## تعريف البستنة – فروع البستنة

ان الزراعة بمفهومها الشامل تنقسم الى قسمين رئيسين هما :-

1 – الانتاج النباتي

2- الإنتاج الحيواني

وينقسم الانتاج النباتي الى فروع رئيسيه هما :-

1- المحاصيل البستنية

ا- علم الخضر

ب علم الفاكهة

ج علم نباتات الزينة

ح علم تنسيق وتخطيط الحدائق

خ علم المشاتل

2- المحاصيل الحقلية

3- الاشجار الخشبية ( الغابات )

### تعريف علم البستنة Horticulture

هو العلم الذي يبحث عن طرق ووسائل انتاج انواع الخضر والفاكهة ونباتات الزينة والنباتات الطبية . والبستنة هي علم وفن ، فهي علم لان البستاني يجب ان يكون ملما الماما كافيا بالعلوم المختلفة كالرياضيات والحيوان والنبات والانواء الجوية التي تخص النبات والبيئة التي تعيش فيها ويتفاعل معها والتي تؤثر على انتاجيته . أضافة الى الى العلوم الزراعية الأخرى ذات الصلة الوثيقة بعلم البستنة مثل علم التربة ، الامراض والحشرات ، المكننة الزراعية وغيرها .

### علم الخضر Olericulture

وهو العلم والفن الذي يبحث عن كيفية زراعة محاصيل الخضر ، حصادها ، خزنها ، تسويقها وكذلك يبحث فيما يلي :-

1- اتباع أحدث الطرق الزراعية التي تؤدي الى زيادة الحاصل ، كما ونوعا وتطوير وسائل الجني وأنتاج البذور المحسنة.
2- دراسة العوامل البيئية المختلفة مثل ( الحرارة ، الضوء ، الماء ، درجة تفاعل التربة ، الملوحة) وغيرها من العوامل وتأثيرها على النمو الخضري ومكونات الحاصل كما ونوعا .
3- أتباع طرق التربية والتحسين للحصول على هجن تتضح بصورة موحدة وتكون مقاومة للأمراض والحشرات والظروف البيئية الغير ملائمة .

4- استخدام المواد الكيمياوية المختلفة وبصورة خاصة منظمات النمو النباتية التي بإمكانها تحفيز او تنشيط او تحوير النمو والثمار في نباتات الخضر لغرض تحسين النمو والحاصل كما ونوعا ولغرض زيادة مقاومتها للظروف البيئية القاسية ( الحرارة المرتفعة والمنخفضة والملوحة والجفاف ) وغيرها .

5- استخدام الطرق والاساليب التي يمكنها حماية النباتات وانتاج محاصيل الخضر في غير مواسمها الاعتيادية مثل البيوت الزجاجية ، البيوت البلاستكية ، الانفاق بمختلف انواعها .

**مميزات محاصيل الخضر :-**

الخضر هي النباتات التي تزرع بصورة عامة لمدة عام واحد او موسم واحد باستثناء بعض المحاصيل ، وتؤكل عادة ثمارها ( الطماطة ) او سيقانها الارضية ( البطاطا ( او اوراقها ( الخس ) أو جذورها ( الشوندر ) او نوراتها الزهرية ( القرنابيط) ، تكون سريعة النمو وسريعة التلف وتحتاج الى خدمة مركزه، ومنها الحولي ( الطماطة) والثنائية الحول ( البصل ) والمعمر ( القلقاس) . ولمحاصيل الخضر أهمية كبيرة للإنسان كونها ذات قيمة غذائية عالية كونها غنية بالمعادن والفيتامينات والنشأ والسكريات و غيرهما من المركبات الغذائية كالدهون و البروتين.

و لمعرفة محاصيل الخضر أكثر يجب علينا تمييزها عن المحاصيل الحقلية و الفاكهة و فيما يلي بعض الفروقات:

| محاصيل خضر | محاصيل حقلية |
|---|---|
| ( تؤكل طازجة ) أي لا تحتاج إلى عمليات تصنيعية لإعدادها للاستهلاك | (لا تؤكل طازجة ) حيث انها تحتاج إلى عمليات تصنيعية لإعدادها للاستهلاك . |
| تجنى قبل الوصول إلى مرحلة النضج الفسيولوجي. | تجنى بعد الوصول إلى مرحلة النضج الفسيولوجي |
| تزرع على مساحات ضيقة . | تزرع على مساحات واسعة . |
| فترة الخزن قصيرة . | فترة الخزن طويلة . |
| الجزء الذي يؤكل الجذور و الأوراق و السيقان و الثمار و البذور و الزهرة . | الجزء الذي يؤكل البذور . |

| محاصيل خضر | الفاكهة |
|---|---|
| نباتات غير معمرة . | نباتات معمرة . |
| تؤكل منها اجزاء مختلفة مثل الثمار و الاوراق و الجذور و السيقان . | تؤكل ثمارها فقط . |
| نباتات عشبية . | اشجار و شجيرات . |
| تزرع على مسافات صغيرة ( بالسنتيمتر ) . | تزرع على مسافات كبيرة ( بالمتر ) . |
| يمكن زراعتها داخل البيوت المحمية . | يصعب زراعتها في البيوت المحمية . |
| تنتج على طول السنة لان طور الراحة فيها قصير | تنتج في السنة مرة واحدة لان طور الراحة طويل |
| تحتوي الثمار على عدد كبير من البذور . | داخل الثمرة يوجد عدد قليل من البذور |
| تؤكل ثمارها طازجة او مطبوخة . | تؤكل ثمارها طازجة . |

**نبذة عامة عن زراعة الخضر :-**

تعتبر الخضر من المحاصيل السريعة النمو وغالبا ما تعطي محصولها في نفس الموسم وهي من أوائل النباتات التي تعرف عليها الانسان منذ القدم ، لقد كانت محاصيل الخضر تزرع على نطاق ضيق في العالم ، ولكن بتقدم الثقافة العامة وانتشار الوغي الصحي وأدراك اهميتها الغذائية بدأت زراعة تلك المحاصيل بمساحات كبيرة داخل او قرب المدن، كما امتدت زراعتها الى مناطق أخرى بعيدة عن المدن وأيضا ظهرت أنواع أخرى مختلفة من مزارع الخضر ، وتدل الوثائق التاريخية المختلفة على ان الاقوام التي سكنت وادي الرافدين كانت تهتم بزراعة الحدائق والبساتين ونباتات الخضر ويتميز العراق بتنوع المناخ والتربة مما يجعله ملائما لزراعة مختلف المحاصيل البستنية من اقصى الشمال الى اقصى الجنوب وهما لاشك فيه ان مناطق العالم المختلفة تتباين ظروفها المناخية الحراره ، الضوء ، الرطوبة ، الرياح ، وتساقط الامطار ، ظروف التربة ) ، وبما أن محاصيل الخضر المختلفة تتباين في احتياجاتها البيئية لذلك فمن البديهي أن محاصيل الخضر لم تنشأ جميعها في مكان واحد وانما نشأت في وتطورت في مناطق مختلفة من العالم وذلك تبعا لتوفر احتياجات كلا منها ويعتبر موطن أو مكان نشوء اي نوع نباتي المكان الذي شوهد فيه لأول مره وتكاثر طبيعيا ويوجد فيه عدد اكبر من سلالاته البرية ، وقد قسم العالم النباتي ( فافلوف) عام 1951 المواطن الاصلية الهامة التي نشأت فيها الخضر إلى المناطق التالية :-

1- منطقة الصين : وتشمل المناطق الجبلية والسهول المجاورة لوسط وغرب الصين ولقد نشأت بهذه المنطقة زراعة نباتات الباذنجان والخس والخيار واللوبيا والفاصوليا والفجل.
2- منطقة الهند وتشمل سيام وبورما ولا يدخل في هذه المنطقة شمال غرب الهند وتعتبر هذه المنطقة المواطن الاصلية للباذنجان والخس والخيار والقلقاس
3- منطقة وسط اسيا وتشمل غرب الهند وافغانستان وكشمير وبعض الولايات الروسية وهذه هي المواطن الاصلية لنباتات البصل والثوم والجزر والسبانخ والفجل.
4- منطقة الشرق الادنى وتشمل تركيا والقوقاز وايران والتركستان وتعتبر هذه المنطقة الاصلية للبصل والبقدونس والبنجر السكري والجزر والخس والخيار والكراث والكرفس.
5- منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط – لقد نشأت في هذه المنطقة نباتات البصل والبقدونس والجزر والخس والخرشوف والبقلة والكراث والكرفس .
6- منطقة الحبشة : وتشمل الحبشة والمناطق الجبلية في ارتيريا وهذه المناطق هي الموطن الاصلي للباميا والبصل.
7- منطقة جنوب المكسيك وامريكا الوسطى : وهذه هي المناطق التي نشأت فيها نباتات البطاطا والفاصوليا والفلفل.
8- منطقة امريكا الجنوبية : وتشمل مناطق وشيلي وبارغواي ولقد نشأت فيها نباتات الطماطة والبطاطا والفاصولياء والفلفل.

**أهم الفوائد للتعرف على المواطن الاصلية لمحاصيل الخضر :-**

هنالك العديد من الفوائد للتعرف على المواطن الاصلية ومن هذه الفوائد هي :-

1- يمكن التعرف على الاحتياجات البيئية لمحصول معين بمجرد مشاهدة الموطن الأصلي له والتي يمكن العمل على توفيرها في مناطقها الجديدة او التي يروم الانسان اليها .
2- ان اماكن نشوء الانواع النباتية يهم الباحثين وخاصة مربي النبات . حيث يكون بإمكانهم الحصول على بعض النباتات البرية التي تحمل صفات مرغوبة وغير مرغوبة متوفرة في الاصناف المتداولة مثل الاصناف المقاومة للأمراض او الحشرات او المقاومة للظروف البيئية القاسية وغيرها ، واستخدام هذه الانواع كخطوة ومصدر مهم لبعض العوامل الوراثية التي يمكن لمربي النباتات الاستعانة بها في برامج التنمية المذكورة وقد ساعد ذلك الى نجاح كبير في تقدم زراعة خضر وذلك نتيجة استنباط اصناف جديدة ذات انتاجية عالية ومقاومة للآفات المختلفة .

**مناطق زراعة الخضر بالعالم :-**

الخضر تزرع في مناطق مختلفة من العالم ، ففي الولايات المتحدة الامريكية انتشرت زراعة الطماطة والبطاطا والبصل والخس بصورة خاصة وبقية الخضر بصوره عامة ، اما دول اوربا انتشرت زراع البطاطا حيث تعتبر من محاصيل الخضر الرئيسية في هذه البلدان ، اما في المناطق الاستوائية فقد اشتهرت بزراعة البطاطا الحلوة ، وفي العراق تعتبر محاصيل الخضر مثل الطماطة والبطاطا والبصل من اكثر محاصيل الخضر انتشارا وتعتبر من محاصيل الخضر ذات الطبيعة الاستراتيجية المهمة نظرا لكثرة وتنوع استخدامها ، فأن المساحة المزروعة من الخضر في العراق تتسع بمرور الوقت وذلك لسد حاجة الشعب ومتطلباته الغذائية من هذه المحاصيل ، ويمكن اجمال اسباب زيادة مساحات الخضر المزروعة الى ما يلي :-

1- انتشار التربية والثقافة وادراك اهمية التغذية الصحية .
2- زيادة عدد السكان .
3- الخضر محاصيل سريعة النمو وتعطي مردودا اقتصاديا وربما عاليا .
4- تحسن وسائل النقل والخزن والفرز والتسويق .
5- استنباط اصناف جديدة بالتربية ذات انتاج وفير وبالتالي زيادة الانتاج في وحدة المساحة .

**أهداف إنتاج الخضراوات:**

1- إنتاج الخضراوت للإستهلاك الطازج .Fresh Vegetable Production
2- إنتاج الخضراوات لإستخدامها في الصناعات الغذائية Production of Vegetable for Processing
3- زراعة الخضراوات لإنتاج التقاوي Production for Seed Stock
4- إنتاج الخضراوات لغرض التصدير Production for Export

**أسباب الإقبال على زراعة محاصيل الخضر:**

1. قصر دورة حياة الخضراوات.
2. الانتاجية العالية في وحدة المساحة مقارنة بالمحاصيل الاخرى.
3. المردودات المادية السريعة.
4. إزدياد الطلب على إستهلاك الخضراوات (نتيجة لإزدياد السكان و الوعي الثقافي).
5. وجود عدد من معامل تصنيع و تعليب الأغذية.
6. وجود عدد من المخازن المبردة مثل مخازن البطاطا و البصل.
7. إنتشار الزراعة المحمية.
8. توفير وسائل النقل السريعة و الحديثة.

**طرق زراعة محاصيل الخضر :-**

1- الزراعة في الحقول المكشوفة
2- المنشأة المحمية ( البيوت الزجاجية المختلفة و البيوت البلاستكية المختلفة ، الأنفاق البلاستيكية ) .
3- الزراعة بالأحواض المائية ( الهايدروبونيك ) .

**أنواع مزارع الخضر :-**

1- مزارع الخضر المنزلية .
2- مزارع الخضر للسوق المحلية الكبيرة قد تكون قريبة من المدن ، والصغيرة قد تكون بعيدة من المدن .
3- مزارع الخضر الخاصة بالشحن .
4- مزارع الخضر الخاصة بالصناعات الغذائية ) زراعة محصول واحد ) تستخدم الدورة الزراعية وتستخدم المحاصيل المزروعة لأجل التجميد او التعليب أو التجفيف .
5- مزارع الخضر الخاصة بإنتاج البذور .

**المشاكل التي تواجه زراعة الخضر في العراق :-**

1- قلة الانتاج لوحدة المساحة.
2- الظروف الجوية السائدة ( ارتفاع درجات الحراره ، قلة تساقط الأمطار، الاتربة والغبار ) .
3- عدم انتظام التسويق .
4- عدم تطبيق نتائج الابحاث العلمية .
5- قلة الخبرة الفنية .
6- قناعة المزارع العراقي .
7- انتشار الامراض والحشرات والأوبئة والادغال والاعشاب الضارة تأثير طريقة الري على انتشار الاعشاب الضارة.

**النقاط الواجب مراعاتها لزيادة انتاج الخضر في العراق :-**

1- تقوية الجهاز الارشادي ووقاية المزروعات بحث يستطيعان من تأدية الخدمات الضرورية الى المزارعين .
2- تأمين البذور المحسنة والاسمدة الكيميائية الى المزارعين.
3- تشجيع استخدام المكننة الحديثة وذلك للتوسع في انتاجها وتقليل كلفتها
4- تحسين عمليات التسويق والتداول وتأمين مناطق تجميع الخضر ( العلوات ( النظامية ووسائل النقل والعبوات لكل محصول .
5- اتباع الطرق الفنية الحديثة في الزراعة ومكافحة الادغال واستغلال اجود الاراضي المحاصيل الخضر .
6- استنباط اصناف جديدة بالتربية ذات انتاج وفير وبالتالي زيادة الانتاج في وحدة المساحة .

**المنشاة اللازمة لزراعة الخضراوات**

يحتاج مزارعي الخضراوات الى بعض المنشأة الخاصة وذلك لزراعة الخضراوات فيها حيث ان بعض الخضراوات يجب البدء بزراعتها في وسط جيد وان نباتاتها يجب ان تنقل في وقت لاحق الى الحقل المستديم ومن هذه الخضراوات ( الطماطة ، الباذنجان ، الفلفل ، اللهانة ، القرنابيط ، الكلم ، البروكلي ، الخس ، البطاطا الحلوة ) وغيرها من الخضراوات وان هذه النباتات يجب البدء بزراعتها داخل منشأة خاصة مثل الظلة الخشبية أو السلكية ، البيوت البلاستيكية ، البيوت الزجاجية ، الانفاق الواطئة ، البيوت الحارة. وان الفائدة من زراعة الخضروات في المنشآت تتلخص بما يلي :

1- زيادة وقت نمو النبات خاصة في المناطق ذات الصيف القصير.
2- يمكن زراعة أكثر من محصول واحد في نفس الارض في موسم واحد .
3- حماية النبات من الظروف الغير ملائمة .
4- الحصول على حاصل جيد في المناطق ذات الصيف القصير .
5- يمكن انتاج محصول مبكر جدا حيث يمكن بواسطة هذه المنشأة من زراعة البذور في وقت يكون من الصعب زراعتها في الجو الخارجي الحقل .

**ومن هذه المنشآت :-**

**أولا: الظلة الخشبية :- Lath house**

والغرض منها حماية الشتلات من حرارة الصيف المحرقة واشعة الشمس المباشرة خاصة بعد القيام بعملية الشتل للخضراوات مثل ( اللهانة، القرنابيط ، الخس ، الطماطة ) . تتكون الظلة من شرائح خشب بعرض 5 سم وارتفاع الظلة الخشبية بين 210 240 سم اما الظل الذي تحدثه فهو بـ (50% الى 75% ) وهذان يعتمد حسب الحاجة او نوع النباتات او المنطقة ويدهن خشب الظلة بالدهان ذي لون الاخضر كما يمكن ان تتركب الظلة الخشبية من مادة منسوجة تسمى Saran Fabric وهي متوفرة بالأسواق وتسمح بحجز جزء من ضوء الشمس تسمح بحجب جزء من اشعة الشمس كما ان هناك مادة اخرى تسمى Poly Propylene Fabric لكنها اخف وزنا واكثر قوة من مادة Saran .

**ثانيا: البيوت الزجاجية : Glass houses**

هي بيوت متكونة اساساً من الزجاج للسماح لأشعة الشمس بالدخول الى داخل هذه البيوت وقد انتشرت في كافة انحاء العالم ، وان الغرض الاساسي من انشائها هو اعداد بيئة مناسبة لنمو النباتات، وحمايتها من الظروف الخارجية غير الجيدة وذلك بتوفير وسائل التدفئة والتبريد. أو حتى حجب جزء من اشعة الشمس بطلاء الزجاج من الخارج ، وان الفائدة الأساسية من البيوت الزجاجية هي:

1- سهولة السيطرة على درجة الحرارة داخل البيوت .
2- التهوية والرطوبة النسبية داخل البيوت .
3- سهولة اجراء عمليات الخدمة داخل هذه البيوت .

وهناك أنواع مختلفة من البيوت الزجاجية وان ابسط هذه الانواع هو النوع الذي يتكون بحيث السقف من جزء واحد وتشيد هذه البيوت الزجاجية بحيث تكون مواجهه للجهة الجنوبية اما البيوت الزجاجية التجارية فنجد لها هيكلا مستقلا ويتكون الهيكل اما من الخشب او الالمنيوم اضافة الى الزجاج ويجب توفير داخل البيوت الزجاجية عملية تبادل الهواء وذلك للمساعدة في تنظيم الحرارة والرطوبة وذلك بواسطة وجود شبابيك سقفية أو جانبية تفتح او تسد بصوره اوتوماتيكية أو يدوياً وفي البيوت الزجاجية الكبيرة تستعمل طريقة التهوية باستعمال الهواء المضغوط Forced Air وفي كل الاحوال يجب أن يحوي البيت الزجاجي فتحات تهوية كما ان التدفئة تتم عن طريق البخار ، أو الماء الحار أو أي وسيلة أخرى مع وجود مراوح لتحريك الهواء داخل البيت . وفي الصيف يزود بمبردات هواء مع طلاء السطح الخارجي للبيت بمادة النورة طبقة خفيفة يمكن ازالتها عند انتفاء الحاجة إليها في بداية الشتاء تعمل هذه المادة على عكس جزء كبير من اشعه الشمس ، كما يجب الحذر من عدم طلاء البيت بطبقة سميكة منها لأنها تعمل على تقليل شدة الضوء داخل البيت وبالتالي تعطي نتائج سلبية.

**ثالثا: البيوت المحمية الصغيرة : Small green houses**

عندما يحتاج مزارع الخضروات الى البيت الزجاجي لزراعة النباتات لغرض انتاج شتلات فقط صالحة للشتل في الحقل ، فنجد انه من الصعوبة توفير بيت زجاجي ضخم ذي تكاليف عالية خصوصاً وان فترة استعمال هذا البيت لبضعه اشهر من السنة فقط لذلك هنالك اتجاه الى انشاء بيوت زجاجية صغيرة ورخيصة وتكون هذه البيوت ذات ارتفاع واطئ ومن السهولة تدفئتها.

**رابعا: البيوت البلاستيكية: Plastic houses**

لقد شاع استخدام البيوت البلاستيكية المغطاة بإحدى انواع البلاستيك في الحدائق المنزلية او على نطاق تجاري اذ ان هنالك انواعا مختلفة من البلاستك رخيصة الثمن يمكن استعمالها بنجاح في تغطية البيوت البلاستيكية وبسعر ارخص بكثير من استعمال الزجاج ، ان البيوت البلاستيكية تكون محكمة السد مما يؤدي الى زيادة الرطوبة في داخلها خاصة في فصل الشتاء وتؤدي الى تساقط قطرات الماء من سقف فهذه البيوت ويمكن التغلب على هذه المشكلة بواسطة التحكم في التهوية ان البيوت البلاستيكية المصنوعة من مادة البولي اثلين Polyethylene رخيصة الثمن لكن المشكلة لا تقاوم ارتفاع الحرارة في الصيف ويؤدي الى تلفها سنويا، كما يمكن استعمال البلاستك المقاوم للأشعة فوق البنفسجية Ultra Violet - Ray اذ يمكن أن يبقى لمدة اطول لكن سعره مرتفع.

**خامسا: المراقد الحارة (البيوت الحارة): Hot beds**

ان اهم غرض لاستعمال البيوت الحارة هو انتاج شتلات يمكن في المستقبل نقلها وزراعتها في الحقل وانها نادرا ما تستعمل الزراعة وانتاج اي نوع من الخضراوات ويجب ان يراعى عند انشاء البيوت الحارة

1- ان تكون قريبة من مباني المزرعة .
2- يجب ان تكون قريبة من مصادر المياه .
3- ان لا تكون معرضة لتيارات الهواء الباردة وان تكون معرضة لأشعة الشمس .

لذا يجب ان يكون موقعها مواجه للجنوب أو الجنوب الشرقي . وان تكون محمية بجانب بتل أو حائط بناية أو مصدات رياح أو اسيجة وإذا لم تتوفر الظروف يجب بناء سياج بجانبها بارتفاع 150سم وان يكون موقعه جهة الشمال والغرب من البيوت الحارة. ويمكن تدفئة البيوت الحارة عن طريق الكهرباء أو استعمال الماء الحار بأنابيب خاصة أو استخدام السماد الحيواني

**سادسا: المراقد الباردة (البيوت الباردة) Cold beds**

ان اهم اغراض استعمال البيوت الباردة هي :-

1- زراعة النباتات في أوائل الربيع .
2- استعمالها في اقلمة النباتات التي زرعت في البيوت الزجاجية أو البلاستيكية.
3- لأجل قضاء فترة الشتاء لبعض النباتات التي زرعت بالخريف .
4- زراعة وإنتاج بعض الخضر الورقية مثل الخس والمعدنوس .

كما يمكن استعمال هذه البيوت في انبات بذور بعض الخضراوات المهمة اذا كان داخل هذه البيوت بعض الحماية ، كما يمكن البدء بزراعة بعض الخضراوات داخلها عندما يكون الجو الخارجي غير ملائم وعند ملائمة الجو الخارجي يمكن ازالة الغطاء عنها . أن طريقة انشاء المراقد الباردة (البيوت الباردة) مشابهة تماماً للمراقد الحارة (للبيوت الحارة) عدا كونها غير مزودة بمصدر حراري عدا حرارة الشمس .

**الشـــــتـــل: Transplanting**

تزرع بذور الخضراوات بصورة مؤقتة في احواض الداية لغرض انتاج الشتلات داخل البيوت الزجاجية والبيوت البلاستيكية او البيوت الحارة او الظلة الخشبية او البيوت الباردة أو في الحقل المستديم ويقوم بعض المزارعين بزراعة داياتهم في الحقل تحت الظروف الطبيعية . ان هذه الشتلات يجب ان تزرع في الحقل المستديم وان عملية نقل الشتلات من المحل المؤقت في احواض الداية الى المحل المستديم يسمى الشتل .

**مزايا عملية الشتل :-**

1- **الاقتصاد في مساحة الأرض:-** ان ارض المشتل تحتاج ارض صغيرة ولذا يمكن استغلال باقي الارض خلال فترة بقاء الشتلات في ارض المشتل وهي فترة ( 2 شهر ) .
2- **التبكير في الزراعة :-** قد لا تسمح الظروف الجوية أو التربة في بعض الاحيان بالتبكير بالزراعة في هذه الحالة يمكن زراعة وانتاج شتلات في اماكن اخرى يتوفر فيها جو دافئ ثم يتم شحن الشتلات الى مناطق الزراعة وفي هذه الحالة يضمن المزارع عدم تأخير الزراعة والحصول على محصول مبكر يباع بأسعار مرتفعة.
3- **الاقتصاد في التقاوي (البذور) :-** عند زراعة النباتات بصوره مباشرة في الحقل يستلزم زراعة عدد كبير من البذور في الفرة الواحدة لكن استعمال الشتل فان عدد البذور المستعملة تكون قليلة وهذا يكون ذا فائدة اقتصادية خاصة عند زراعة البذور ذات الاسعار المرتفعة كبعض اصناف الطماطة الهجينة .
4- **سهولة العناية بالبادرات :-** ان البادرات تكون موجودة في مساحة صغيرة من ارض المشتل مما يسهل عمليات الخدمة المختلفة التي تظهر على البادرات ومنها الأمراض والحشرات وغيرها .
5- **الحصول على نباتات متجانسة :-** من الممكن بواسطة عملية الشتل انتخاب الشتلات القوية والمتجانسة واستعمالها في المشتل اما الشتلات الصغيرة والضعيفة النمو فتستعيد نشاطها بالشتل .
6- **زيادة تفرعات الجذور :-** يمكن الحصول على نباتات ذات جذور متفرعة كثيرة بواسطة عملية الشتل والسبب يعود الى انه عند قلع الشتلات من مراقد البذور نجد ان الجذر الوتدي سوف ينقطع مما يؤدي الى نمو جذور جانبية كثيرة على نفس النبات وبالتالي فأن المساحة السطحية للجذور تكون عالية وتؤدي الى زيادة قابلية النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة.

**مساوئ الشتل :-**

1- زيادة تكاليف العمل نتيجة استغلال المنشأة المحمية اضافة الى تكاليف عملية نقل الشتلات من المحل المؤقت الى الحقل وغيرها .
2- تأخير نمو النباتات فترة من الزمن بسبب عملي الشتل وذلك نتيجة لتقطع جذور الشتلات ولهذا فأن النبات يحتاج الى فترة من الزمن لكي يستعيد نشاطه .
3- صعوبة نقل الشتلات الى اماكن بعيدة ولذلك يجب اخذ الاحتياطات اللازمة لضمان عدم تلف الشتلات اثناء النقل.
4- بعض الاحيان قد تنقل الشتلات بعض الامراض عند زراعتها في الحقل المستديم ومنها مرض Virus Tobacco Mosaic من قبل بعض العمال المدخنين .

**بعد عملية الشتل مباشرة يلاحظ بطء او توقف نمو البادرات لفترة زمنية وهذا الأمر يتعلق بالنقصان في كمية الماء المتوفرة للنبات وايضا بالفترة الزمنية وهذا يتوقف على الاسباب التالية :-**

1- كمية الجذور المتبقية على النبات بعد الشتل ويعتمد ذلك على حجم النبات وطبيعة تفرع الجذور .
2- تأثير الجذور على عملية امتصاص الماء خلال الايام الأولى بعد الشتل وذلك لما له تأثير مباشر بكمية مادة السوبرين الذي تترسب على الجذور القديمة من النبات .
3- سرعة تجديد الجذور يعتمد بالأساس على نوع النبات وعمره وكمية المواد الغذائية المخزونة في داخل النبات . أن سبب صعوبة شتل بعض الخضراوات هو ان تكوين مادة السوبرين او الكيوتين في طبقة القشرة الداخلية او في طبقة البريدرم تقلل من عملية امتصاص الماء وبالتالي تؤثر على نجاح الشتلات بعد الشتل .

**انتاج الشتلات** : يمكن انتاج شتلات الخضر باستعمال احدى الطرق التالية :-

1- الزراعة في المشتل او الداية زراعة البذور في الألواح .
2- الزراعة في الاحواض الخشبية.
3- الزراعة في السنادين ( نبات او نباتين) .
4- الزراعة في الأوعية الورقية او اقراص البيتموس وذلك لتلافي اضرار الشتل حيث تزرع فيها البذور لإنتاج الشتلات ثم تنقل وتزرع هذه الأواني وما فيها في التربة تاركه النبات سليماً دون تقطع المجموع الجذري .

**تقسيم الخضراوات حسب تحملها للشتل:** تختلف الخضراوات من حيث تحملها للشتل وقد قسمت إلى مجاميع ثلاث:-

**المجموعة الأولى/** سهلة الشتل ولا توجد مشكلة في شتلها مثل، بروكلي ، شوندر ، خس ، طماطة ، سلق ، لهانة ، قرنابيط ، باميا فلفل لهانة بروسيل سبراوت

**المجموعة الثانية** يحتاج شتلها إلى عناية لكي لا يحدث اضرار كبيرة لجذور الشتلات مثل، باذنجان ، بصل ، جزر ، كرفس أجنبي

**المجموعة الثالثة** : وهي الخضراوات التي لا ينجح شتلها بصورة اعتياديه ويمكن نجاح شتلها وهي في دور تكوين الأوراق الفلقية . مثل، بزاليا ، رقي ، خيار ، فاصوليا ، خيار ، بطيخ ، شلغم

**الاقلمة : - Hardening**

وهي أي معاملة تجرى على شتلات الخضراوات وتؤدي الى تقوية خلايا النباتات مما يجعل الشتلات أكثر مقاومة للظروف الخارجية غير ملائمة ، وتجرى هذه العملية على الشتلات قبل قلعها من المشتل حتى يمكنها من مقاومة الظروف غير الملائمة التي تتعرض لها بعد الشتل في الحقل المستديم مثل الحرارة المرتفعة أو المنخفضة وقلة امتصاص الماء والرياح الجافة والحارة .

**طرق الاقلمة :-**

1- التعريض الى الحرارة المنخفضة . تعريض الشتلات الى درجات الحرارة المنخفضة نسبيا لمد اسبوع أو أكثر قبل الشتل قد يودي الى زيادة مقاومة النبات على تحمل الظروف غير ملائمة التي تواجهه في الحقل بعد الشتل .
2- تعطيش النباتات :- طريقة سهلة جدا وتتم بمنع الري او تقليله عن الشتلات قبل نقلها الى المحل المستديم بفترة زمنية بين 7 – 10 يوم ويفضل عدم وصول الشتلات الى مرحلة الذبول التام لان ذلك يؤدي الى ضعف الشتلات وموتها بعد الشتل .
3- ري النباتات بمحلول ملحي منخفض التركيز: ري النباتات قبل الشتل بمحلول ملحي بتركيز 0.1 عياري من كلوريد الصديوم او ببكاربونات الصديوم قبل الشتل بفترة قصيرة يؤدي الى حدوث الاقلمة من دون حدوث اضرار ولا ينصح بهذه الطريقة.

**وخلال عملية الاقلمة يمكن ملاحظة حدوث** بعض التغيرات على النباتات منها الزيادة و تثخن طبقة الكيوتكيل وزيادة الطبقة الشمعية التي تغطي الأوراق كما في اللهانة، كذلك بطئ نمو الشتلالت وزيادة النسبة المئوية للمواد الغروية مع زيادة في النسبة المئوية للسكريات، إضافة الى تكون اللون الوردي او البنفسجي خاصة على الساق او عنق الورقة وعروق الورقة.

**العوامل البيئية الملائمة لنمو محاصيل الخضر :-**

من أجل زراعة وانتاج محاصيل الخضر بصورة جيدة لابد من معرفة العوامل المؤثرة على نمو تلك النباتات وكيفية تأثيرها على النبات وحدودها المثلى لنمو النبات والتحقيق هذا المفهوم يمكننا تقسيم العوامل المؤثرة على نمو محاصيل الخضر إلى ثلاث مجموعات هي :-

**أولا: العوامل الجوية**

**ثانيا: العوامل الأرضية**

**ثالثا: العوامل الداخلية (منظمات النمو)**

**أولا : العوامل الجوية : تتألف العوامل الجوية من عوامل عديدة أهمها :-**

1- الحرارة

2- الإضاءة

3- الغازات والغبار والرطوبة الجوية

**1- الحرارة :-**

أن لدرجات الحرارة تاثير كبير على نمو محاصيل الخضر ولذا فقد قسمت محاصيل الخضر على هذا الاساس الى محاصيل صيفية ومحاصيل خضر شتوية ، حيث لدرجات الحرارة تأثير كبير على الفعاليات الحيوية والفسلجية التي تحدث في النبات وقد يختلف تأثيرها حسب كل طور من حياة النبات مثل تأثير الحراره على سكون وارتفاع نسبة انبات البذور وتأثيرها على النمو الخضري والثمري للنبات فمثلا نجد ان الكثير من محاصيل الخضر محددة جدا في احتياجاتها الحرارية فالفاصوليا

والبطاطا لا تنمو نمو جيدا إلا في الجو الدافئ ويؤثر عليها الصقيع تأثير بالغا وقد تموت النباتات بتعرضها لصقيع ضعيف بينما نجد الجزر الأبيض يعطي نمو ممتازا خلال أشهر الصيف الحارة وفي نفس الوقت يتحمل البرودة حتى درجات التجمد إذا بقى في التربة خلال أشهر الشتاء في المناطق . إن درجات الحرارة تتحكم في جميع العمليات الحيوية والكيمياوية في النبات وكذلك تؤثر على العمليات المتصلة بها كامتصاص الماء والغازات والمواد المعدنية وتعمل درجات الحرارة العالية على زيادة معدل فقد الماء من النبات وخاصة إذا كانت الرطوبة النسبية في الجو منخفضة كما تزيد معدل استهلاك المواد الغذائية لزيادة معدل التنفس أما بالنسبة لعملية التركيب الضوئي (Photothinsese)

ففي المساء او الايام المعتمة يكون الضوء (Light) هو العامل المحدد لمعدلها وفي الايام المشمسة يكون ثاني اوكسيد الكاربون ( $CO_2$) هو العامل المحدد لعملية التمثيل الضوئي اي ان درجة الحرارة المرتفعة لا تعمل ابدا على زيادة معدل تصنيع الغذاء في النبات . وتعتبر الأوراق اشد حساسية لاختلاف درجات الحرارة حيث تقع العمليات الحيوية الكبرى عليها. ويعزى تحمل بعض أنواع وأصناف الخضراوات لدرجات التجمد دون ان يحدث لها ضرر لوجود طبقة من الوبر تحميها إلى حد ما من هبوط درجة الحرارة ويتكون داخل النبات عندئذ نوع من المقاومة يختلف مداها باختلاف الأنواع .

وتعتبر اللهانة ولهانة بروكسل أكثر نباتات الخضر مقاومة لانخفاض درجات الحرارة ، ولهذه المقاومة علاقة كبيرة في شكل الأوراق وتركيبه فكثرة التجعدات في بادرات بعض أصناف السبانخ يجعلها أكثر تحملا لانخفاض درجات الحرارة من الأصناف الملساء كما ان ملمس الأوراق وكسوتها بطبقة شمعية كما هو الحال في نباتات البزاليا يجعلها اشد تحملا من نبات البطاطا والطماطة كما ان اتساع سطح الورقة كما في العائلة القرعية يقلل من درجة تحملها للبرودة وخصوصا بالنسبة للأجزاء ذات الأوراق الرقيقة أما الأزهار فان النباتات تختلف كثير في احتياجاتها الحرارية التي تناسب بدء إزهارها وبعض النباتات تتطلب درجات حرارة منخفضة نسبيا لحين أن تزهر والبعض الآخر يحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة نسبيا لحين أن تزهر بينما نجد القسم الآخر من المحاصيل يمكنه أن يزهر في محال واسع من درجات الحرارة فمثلا لكي تزهر نباتات الشوندر واللهانة والجزر والبصل فأنها تحتاج الى حرارة منخفضة بينما الخس من النباتات التي يتناسب إزهارها مع درجات الحراره المرتفعة نسبيا ، أما عقد الثمار فمن المعلوم أن ثمار الطماطة لا تعقد اذا ارتفعت درجة حرارة الليل أكثر من 20م حيث يقل نمو الأنبوب اللقاحي .

هذا وقد وجد ان الثمار المتكونة سابقا عند تعرضها الى درجات حرارة المرتفعة تنضج وتتغير الوانها وتصبح نوعيتها ردينة من حيث الطعم واللون وقابليتها للخزن والنقل كما ان لدرجات الحرارة تاثير كبير على نمو ونشاط البذور وقدرتها على امتصاص الماء والمواد الغذائية وقد يحدث ذبول بعض النباتات رغم من توفر الرطوبة الكافية في التربة بسبب تعطل نشاط الجذور حيث ان الحدود الحرارية المتطرفة تسبب ايقاف عمل الانزيمات المتعلقة بإنتاج الطاقة وبالتالي الى قلة عملية الامتصاص النشط للعناصر الغذائية والماء . ان التباين بين درجات الحرارة اثناء النهار والليل مهمة جدا لنمو وتراكم المواد الغذائية فيه وتكوين الازهار. ان التباين بين درجات الحرارة اثناء النهار والليل مهمة جدا لنمو وتراكم المواد الغذائية فيه وتكوين الازهار.

**2- الإضاءة :- Light**

يؤثر الضوء بشكل كبير على نمو النباتات والعمليات الفسيولوجية مثل إنبات البذور وامتصاص العناصر الغذائية والتنفس والنتح وتمثيل البروتينات والتمثيل الكاربوني وأزهار النباتات ، وقد أظهرت نتاج الدراسات أن سرعة التمثيل الضوئي تزداد بزيادة شدة الإضاءة إلى حد معين وان شدة الإضاءة المثلى تتراوح ما بين 2000-3000 شمعة / قدم ولو أن الكثير من النباتات ينمو في إضاءة شدتها 500 شمعة / قدم كما إن زيادة طول المدة الضوئية التي تتعرض لها النباتات تؤدي إلى زيادة كمية الكربوهيدرات التي تصنعها النباتات. ويلاحظ إن النباتات التي تقوم بتخزين المواد الكربوهيدراتية سواء في جذورها مثل الجزر واللفت والبنجر أو درناتها مثل البطاطا أو في كورماتها مثل القلقاس تحتاج في حياتها الأولى لمدة إضاءة طويلة وذلك لكي تتمكن هذه النباتات من صناعة كميات كبيرة من المواد الكربوهيدراتية تستخدمها في بناء مجموع خضري كبير . أما في الفترات اللاحقة من حياتها فيفضل ان تكون فترة الإضاءة قصيرة نسبيا لتشجيع انتقال المواد الكربو هيدراتية من المجموع الخضري الى اماكن التخزين هذا وان النقص في الاضاءة يؤثر كثيرا على نمو النبات وتكوين المحاصيل وخصوصا على الشتلات الصغيرة حيث تتعرض الى ما يسمى ال ( epilation ) الاستطالة . وبصورة عامة فان محاصيل الخضر يمكن تقسيمها على أساس استجابتها لتأثير طول المدة الضوئية وهو ما يسمى بالتاقت الضوئي (Photoperiodism) وتحولها من النمو الخضري إلى الإزهار وبدء تكوين البذور إلى ثلاثة مجاميع أساسية وهي :-

أ- **نباتات النهار الطويل** :-وهي نباتات تزهر اذا تعرضت لمدة ضوئية أطول من حد معين يسمى الحد أو المدة الحرجة ويختلف الحد الحرج من محصول لآخر ومن صنف إلى صنف وتؤدي العوامل الحرارية والغذائية دورا ثانويا . ويجب أن تتعرض نباتات النهار الطويل من 41 مرات لمدة ضوئية أطول من المدة الحرجة في بعض النباتات ويمكن تحقيق ذلك باستعمال المصابيح الكهربائية. واهم نباتات الخضر التابعة لنباتات النهار الطويل هو نبات السبانخ والبنجر حيث يجب أن تتعرض نباتات السبانخ لعدد من الساعات الضوئية لا يقل عن حد معين ولقد أزهرت جميع أصناف السبانخ في مدة ضوئية مقدارها 14 ساعة .

ب- **نباتات النهار القصير**:-وهي نباتات تزهر إذا تعرضت لمدة ظلام أطول من المدة الحرجة أو بعبارة أخرى هي النباتات التي تزهر إذا تعرضت لمدة إضاء من المدة الحرجة وتختلف المدة الحرجة من معدل إلى آخر ومن صنف إلى آخر ولكي تصبح مدة الظلام الطويلة التي تتعرض لـ النباتات حتى تزهر فعلا يجب ان تكون الإضاءة التي تتعرض لها قبل مده الظلام شديدة وأهم نباتات الخضر التابعة لهذه المجمو نباتات ( الشليك والخرشوف والبطاطا الحلوة ) وغيرها.

ت- **النباتات المحايدة** :-تزهر هذه النباتات في مدى واسع من درجات الحرارة ولا تتأثر هذه النباتات من حيث إجبار النباتات على الإزهار. واهم نباتات الخضر التابعة لهذه المجموعة هي نباتات ( الطماطة والفلفل والباذنجان والقرع) وغيرها .

**3- الغازات والغبار والرطوبة الجوية**

يطلق اسم الجو على الغلاف الغازي الذي يحيط بالكرة الأرضية ويكون النتروجين والأوكسجين حوالي 99% من حجم الغلاف الجوي القريب من سطح التربة بينما تكون بقية الغازات حوالي 1% ويتركب الغلاف الجوي القريب من سطح التربة من 78% نتروجين و 21% بينما ثاني أوكسيد الكاربون الموجود في الجو لا تتعدى نسبته عن 0.03 - 0.04% من حجم الهواء المحيط بالنبات وتوجد الغازات الأخرى كالهدروجين والهليون والنيون والأوزون بنسب ضئيلة جدا وتوجد غازات

أخرى بالهواء الجوي تختلف نسبة وجودها من منطقة لأخرى . ففي المناطق التي تكثر فيها مصانع حامض الكبريتيك يزداد تركيز ثاني اوكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين وغيرها من الغازات وبذلك يحصل النبات على معظم الكاربون اللازم لصناعة السكريات على هيئة ثاني اوكسيد الكاربون من الجو بدلا من اخذ قسم منه من الناتج من عملية التنفس واحيانا تزداد نسبة ثاني اوكسيد في البيوت الزجاجية وبالقرب من سطح التربة في مراقد البذور الدافئة نتيجة لتحلل المادة العضوية ولا يعتبر ثاني اوكسيد الكاربون عاملا محددا او مؤثرا على النمو الا اذا كانت جميع العوامل الاخرى مثالية فلقد وجد انه في هذه الحالة عندما تكون ظروف النمو مثالية ومناسبة للنمو السريع فان تركيز ثاني اوكسيد الكاربون يعمل فعلا على زيادة النمو وذلك لعلاقته المباشرة بعملية التركيب الضوئي هذا واوضحت نتائج احدى الدراسات ان وزن النبات الجاف قد ازداد بنسبة 60% عندما سمح لها بالنمو في جو يحتوي على غاز ثاني اوكسيد الكاربون بمعدل 0.312% بمقارنتها بنباتات نمت في جو ذات تركيز عادي من الغازات ولقد تأكدت هذه المشاهدات في تجارب اخرى على الطماطة والبطاطا والبنجر حيث ان زيادة تركيز غاز ثاني اوكسيد الكاربون في الجو المحيط بالنبات على 0.03% بالحجم تعمل على زيادة معدل التمثيل الضوئي الذي ينعكس على نمو النباتات ويستمر ذلك الى ان تصبحبعض العوامل الأخرى محددة للنمو.

ان قسم من الغازات لها تأثير ضعيف مثل تأثير غازات اوكسيد الكاربون وسيانيد الهيدروجين ولا تحدث هذه الغازات تأثير ضار إلا إذا زاد تركيزها عن 50 ppm ، ويؤثر الكلور وثاني اوكسيد الكبريت تأثير ضار إذا وجد بتركيز يصل إلى حوالي 1 ppm ويؤثر اليود والفلور تأثير ضار إذا وجد بتركيز 10.1 ppm أو أقل . ويؤثر الغبار كثيراً على نمو النباتات ويلاحظ ضعف النباتات الموجودة على جوانب الطرق الزراعية حيث يلتصق الغبار على أسطح أوراق النباتات ويؤدي إلى انسداد الثغور وينشا عنه ضعف في نمو النباتات ، كما تؤثر الرطوبة الجوية على النباتات إذ أن ارتفاعها النسبي يؤدي إلى نقص سرعة نتح النباتات والتي تؤدي إلى نقص ضغط الخلايا مما يسبب ذبول النباتات في حالة زيادة كمية المياه التي تفقدها النباتات عن طريق النتح عن الكمية التي تمتصها.

**ثانيا : العوامل الأرضية**

ان التربة هي الوسط الذي تنمو فيه النباتات ويتوقف نجاح المحصول الى حد كبير على صفات التربة وتتكون التربة على عوامل متعددة يؤثر كل منها على نمو النبات من وسط صلب ووسط سائل ووسط غازي. وأهم عوامل التربة ما يلي:

1- العناصر الغذائية أو المعدنية.
2- الماء
3- حموضة التربة
4- ملوحة التربة
5- حرارة التربة وبعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية لها.

**1- العناصر الغذائية او المعدنية Nutrient Elements**

تعتبر العناصر المعدنية اساسية لنمو محاصيل الخضر وهنالك علاقة بين كمية أي عنصر من العناصر الغذائية وكمية المحصول وتحتاج النباتات بعضها بكميات كبيرة نسبيا في حين البعض الآخر يكفيها كميات قليلة جدا ولذلك فان تنظيم ظروف النباتات يعتبر من اهم العوامل الفعالة في تحسين وزيادة الانتاج ، واعتبرت عناصر النتروجين والبوتاسيوم والفسفور

والكالسيوم والمغنيسيوم والكبريت من العناصر الضرورية اللازمة لتغذية النباتات تغذية جزئية نظرا لحاجة النبات بكميات كبيرة واطلق عليها Mecroelements ، أما في الفترة من القرن العشرين اضيف الى هذه العناصر مجموعة اخرى تشمل البوورن والحديد والمنغنيز والزنك والنحاس والمولبيديوم والكلور والصوديوم وهذه العناصر يحتاج اليها قليلة وسميت بالعناصر الصغرى Microelements ، كما ان هناك مجموعة من العناصر الغذائية يحتاج اليها النبات بكميات متناهية الصغر اي الكميات تكاد تكون معدومة وتشمل السيلينوم والزئبق والكادميوم والسيزيوم والراديوم ويطلق على هذه المجموعة اسم العناصر المتناهية الدقة Trace element وذكر الباحثين أن النباتات تحتوي انسجتها على جميع العناصر المعدنية وبنسب مختلفة تختلف حسب نوع النبات وطبيعة نموه .

**2- الماء water**

يجب ان تتوفر كمية الرطوبة اللازمة طول حياة النبات بحيث لا تتعرض النباتات لظروف تزيد كميات الرطوبة وعن السعة الحقلية لانه في مثل هذه الظروف تنقص كمية الاوكسجين بالتربة اللازمة لتنفس الجذور ونمو النباتات نموا قويا كما يجب ان لا تقل كمية الرطوبة التي ينشا عنها نقص في سرعة النمو وكمية المحصول وتسمى هذه المرحلة من حياة النبات والتي يتأثر فيها النمو أكثر من أي مرحلة من مراحل حياته بالمرحلة الحرجة لاحتياج النبات للماء ، وللماء عدة وظائف في حياة النبات فهو الوسط المذيب والناقل لجميع المواد والاغذية والفيتامينات والهرمونات وغيرها من المركبات التي تمد النبات بالعناصر الضرورية والذي يعمل على اتحادها مع ثاني اوكسيد الكاربون عند تكوين المواد في عملية التمثيل الضوئي بل هو الوسط الذي تتم فيه جميع التفاعلات الكيميائية الحيوية داخل النبات .

**3- درجة تفاعل التربة pH**

ان لدرجة تفاعل التربة pH تاثير كبير على نمو محاصيل الخضر فزيادة الحموضة أو القلوية يضر بالنباتات وبدرجات متفاوتة حسب نوع المحصول فبض محاصيل الخضر يناسبها الاراضي ذات الحموضة البسيطة أكثر من الاراضي المتعادلة أو القلوية . وتؤثر درجة حموضة في التربة على مدى قابلية العناصر الغذائية للذوبان وبالتالي الامتصاص. فمثلا عنصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم تكون قابلية الامتصاص على درجة حموضة تتراوح بين 5.5-7 pH أما الحموضة الزائدة فتجعل كمية الحديد والالمنيوم الذائبة كبيرة وبذلك تصبح سامة للنباتات وهذا من اهم الاسباب التي تضعف النمو الخضري للنباتات في الاراضي الشديدة الحموضة ، كما ان زيادة قلوية التربة يعمل على تثبيت بعض العناصر اللازمة لنمو النبات وتصبح غير قابلة للذوبان ولا يمكن للنباتات من امتصاصها فتضعف ويظهر عليها نقص هذه العناصر مثل الحديد البورون والمنغنيز والزنك ، أما بالنسبة لنشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة فقد ثبت ان التربة المتعادلة او التي تميل الى الحموضة البسيطة اي معامل حموضتها ما بين 76 pH هي المحفز لنشاط البكتريا وخاصة التي تثبت عنصر النتروجين الجوي والتي تقوم بعملية هدم المواد العضوية وتحلها الى العناصر الغذائية التي يمكن للنبات الاستفادة منها ، كما ان وجد لدرجة حموضة التربة علاقة بانتشار بعض الامراض التي تصيب محاصيل الخضر مثل مرض الجرب الذي يصيب البطاطا والذي تشتد خطورته في الاراضي المتعادلة او التي تميل الى القلوية بينما لا يظهر هذا المرض في الاراضي الحامضية وعلى العكس من ذلك فأن مرض تدرن الجذور Club root الذي يصيب الصليبيات والذي ينتشر كثيرا في الاراضي الحامضية ولا يظهر في الاراضي القلوية . ويعالج المرض الأول بإضافة الكبريت الى التربة لزيادة حموضتها أما المرض الثاني فيعالج بإضافة الجير الى التربة او يضاف حجر الجير المنغنيس لتقليل حموضتها .

**4- ملوحة التربة**

ان الملوحة التربة وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة بسبب تبخر الماء الذي يعمل على زيادة تركيز الملاح في المناطق السطحية كما ان عدم الاهتمام بالصرف مع نظام الري الدائم قد يؤدي الى تكوين الكثير من الاراضي الملحية نتيجة لارتفاع مستوى الماء الأرضي وتراكم الاملاح بالتربة وايضا الري بمياه الآبار الارتوازية او بمياه الصرف يودي الى ملوحة التربة والسبب لتملح التربة لاحتوائها على تراكيز عالية من الكلوريدات والكبريتات والكربونات والتي اذا ما ارتبطت مع الصديوم خاصة تسبب لنباتات الخضر اضرارا كبيرة ويرجع لهذا التأثير الكبير الى عدم مقدرة البذور او الجذور على امتصاص الناء نظرا لزيادة ملوحة التربة وتختلف نباتات الخضر في تحملها للملوحة فبذور البزاليا أكثر تحملا من بذور الفاصوليا .

**ثالثا : منظمات النمو النباتية**

يمكن تعريف منظمات النمو النباتية بأنها مواد عضوية غير سمادية تستخدم بكميات قليلة جدا ويمكنها تنشيط او تأخير او تحوير العمليات الحيوية والفسيولوجية في النبات مثل النمو والازهار والاثمار وغيرها .

**الهرمونات النباتية plant hormones**

بأنها منظمات نباتية يكونها النبات نفسه في مواقع معينة ثم تنتقل الى مراكز التأثير وتقوم بتنظيم العمليات الحيوية والفسيولوجية في النبات فيوجد منها هرمونات النمو والازهار والاثمار وتوجد مجاميع كثيرة من منظمات النمو النباتية التي يتم استخلاصها من النباتات كالاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات ومثبطات النمو والاثلين وقد ثبت من خلال الابحاث انها تلعب دورا كبيرا في تنظيم العمليات الحيوية والفسيولوجية في النباتات . ولقد ادى معرفة الانسان بأهمية الهرمونات النباتية الى زيادة الاهتمام بدراستها وتصنيع هذه المواد تجاريا من قبل شركات الكيمياوية لإضافتها الى النباتات في المراحل المختلفة لتنظيم العمليات الحيوية والفسيولوجية فيها لتنشيط أو عرقلة النمو والازهار والاثمار او عملية فسلجيه، وفيما يلي بعض الاستخدامات لتلك منظمات النمو لغرض تحسين انتاج الخضر كما ونوعا:-

**اولا: - التحكم في النمو الخضري** : تستخدم منظمات النمو في مجالات كثيرة لتنظيم ونشاط المجموع الخضري ومنها:-

1- تنشيط تكوين الجذور على العقل.
2- تشجيع تكوين الأفرع الجانبية على النباتات
3- منع او تقليل عدد الخلفات التي يكونها النبات
4- كسر طور السكون او اطالته
5- كسر السيادة القاعدية في درنات البطاطا
6- كسر السيادة القمية في درنات البطاطا
7- منع التزريع في الخضروات
8- منع سقوط الأوراق
9- تشجيع او عرقلة النمو الخضري

**ثانيا : التحكم في الازهار**

1- تبكير ازهار النباتات
2- تهيئة النباتات للأزهار
3- منع او تأخير الازهار
4- تغير النسبة الجنسية في الازهار
5- زيادة عدد الازهار المتكونة على النباتات
6- منع إجهاض الازهار في الخضروات

**ثالثا : التحكم بالاثمار**

1- زيادة نسبة العقد
2- خف الثمار
3- زيادة حجم الثمار
4- التأثير على نوعية الثمار
5- تكوين الثمار البذرية واللابذرية

**رابعا : مقاومة الادغال**

تعرف المنظمات النباتية التي تستعمل في مقاومة الادغال بمبيدات الادغال وهذه المركبات الصناعية تقضي على نمو الادغال الضارة بطرق كثيرة تختلف باختلاف نوع المبيد ونوع النبات وعمره والظروف المحيطة وقد افترضت عدة طرق لتأثير بعض المبيدات منها ما تحدثه المواد المنشطة لتقليل التأثير على سرعة استهلاك المواد المخزنة في النبات وتسبب موته كما ان بعضا منها قد يسبب تلفا لبعض الانسجة او تدميرا لبعض المكونات الرئيسية في الخلايا مثل البروتينات او مادة الكلوروفيل اللازمة للتمثيل الضوئي وفي احوال اخرى يحدث التأثير عن طريق التسبب من خلال عمليات التمثيل والهدم في النبات نتيجة الاضرار بالأنزيمات المساعدة على التحولات الكيميائية الحيوية في الخلايا النباتية ويمكن تقسيم مبيدات الادغال من حيث تأثيرها على النباتات الى قسمين رئيسين :-

1- مبيدات انتخابية Selective Herbicides: وهي المبيدات التي تؤثر على بعض النباتات دون أخرى
2- مبيدات غير انتخابية None Selective Herbicides: وهي المبيدات التي لا تتميز في تأثيرها بين النباتات المختلفة وتقتل كل ما تلامسه من انسجة نباتية وهي لا تسري في العصارة النباتية .

**ثالثا : استخدامات اخرى**

1- مقاومة الظروف غير الملائمة .تختلف المعاملة باختلاف الظروف أو الحالات التي وجدت أن منظمات النمو تؤثر تأثيرا مفيدا في التغلب عليها وكالآتي :-
   أ- مقاومة البرد أو الحرارة الشديدة .
   ب- مقاومة النباتات للجفاف .
   ت- التحكم في النتح وخفض معدله .

ث- مقاومة بعض الامراض والحشرات عن طريق زيادة نسبة الألياف في الانسجة النباتية التي تصبح غير مرغوبة للآفات المتطفلة و مقاومة النبات لتلوث الجو ببعض الغازات او الاتربة وفي معظم هذه الظروف فأن المنظمات النباتية المستعملة وغالبا ما تكون من معوقات النمو Phosphone او الماليك هيدرازيد او B9 .

2- تحوير طبيعة الازهار لاغراض التربية.

3- تسهيل عمليات القطف الميكانيكي . وذلك عن طريق التحكم في العديد من العوامل المساعدة ومنها ما يأتي :-

أ- التحكم في حجم النباتات وزيادة عددها في وحدة المساحة

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

ت- توقيت الازهار وتقصير فترته لتسهيل عملية الجني ولتصبح مره واحده خلال الموسم .

ث- تسهيل انفصال الثمار عن اعناقها .

ج- التحكم في درجة صلابة الثمار حتى لا تتضرر بشدة من الجني بالآلة .

ح- التخلص من بعض الأوراق النباتية وقت الجني .

**الري Irrigation**

الري هو عملية ضرورية لنجاح زراعة الخضراوات في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في العالم وحتى بالمناطق الرطبة ونجد ان الماء ضروري في الاوقات التي تنقطع فيها الامطاروفي العراق نجد ان استعمال الري في الخضراوات ضروري جدا وفي مواسم السنة المختلفة لعدم كفاية الامطار لنجاح زراعة الخضراوات بالعراق لن موسم سقوطها قصير لا يتجاوز خمسة اشهر من السنة اضافة الى قلة الكميات الساقطة منها وعدم انتظام توزيعها ولذا يصبح استعمال الري ضروري جدا لضمان نجاح زراعة الخضراوات . الماء يدخل في تركيب محاصيل الخضر حوالي مابين 80-90% ولذا مان تزويد النبات ضروري جدا لضمان نموها وبقائها بصورة حية . وتتوقف كمية الماء المستعملة في الري على العديد من العوامل منها نوع الخضراوات المزروعة ونوع التربة وطبيعة نمو جذور النبات ومستوى الماء الارضي والعوامل الجوية ( الإضاءة ، درجة الحرارة ، الرياح). وتكمن اهمية الماء كونه يذيب الاملاح الموجودة بالتربة ويستعملها النبات بشكل محلول وبواسطته تنتقل الاملاح والمواد الغذائية الى داخل النبات . ان الماء يدخل بصوره مباشرة في عملية التركيب الضوئي ويمتص الماء عن طريق الثغور الا انه يفقد الماء بالنتح على شكل بخار .

**مصادر ماء الري :-**

1- مياه الامطار -2 مياه الانهار -3 المياه الجوفية

**رطوبة التربة :**

إن التربة تعتبر المخزن الرئيس للماء الذي يحتاجه النبات . إن الماء الذي يوجد بالتربة عندما تكون التربة قد شبعت بالماء ثم صرف الماء الزائد منها فيطلق على التربة في هذه الحالة بأنها وصلت إلى مرحلة السعة الحقلية Capacity Field وهي أكبر كمية من الماء يمكن أن تحتفظ بها التربة ضد الجاذبية الأرضية . وان السعة الحقلية تختلف باختلاف نوعية الأرض حيث تكون عالية في الأراضي الثقيلة ذات الحبيبات الدقيقة وواطئة في الأراضي الخفيفة ذات الحبيبات الكبيرة الحجم كذلك

نجد بأن المواد العضوية الموجودة بالتربة لها القابلية العالية للاحتفاظ بالماء أما كمية الماء الموجودة في التربة في حالة ذبول النباتات فأنها تسمى بدرجة الذبول الدائمي (...) = Permanent Wilting Point

وعند وصول التربة إلى مرحلة الذبول الدائم نجد أن حبيباتها ما تزال تحتفظ ببعض الرطوبة وتسمى بالماء الهيدروسكوبي (Hygroscopic water) وكمية الماء الهيدروسكوبي تختلف باختلاف الترب واختلاف المواد العضوية الموجودة بالتربة . أما الماء القابل للامتصاص من قبل النبات فهو عبارة عن الفرق بين كمية الماء الموجودة في التربة في حالة السعة الحقلية والماء الهيدروسكوبي ويطلق علية الماء الشعري ( Capillary Water) .

**تقدير احتياج النبات لماء الري :-** يمكن تقدير احتياج محاصيل الخضر لماء الري عن طريق الظواهر التالية :-

1- ذبول النباتات : عند نقصان كمية الماء بالتربة تذبل أوراق النباتات وتلتف أوراقها كما في الفجل والفلفل والسبانخ والذرة الحلوة . ويجب ملاحظة الذبول المؤقت الذي يظهر على النباتات إثناء فترة الظهيرة حيث تزداد كمية الماء المفقود عن الماء الممتص من قبل الجذور لكن النباتات تستعيد نشاطها بعد الظهر وتصبح النباتات غير ذابلة.
2- مظهر وملمس التربة : فعندما تكون الرطوبة في التربة عالية يكون لون الأرض أدكن أما عند نقص الرطوبة في التربة فيصبح لونها فاتحا .
3- البطء في نمو النباتات عندما تكون كمية الماء الذي يمتصه النبات قليلة .
4- تلون الأنسجة النامية بلون أخضر فاتح عند نقص كمية الماء في التربة .
5- لون الأوراق : فعند نقصان كمية الماء في التربة يصبح لون الأوراق قاتما ويكون مشوبا باللون الأزرق والرمادي

**طرق الري :**

هناك عدة طرق للري وهي : الري السطحي والري تحت السطحي والري بالرش والري بالتنقيط.

1- **الري السطحي Surface Irrigation** : تستعمل هذه الطريقة من الري بكثرة في المناطق القاحلة وشبة القاحلة من العالم وهذه الطريقة تحتاج إلى تسوية التربة جيدا ولذا فهي لا تستعمل إذا كان عمق التربة قليلا أو أن التربة غير مستوية وهناك نوعان من الري السطحي
   أ- الري بالمروز Furrow
   ب- الري بالغمر Flooding

إن أهم ميزة لهذا النوع من الري قلة التكاليف للأجهزة والمواد المستعملة عند إنشائه وصيانته ، **أما أهم مضارة فهي:**

1- توزيع غير متساو للماء .
2- الزيادة في فقدان الماء .
3- تلف سطح التربة نتيجة لالتصاق دقائق التربة مع بعضها وحدوث التشقق فيها .
4- تكاليف العمل عالية .

2- **الري تحت السطحي : Subsurface Irrigation:** هذا النوع من الري يعتمد على إعطاء الماء للنباتات من أسفل التربة وان الفائدة من استعمال هذا النوع من الري هي فيما يأتي :

1- إن كمية الماء المستعملة في الري ثابتة.
2- إن سطح التربة يبقى جافا وهذا يؤدي إلى منع التبخر السريع.
3- يؤدي هذا النوع من الري إلى عدم تكتل التربة وكذلك تشققها .

وان أهم مساوئ هذه الطريقة من الري تتمثل في إن كميات الماء المستعملة عالية جدا وكذلك فان هذا النوع من الري غير جيد في حالة الأرض المسامية أو في حالة وجود طبقة صماء قريبة من سطح التربة ولأجل نجاح هذه الطريقة لابد من أن تكون الأرض مستوية ذات ميلان قليل ومنتظم . ويمكن استعمال هذه الطريقة بوضع أنابيب مثقبة أو مسامية على عمق ٥٠ سم تحت سطح التربة وبعرض يختلف حسب نفاذية التربة وهذا النظام يكون مرتفع الكلفة في النصب والصيانة.

3- **الري بالرش Sprinkler Irrigation :** تستعمل هذه الطريقة في معظم أنحاء العالم وفيها نجد أن الماء المضاف الى التربة بشكل رذاذ أو قطرات مطر اصطناعي، وان هناك أنظمة مختلفة للري بالرش منها عبارة عن انابيب ثابتة توضع في الحقل على ارتفاع مختلفة فالنوع العالي منها يوضع على ارتفاع 180 سم والنوع الواطيء يوضع بين 45 – 120سم . ان النوع الاول هو اكثر شيوعا لانه يسمح بالمكائن والآلات المختلفة بالمرور تحتها بسهوله وهناك أنظمة ري بالرش محورية تعتمد على دوران المنظومة بأكملها على هيكل حديد بمساعدة عجلات وتتدلى انابيب في نهايتها نوزلات لرش الماء على النباتات ، او نوع اخر يعتمد على ثقوب في الانابيب هذا النوع والذي يختلف عن النوع السابق كون عدم احتوائه على النوزلات او الاعمدة حيث يتلخص عمل هذا النظام على ضخ الماء خلال فتحات مثقوبة في الانابيب. أن كمية الماء التي تخرج من الانابيب يمكن تنظيمها لكي تلائم درجة استواء الارض ونفاذية التربة ففي حالة الترب غير مستوية او الترب الثقيلة نجد ان كمية الماء تخرج بكمية قليلة لمنع انسياب الماء والتعرية للتربة اما في الترب الخفيفة والنفاذة نجد ان التربة لها القابلية على امتصاص الماء بدون حدوث تعرية وانسياب الماء.

**الفوائد من استعمال طريقة الري بالرش وهي :-**

1- يمكن استعماله بنجاح في المناطق التي لا يمكن استعمال طرق أخرى للري فيها بالنظر لعدم استواء التربة فيها .
2- يمكن استعماله في المناطق ذات التربة المسامية والتي يكون من الصعوبة استعمال طرق أخرى من الري فيها .
3- إن كمية الماء المضافة للتربة تكون منتظمة أكثر من الأنواع الأخرى لطرق الري .
4- توزيع الماء فيها يكون بصورة جيدة ومتساوية أكثر من الطرق الأخرى .
5- يمكن بهذه الطريقة إضافة كميات قليلة من الماء إلى التربة خاصة في الترب ذات السعة الحقلية الواطئة كالأراضي الرملية أو عند زراعة الخضراوات ذات الجذور السطحية في التربة لضمان عدم ضياع كميات من الماء والعناصر الغذائية .

**أن أهم مساوئ الري بالرش ما يأتي :**

1- الكلفة البدائية تكون عالية حيث يحتاج إلى شراء مضخات خاصة وأنابيب ونوزلات وغيرها .
2- كلفة التشغيل عالية بالنظر للحاجة إلى ضخ الماء تحت الضغط .

3- الرياح القوية قد تمنع عملية الري بالنظر لعدم توزيع الماء بالحقل بصورة منتظمة .
4- المشكلات الميكانيكية منها عدم تمكن النوزلات من الدوران أو انسداد النوزلات.
5- نقل الأنابيب من محل إلى آخر عندما تكون الأرض رطبة حيث تتسبب مشكلات كثيرة .

4- **الري بالتنقيط Drip Irrigation** : لقد استعمل الري بالتنقيط في الفترة الاخيرة لا نتاج محاصيل الخضراوات خصوصا في المناطق الاستوائية والصحراوية حيث تكون كمية الماء الري محددة وتتلخص الطريقة بضخ الماء داخل انابيب تنتهي بفتحات صغيرة الحجم تتصل مباشرة في التربة بجانب جذور النباتات ويتميز هذا النوع بالاقتصاد في كميات ماء الري المستخدمة ولكن يعاب عليه : 1 – تكاليف انشائها عالية –2– تحتاج الى خبرة لصيانتها.

من هنا يتضح ان كمية ماء الري وطريقة الري تختلف حسب نوع المحصول وطبيعة نمو الجذور وفصل النمو كذلك يمكن ملاحظة الخضراوات ذات الجذور السطحية يتاثر انتاجها كثيرا بالري بعكس الخضراوات ذات الجذور المتعمقة التي يكون تأثرها بالري اقل كون جذورها متعمقة ويمكنها امتصاص الماء من أعماق التربة.

## التسميد Fertilizer

تعتبر محاصيل الخضر من المحاصيل المجهدة للتربة فضلا عن إنها تعتبر من الحوليات قصيرة العمر سريعة النضج تعطي نمو خضريا وثمريا كبيرا وكذلك تتحتم زراعة أكثر من محصول سنويا في نفس المساحة من الأرض لغرض استغلال الأرض اقتصاديا ولذلك أصبح من الضروري إضافة كميات كبيرة من العناصر السمادية السريعة التي تفقدها التربة والمحافظة على خصوبتها . ومن هنا تظهر أهمية التسميد باعتباره عملية من العمليات الزراعية الرئيسية والمهمة للنبات للحصول على أعلى وأحسن إنتاج .

يحتاج النبات إلى ستة عشر عنصرا سماديا ويحصل النبات على هذه الأسمدة أما بإضافة هذه العناصر إلى التربة كسماد أو يرش على النبات على شكل محاليل سما دية أو تضاف إلى المحاليل التي ينمو فيها النبات عند الزراعة في المحاليل الغذائية وكل هذه العناصر أساسية للنبات والذي يحتاج بعضها إلى كميات كبيرة وبعضها الآخر يحتاج إلى كميات قليلة ولكنها مهمة لنمو النبات . فمثلا النتروجين والفسفور والبوتاسيوم يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة لغرض إكمال دورة حياتها وتأتي بالمرتبة الثانية عناصر الكبريت والكالسيوم والمغنيسيوم التي يحتاجها النبات بدرجة متوسطة . وهناك عناصر سما دية يحتاجها النبات بكميات قليلة ولكنها مهمة ليكمل النبات دورة حياته وبدون هذه العناصر لا يستطيع النبات تكملة دورة حياتها وهذه العناصر هي :-( الحديد ، المنغنيز، البورون ، الزنك، المولوبيدينم ، الصوديوم ، النحاس ، الكلور ، الكوبلت).

وعلى أساس احتياج النبات لهذه العناصر وضرورتها لنمو النبات واستمراره في الحياة فان النبات يحتاج إلى بعض هذه العناصر بكميات كبيرة ولبعضها بكميات قليلة ولبعضها الآخر بكميات نادرة أو ضئيلة وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم احتياج النبات لهذه العناصر إلى :-

1- عناصر يحتاجها النبات بكميات قليلة ولكنها ضرورية لاستمرار النبات بالنمو وتكمله دوره حياته وتسمى Microelements وهذه العناصر هي : الحديد ، الزنك ، المنغنيز ، النحاس ، البورون ، المولوبيدينم ، الصوديوم ، الكلور ).

2- عناصر يحتاجها النبات بكميات كبيرة وتسمى Macro Elements وهي :- النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم، الكبريت المغنيسيوم ، الكالسيوم .
3- عناصر يحتاجها النبات بكميات ضئيلة أو نادرة وتسمى : Trace Elements or Minor Elements مثل (السيلينوم ، الكوبلت الكادميوم، السيريوم ، الراديوم) .

**مصادر الأسمدة :-**يحصل النبات على العناصر السمادية اللازمة لنموه من مصدرين أساسيين هما :-

1- **الأسمدة العضوية:- Organic manures :** وتشمل الأسمدة الناتجة من مصدر حيواني او نباتي وتمتاز الاسمدة العضوية عموما باحتوائها على المواد العضوية اللازمة لتحسين خواص التربة الطبيعية فتزداد قدرة التربة على امتصاص الماء والاحتفاظ به وتحتوي على احياء دقيقة مفيدة للتربة فعند تحلل الاسمدة الحيوانية في التربة يخرج غاز Co2 الذي يذوب في الماء ويكون HaCo الذي يجعل درجة حموضة التربة حامضي ويساعد على توفير بعض العناصر الغذائية للنبات حيث يحتوي السماد الحيواني على بعض العناصر الغذائية الكبرى N.P.K والعناصر الصغرى .

**عيوب الاسمدة الحيوانية :-**

1- قد يحتوي السماد الحيواني على بعض بذور الاعشاب والادغال التي تنبت في الأرض وتنافس المحصول الاقتصادي.
2- قد يحتوي السماد الحيواني على بعض المسببات المرضية النباتية التي تصيب النبات .

أما أضافة السماد الحيواني فتتم بنثر السماد قبل الحراثة ثم تحرث الأرض لكي يمزج السماد بدقائق التربة في حالة تسميد محاصيل الخضر او عند انشاء البستان على ان تتم الإضافة في فصل الخريف لكي يستفيد منه المحاصيل الشتوية والصيفية وتقدر كمية السماد الحيواني المطلوبة للدونم الواحد بالنسبة لمحاصيل الخضر ب 5-10 طن مع ملاحظة ان هذه الكمية من الاسمدة العضوية لا تعوض الاسمدة الكيمياوية الواجب أضافتها للمحاصيل أثناء فترة نموها لاحقا .

## مصادر الأسمدة العضوية:

1- مخلفات الحيوانات والنباتات
2- المخلفات النباتية الصناعية مثل كسب بذور الخروع والسمسم وبذور القطن الذي يحتوي على النتروجين بنسب تتراوح بين 6.5 – 7%.
3- الأسمدة الخضراء : عبارة عن نباتات غالبا ما تتبع العائلة البقولية مثل البرسيم والجت والباقلاء وقد يستخدم لهذا الغرض نباتات من العائلة الصليبية أو النجيلية ، وقد يعود الى عوائل أخرى غير البقولية مثل الشوفان والشعير والسجلم ، وتستعمل هذه المحاصيل كمصادر علفية لحيوانات المزرعة بعد حشها وتقديمها للحيوانات وفي نهاية موسم النمو تحرث وتقلب في التربة لتتحلل بعد ذلك .

**2- الأسمدة الكيمياوية الاسمدة التجارية Chemical Fertilizer or Commercial Fertilizer**

وهي مركبات كيمياوية تحضر صناعيا ويمكن تقسيمها إلى قسمين :

أ- أسمدة بسيطة وهي التي تحتوي على عنصر سمادي واحد مثل نترات الصديوم وعند تحللها تعطي نيتروجين فقط

ب- أسمدة مركبة وهي التي تحتوي على أكثر من عنصر سمادي واحد مثل فوسفات الأمونيوم ، فوسفات البوتاسيوم حيث تعتبر الأولى مصدر للنتروجين والثاني مصدر للبوتاسيوم ويمكن تقسيم الأسمدة الكيمياوية البسيطة إلى ثلاثة أنواع رئيسية وهي :-

1- **الأسمدة النتروجينية:** العنصر الفعال فيها هو النتروجين أو الأمونيا مع بعض العناصر الأخرى ويتوقف نوع السماد المستخدم على ( نوع النبات ، ميعاد الإضافة ، نوع التربة ، عوامل المناخ ). ومن هذه الأسمدة ما يأتي :-

أ- لأسمدة النتراتية واهم هذه الأسمدة هي ( نترات الأمونيوم ، نترات الصوديوم، نترات الكالسيوم ، أيون النترات ) يوجد في محلول التربة بصورة حرة سهلة الامتصاص ولذا يظهر تأثيره على النبات بسرعة . وكذلك فهو سريع الفقدان بالرشيح والصرف وخصوصا في الأراضي الرملية والخفيفة ذات المناخ الرطب.

ب- الأسمدة النشادرية -: ومنها سلفات النشادر أو كبريتات الأمونيوم ذات التأثير الحامضي ويمتاز هذا السماد بأنه لا يفقد بسرعة من التربة ولكن إضافته بكميات كبيرة زائدة عن الحاجة يجعل التربة أكثر حامضية مما يؤدي إلى ذوبان العناصر السمادية ذات التأثير السام للنبات مثل الامونيوم الذي يكون غير قابل للذوبان في تربة حامضية لذا يجب معادلة حموضة التربة بإضافة الجير .

ت- اليوريا سماد اليوريا يحتوي على 46% نتروجين ومن ميزاته أن النباتات تستفيد منه بسرعة وذلك بان يضاف إلى التربة أو يرش على الأوراق وتمتصه الثغور بصورة جزيئات بينما يتحلل بالتربة إلى حامض الكربونيك والأمونيا التي تمتص على سطح حبيبات التربة ولهذا يظهر تأثيره على النباتات بصورة بطيئة وبهذا يتبين ان السماد النتروجيني يفضل أن يضاف عن طريق الأوراق.

ث- إضافة النتروجين إلى التربة بهيئة غازية :-انتشرت هذه الطريقة في الولايات المتحدة الأمريكية كونها رخيصة ولا تحتاج إلى عمليات خدمه بعد إضافة السماد وكذلك رخص تكاليف النقل ولكن من عيوبها ارتفاع أثمان الاجهزة المستخدمة والمساحات الشاسعة التي تتطلبها .

2- **الأسمدة الفوسفاتية** :- العنصر الفعال فيها هو الفسفور وأهمها: سوبر فوسفات الكالسيوم ويحتوي على 2016 فسفور وكذلك يوجد بشكل سوبر فوسفات ثلاثي ويحتوي على نسبة 40-47% فوسفور وتتوقف كمية الفوسفات الذائبة على مقدار الكالسيوم الذائب إذ وجد تناسب عكسي بينهما .

3- **الأسمدة البوتاسية** :- العنصر الفعال هو البوتاسيوم وأهمها كلوريد البوتاسيوم ويوجد منه درجتان الأولى تحتوي على 60.5 - 61.7% بوتاسيوم والثانية على 48 - 50% بوتاسيوم ، وكبريتات البوتاسيوم تحتوي على 48.5 - 50% بوتاسيوم وتعتبر الأراضي الرملية والجيرية فقيرة في محتواها من البوتاسيوم ولذلك يجب إضافة البوتاسيوم في هذه الأراضي .

**وتمتاز الاسمدة الكيمياوية بما يلي :-**

1- تحتوي على نسبة عالية من العناصر الغذائية وتؤدي الى زيادة الانتاج .
2- تحتوي على مركبات سهلة الذوبان بالماء وتتحلل سريعا فيظهر مفعولها بسرعة .
3- قد تؤثر بدرجة تفاعل التربة بسبب تحلل بعض املاحها مائيا كما تؤثر في تهوية التربة .
4- تتوفر بصيغ كيمياوية مختلفة وتراكيب ثابتة ومضمونة .
5- يجب ان تستعمل بكميات ملائمة للنبات وال تسبب أضرار قد تؤدي الى موت النبات .

## تسميد محاصيل الخضر :-

تعتبر محاصيل الخضر مجهدة للتربة وتحتاج الى كميات كبيرة من العناصر الغذائية وهي قصيرة العمر سريعة النمو لذا وجب الاعتناء بالتسميد فتضاف الاسمدة الكيمياوية او العضوية كمصدر للعناصر الغذائية لمحاصيل الخضر وبصوره عامة يجب وضع السماد الكيمياوي في موضع قريب من جذور النباتات حتى يسهل عملية امتصاصه خصوصا اذا كانت النباتات صغيرة مع مراعاة عدم ملامسة الجذور للسماد مباشرة خشية الاضرار بها .

**ومن اهم طرق أضافة الأسمدة الكيمياوية هي :-**

1- طريقة نثر السماد Broadcast
2- طريقة وضع الاسمدة خلف المحراث عند حراثة التربة.
3- طريقة وضع الاسمدة في اماكن خاصة (التلقيم او الجور) Banding
4- وضع السماد مع مياه الري .
5- رش محاليل الاسمدة على الأوراق .

## تصنيف محاصيل الخضر

يوجد أكثر من طريقة لتقسيم محاصيل الخضر. فمثلا يمكن تقسيمها حسب دورة الحياة ( حولية ، محولة ، معمرة ) أو حسب مقاومتها للملوحة ، الا اننا سنقتصر على ذكر الطرق الاربعة المتعارف عليها والمستعملة في مختلف انحاء العالم مع ذكر مزايا وعيوب كل طريقة وهذه الطرق هي:

**1- التقسيم حسب الاحتياجات الحرارية :**

من المعروف في عالم الزراعة أن قسماً من النباتات تجود زراعتها في فصل معين من فصول السنة وهذا ينطبق على محاصيل الخضر، وحسب هذا التقسيم فانه يمكن وضع محاصيل الخضر المختلفة في مجموعتين حسب احتياجاتها الحرارية العامة طوال موسم نموها وهاتان المجموعتان هما:

**أولا: مجموعة محاصيل الخضر الشتوية :** – وتضم كلا من اللهانة والقرنابيط والفجل والشلغم (اللفت) والكلم والبصل والثوم والكراث والبزاليا والباقلاء والبطاطا والخس والالمازة والخرشوف والجزر والكرفس والمعدنوس والشوندر والسلق والسبانخ والهليون .

**ثانيا : محاصيل خضر صيفية** : وتظم اغلب باقي النباتات كالطماطة والباذنجان والفلفل والخيار والقرع والبطيخ والرقي والقرع والباميا ...الخ

ومن مزايا محاصيل الخضر الشتوية :-

1) تتحمل محاصيل الخضر الشتوية درجات الحرارة المنخفضة والانجماد عكس محاصيل الخضر الصيفية التي تكون حساسة لدرجات الحرارة المنخفضة ويؤدي الانجماد الى موتها .
2) تسطيع بذورها امتصاص الماء البارد من التربة وتنبت في ابرد تربة من محاصيل الخضر الصيفية .
3) جذورها اكثر تعمقا في التربة الى أكثر من 180 سم بينما محاصيل الخضر الصيفية تصل جذورها الى 60 سم
4) تستجيب محاصيل الخضر الشتوية للتسميد النتروجيني أكثر من محاصيل الخضر الصيفية .
5) يكن خزنها على درجات حرارة اوطأ من محاصيل الخضر الصيفية .

وبصوره عامة يفيد هذا التقسيم هو معرفة مواعيد وموسم زراعة المحاصيل نسبة الى معرفة احتياجاتها الحرارية على مدار السنة وفي المنطقة التي يزرع فيها المحصول ومن عيوب هذا التقسيم ان كل مجموعة تضم محاصيلا قد تختلف كثيرا في طرق زراعتها وفي العمليات الزراعية التي تتطلبها .

**2- التقسيم حسب الجزء الذي يستعمل كغذاء :**

بموجب هذا التقسيم توضع محاصيل الخضر في مجاميع حسب الاجزاء التي تؤكل منها كالثمار والأوراق والجذوروغيرها ، واعتماداً على ذلك يمكن ان تقسم محاصيل الخضر كالاتي:

أ- محاصيل الخضر التي تؤكل ثمارها : وتضم الرقي والقرع والبطيخ والخيار والقثاء والطماطة والفلفل والباذنجان والبزاليا والباقلاء والفاصولياء واللوبيا والباميا والذرة الحلوة.

ب- محاصيل الخضر التي تؤكل سيقانها : وتضم الكلم والبطاطا والالمازة والهليون والقلقاس

ت- محاصيل الخضر التي تؤكل جذورها : وتضم الشوندر والجزر والفجل والشلغم والبطاطا الحلوة.

ث- محاصيل الخضر التي تؤكل اوراقها : وتضم اللهانة والكرفس والخس والمعدنوس والكراث والسبانخ والسلق .

ج- محاصيل الخضر التي تؤكل الاجزاء الزهرية : منها القرنابيط والخرشوف.

والملاحظ بهذا التقسيم ان بعض المجاميع تضم بعض المحاصيل التي تؤكل بذورها غير الناضجة والناضجة مثل الباقلاء والبزاليا ولكنها وضعت تحت المجموعة الثمرية.

مزايا هذا التقسيم : يعتبر هذا التقسيم مفيداً في وضع محاصيل الخضر تحت مجاميع خاصة بكل جزء من الاجزاء المخصصة للأكل لكل محصول.

اما عيوب هذا التقسيم يعتبر هذا التقسيم غير صالح من الوجهة الزراعية حيث ان كل مجموعة تضم محاصيلاً تختلف متطلباتها وعملياتها الزراعية عن طرق زراعة ومواعيد زراعة والتسميد والري ومكافحة الآفات .

3- **التقسيم النباتي** -: في هذا التقسيم تستخدم الصفات الوراثية وما يتعلق بها من الصفات المورفولوجية والتشريحية والفسلجية لتبيان درجة القرابة بين النباتات. وتعتبر الازهار واجزاؤها من اهم الصفات التي اعتمد عليها هذا التقسيم

وضعت النباتات المتشابهة في صنف Variety واحد

والاصناف المتشابهة والتي تختلف في بعض الصفات الوراثية توضع في نوع واحد Species

والانواع المختلفة والمتشابهة تتبع Genus واحدا

والاجناس المختلفة والمشتركة في بعض الصفات وتوضع في عائلة Family واحدة

والعوائل المتشابهة توضع في رتبة Order واحدة

والرتب المتشابهة تكون قسما واحدا Class والاقسام المتشابهة تكون قبيلة Phyllum واحدة .

وفوائد هذا التقسيم هو تسمية النباتات ودرجة قرابتها فيساعد على توحيد العمليات الزراعية والخدمة وكذلك يساعد على معرفة انسب عمق الزراعة وفي كيفية تحضير التربة لها.

وفيما يلي التقسيم النباتي لمحاصيل الخضر المعروفة متضمنا اسم العائلة والاسم العربي والاسم الانكليزي والاسم العلمي .

| 1-نباتات ذات الفلقة الواحدة Monocotyledoneae | | | |
|---|---|---|---|
| ت | الاسم العربي | الاسم الانكليزي | الاسم العلمي |
| | 1- العائلة النجيلية | Grass | Gramineae |
| | أ-الذرة الحلوة | Sweet corn | Zea mays var. rugosa |
| | 2 - العائلة الزنبقية | Lily | Lillaceae |
| | أ - الهليون | Aspargus | Aspargus officinalis |
| | العائلة القلقاسية | Arum | Araceae |
| | ا - القلقاس | Taro or Dasheen | Colocasia esculenta |
| | 4- العائلة النرجسية | Amaryllis | Amaryllidaceae |
| | ا - البصل | Onion | Allium cepa |
| | ب الثوم | Garlic | Allium sativum |
| | ج- البصل الويلسي | Welsh onion | Allium fistulosum |
| | د الكراث | Kurrat | Allium kuraat |

| 2- النباتات ذات الفلقتين Dioscoreaceae | | | |
|---|---|---|---|
| ت | الاسم العربي | الاسم الانكليزي | الاسم العلمي |
| | 1- العائلة الرمرامية | Goosefoot | Chenopodiaceae |
| | أ - الشوندر | Bett | Beta vulgaris |
| | ب السلق | Chard | Beta vulgaris var. Cicla |
| | ج - السبانخ ذات البذورالشوكية | Prickly- seeded spinach | Spinacia oleracea |
| | 2 - العائلة الصليبية | Mustard | Cruciferae |
| | أ - اللهانة | Cabbage | Brassica olaracea var.capitata |
| | ب القرنابيط | Cauliflower | Brassica olaracea var.botrytis |
| | ج - البروكلي | Broccoli | Brassica olaracea var.Italica |
| | ح لهانة بروكسيل | Brussels sprouts | Brassica olaracea var.gemmifera |
| | خ - الكلم | Kohlrabi | Brassica culorapa |
| | ع اللفت | Turnip | Brassica compestris |
| | غ الفجل | Radish | Raphanus sativus |

| | | |
|---|---|---|
| Leguminosae or Fabacea | Pea or Pulse | 3-العائلة البقولية |
| *Pisum sativum* | Pea | أ-البزاليا |
| *Phaseolus vulgairs* | Kindey bean | ب-الفاصوليا |
| *Vigna sinensis* | Cowpea | ج-اللوبيا |
| *Vicia faba* | Broad bean | ح-الباقلاء |
| Malvaceae | Mallow | 4-العائلة الخبازية |
| *Abelmoschus esculentus* | Okra | أ-الباميا |
| *Malva parvitlora* | Common mallow | ب-الخباز |
| Convolvulaceae | Morning – Glory | 5-العائلة العلقية |
| *Ipomoea batatas* | Sweet potato | ا-البطاطا الحلوة |
| Solanaceae | Nightshade | 6-العائلة الباذنجانية |

| | | |
|---|---|---|
| *Solanuum tuberosum* | Potato | أ-البطاطا |
| *Solanuum melongena* | Eggplant | ب-الباذنجان |
| *Solanuum Lycopersicon* | Tomato | ج-الطماطة |
| *Capsicum annum* | Pepper | ح- الفلفل |
| *Capsicum frutescens* | Hot Pepper | خ- الفلفل الحريف |
| Umbelliferae | Parsley | 7-العائلة الخيمية |
| *Daucus carota* var.*sativa* | Carrot | أ-الجزر |
| *Apium graveolens var. dulce* | Celery | ب-الكرفس |
| *Pertoselinum hortenes* | Parsley | ج-المعدنوس |
| *Pistinaca sativa* | Parsnip | ح-الجزر الابيض |
| *Anethum graveolens* | Dill | ع-الشبت |

| | | |
|---|---|---|
| Cucurbitaceae | Gourd | 8-العائلة القرعية |
| *Cucurbita pepo* | Pumpkin | أ-القرع العسلي |
| *Cucurbita pepo var. condensa* | Summer squash | ب-القرع الكوسة ( ملا أحمد ) |
| *Citrullus vulgaris* | Watermelon | ج-الرقي |
| *Cucumis melo var. reticulatns* | Netted | ح- البطيخ الشبكي |
| *Cucumis vulgaris* | Cucumber | خ-الخيار |
| *Cucumis melo var.flexuoses* | Snake melo | ع- خيار القثاء |
| Compositea | Composite | 9-العائلة المركبة |
| *Cichorum intybus* | Chicory | أ-الشيكوريا |
| *Cichorum endivia* | Endive | ب-الهندباء |
| *Lactuca sativa* | Lettuce | ج-الخس |
| *Cynara Scolymus* | Artichoke | ح-الخرشوف |
| *Helianthus terberosus* | Jerusalem artichoke | ع-الطرطوفة |

4- التقسيم حسب طرق الزراعة : ان هذا التقسيم يعتمد على جمع المحاصيل التي تتشابه في طرق زراعتها وفي متطلباتها الزراعية في مجموعة واحدة مثل مجموعة القرعيات او البقوليات او الصليبيات .. الخ.

مزايا هذا التقسيم يمكن ذكر الطرق والمتطلبات الزراعية لكل مجموعة دون الحاجة الى تكرارها لك .