الانتاج ، وان اصابة الساق قد تؤدي الى ازالة جزء ملحق منه مما يؤدي الى توقف انتقال المواد الغذائية الى الجذور وبالتالي موته .

ويمكن مقاومة والتغلب على اضرار الحشرات والامراض باستكمال عدة طرق مثل استعمال اصناف مقاومة للافات الزراعية او استعمال المواد الكيميادية المختلفة (مكافحة كيميادية) او استعمال المكافحة الحيوية او الدورات الزراعية .

تأثير منظمات النمو على محاصيل الخضر
plant growth Regulators

في اواخر القرن التاسع عشر اكتشف بعض العلماء وجود مركبات تنظم نمو النباتات وتطورها وقد امكن التعرف على كثير منها في الانسجة النباتية ويمكن تعريف الهرمونات النباتية

* plant hormones : بأنها منظمات نباتية يكونها النبات بتنسج في مواقع معينة ثم تسري الى مراكز للتأثير وتقوم بتنظيم العمليات الكيموية والفسيولوجية في النباتات يوجد منها هرمونات النمو والازهار والاثمار .

كما امكن تصنيع عدد من المركبات التي لها بعض تأثيرات مشابهة للهرمونات على النبات .

* ويمكن تعريف منظمات النمو النباتية plant growth regulators بأنها عبارة عن مواد عضوية غير سادية تستخدم بكميات قليلة جداً ، ويمكنها تنشيط او تأخير او تحوير العمليات الكيموية والفسيولوجية في النبات مثل النمو والازهار والثمار وغيرها .

ولقد قسمت منظمات النمو الى محفزات النمو ومثبطات النمو ومن اهم منظمات النمو :-

١- الجبرالينات	Gibberellins
٢- الاوكسينات	Auxins
٣- السايتوكاينات	cytokinins
٤- الاثلين	Ethylene
٥- حامض الابسيسك	Absisic acid
٦- الالار	Alar
٧- السايكوسيل	Cycocel

Mikayed

اهم استعمالات منظمات النمو لغرض تحسين الانتاج كما ونوعاً :-

اولاً- التحكم في النمو الخضري Control of Growth

تستخدم منظمات النمو في مجالات عديدة لتنظيم نشاط المجموع الخضري ومنها :-

١- تنشيط تكوين الجذور على العقل ومن اهم هذه المواد هي :-
Indole butyric acid (IBA)
Naphthalene acitic acid (NAA)

٢- تشجيع تكوين الافرع الجانبية في النباتات : وذلك بواسطة القضاء او الحد من السيادة القمية في النبات ومن اهم هذه المواد هي Malic hydrezide (MH) ومعوقات النمو مثل السايكوسيل (CCC) وغيرها

٣- منع او تقليل عدد الغائل التي تكونها النباتات : تستخدم بعض المنظمات مثل MH لتقليل اعداد الغائل المتكونة .

٤- كسر طور السكون واطالته : لاتنبت درنات البطاطا بعد حصادها مباشرة حتى لو توفرت الظروف البيئية الملائمة واللازمة للدرنات وذلك يعود الى دخولها في طور السكون حيث تستعمل مواد عديدة لكسر السكون او اطالته

٥- منع التزهير في المحاصيل الدرنية والجذرية والبصلية مثل استعمال منظم النمو MH

٦- منع سقوط الاوراق في المحاصيل الخضرية الورقية : حيث تتساقط اوراق المحاصيل الورقية اثناء الخزن ويمكن منع ذلك برش النبات قبل الحصاد بحوالي اسبوع بمادة (2,4 D) .

٧- تشجيع او عرقلة النمو الخضري بشكل عام .

Mohayed

ثانياً- التحكم في الازهار :

١- التبكير في تزهير النباتات .
٢- تشجيع النباتات للتزهير.
٣- منع او تأخير التزهير .
٤- تغيير النسبة الجنسية في الازهار.
٥- زيادة عدد الازهار المتكونة .

ثالثاً- التحكم في الاثمار :-

١- زيادة نسبة العقد ، وذلك بتقليل تساقط الازهار او الثمار لكي تزداد نسبة عقد الثمار وذلك عن طريق معاملة النباتات ببعض المنظمات مثل NAA ---الخ ، وذلك لمنع تكوين طبقة الانفصال أو السقوط Abscission Layer
٢- حفف الثمار : وذلك لغرض تحسين نوعية الثمار المتبقية مثل استعمال MH
٣- زيادة حجم الثمار
٤- التأثير على نوعية الثمار مثل اللون ، الشكل ، عدد البذور ، نسبة الفيتامينات والمعادن فيها .
٥- تكوين الثمار العذرية .

رابعاً- التحكم في تحديد الجنس لاغراض التربية
Sex Expression For Breeding

هناك عدد كبير من الخضراوات يكون من النوع الاحادي المسكن Monoecious اي تحمل ازهار ذكرية وانثوية بصورة منفصلة على نفس النبات ، وان نسبة الازهار الذكرية تفوق الازهار الانثوية كما هو الحال في محاصيل العائلة القرعية .
مما يؤدي الى قلة الثمار وبالتالي الى انخفاض الحاصل . ولقد وجد ان اضافة الاوكسينات او مركبات الاثلين او الالار بتركيز معين ووقت معين الى نباتات خيار الماء تسبب زيادة الازهار الانثوية وبالتالي زيادة الانتاج.
وفي الآونة الاخيرة كثيراً ما استعملت منظمات النمو للمساعدة في

انجاح بعض برامج التربية ومن امثلة ذلك استعمال الجبرالين لانتاج الازهار المذكرة على سلالات الخيار الانثوي Gynecious وذلك باستعمال هذا المنظم بتركيز مناسب ووقت معين.

كما تستعمل بعض المركبات للتغلب على ظاهرة عدم التوافق الذاتي Self-incompatibilty في كثير من السلالات او التحكم في وقت تفتح الازهار والتلقيح.

خامساً. مقاومة الادغال :-

تعرف المنظمات النباتية التي تستعمل في مقاومة الادغال بمبيدات الادغال Herbicides وهذه المركبات الصناعية عادة تقضي على نمو الادغال الضارة بطرق متعددة والتي تختلف حسب نوع المبيد ونوع النبات وعمره والظروف البيئية.

Mubayed