

مقرر الزراعة المحمية (1) - الفصل الأول

لطلاب السنة الخامسة في قسم علوم
البستنة- كلية الزراعة- جامعة دمشق

القسم الأول

أستاذ المقرر: أ. د. صفاء فهد نجلا

انشاء البيوت المحمية

تعريف الزراعة المحمية:

➤ الزراعة ضمن أوساط صناعية (بيوت محمية green houses، أنفاق

مدفأة أو مبردة Tunnels، غرف التحكم بالنمو phytotrons ... الخ).

➤ هدفها تأمين الظروف المثلى لنمو النباتات بعيداً عن الظروف غير المناسبة

(جوية، أرضية...) من أجل الحصول على انتاج مبكر وإنتاج محاصيل في غير

مواعيدها لسد حاجة السوق على مدار السنة

➤ ضرورية في المناطق الباردة (أوروبا) أو شديدة الحرارة (دول الخليج)



بيوت محمية



انتاج الفريز ضمن الأنفاق الاقتصادية



تصميم غرفة تحكم بالنمو بسيطة



غرفة تحكم بالنمو كاملة التجهيزات



انتاج شتول البندورة في غرفة تحكم بالنمو

تطور الزراعة المحمية عالمياً

تم انشاء أول بيت زجاجي مدفاً في انكلترا عام 1648 لإنتاج الفاكهة، ثم انتشرت هذه الزراعة في مناطق أخرى، واختلفت حسب المنطقة وحسب الامكانيات المتوفرة. بدأت باستعمال أشجار الدراق، ثم بقية أنواع الفاكهة، تلاها انتاج الخضار ونباتات الزينة. لكن بسبب كلفتها العالية بقيت مقتصرة في بعض المناطق، على المحاصيل الحولية وثنائية الحول، أو المعمرة القابلة للتجديد بسرعة.



زراعة أشجار الدراق في البيوت
المحمية



زراعة أشجار البرتقال في
البيوت المحمية



زراعة أشجار المانغو في
البيوت المحمية



زراعة أشجار الموز في البيوت
المحمية



زراعة أشجار العنب في البيوت
المحمية

Table 1: Total Area in Major Greenhouse Production Countries in EUROPE

COUNTRY	GREENHOUSE AREA (ha)	SOURCE/REFERENCE
Spain	52,170	(EuroStat, 2005)
Turkey	33,515	(TurkStat), 2007)
Italy	26,500	(EuroStat, 2007)
Netherlands	10,370	(EuroStat, 2007)
France	9,620	(EuroStat, 2005)
Poland	7,560	(EuroStat, 2007)
Greece	4,670	(EuroStat, 2005)
Germany	3,430	(EuroStat, 2007)
Romania	2,790	(EuroStat, 2005)
Portugal	2,310	(EuroStat, 2005)

Table 2: Total Area in Major Greenhouse Production Countries: WORLDWIDE

COUNTRY	GREENHOUSE AREA (ha)	SOURCE
China (2010)	2,760,000	Yang, 2011
Korea (2009)	57,444	Lee, 2011
Spain	52,170	EuroStat, 2005
Japan	49,049	MAFF, 2011
Turkey	33,515	TurkStat, 2007
Italy	26,500	EuroStat, 2007
Mexico	11,759	SAGARPA, 2010
Netherlands	10,370	EuroStat, 2007
France	9,620	EuroStat, 2005
United States	8,425	US Census Hort Spec 2010

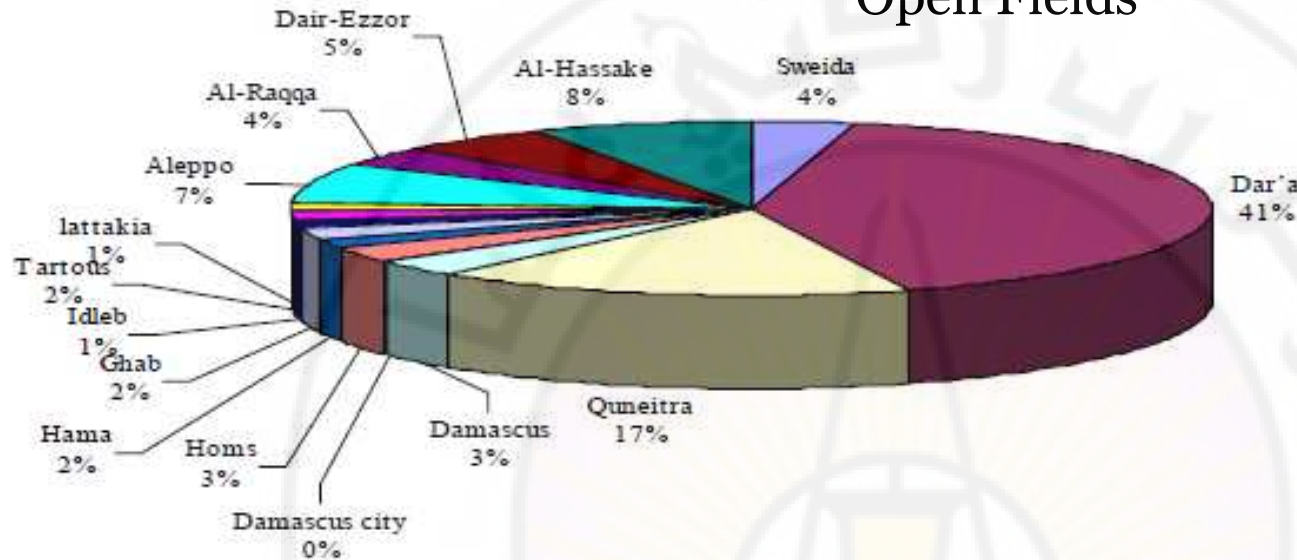
تطور الزراعة المحمية في القطر العربي السوري

دخلت الزراعة المحمية إلى القطر العربي السوري عام 1976 بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة الدولية (مركز الهنادي في اللاذقية ومركز عمريت في طرطوس)

****تطور المساحات المزروعة وإنتاجية الهكتار (انظر موقع الفاو
(www.FAOSTAT



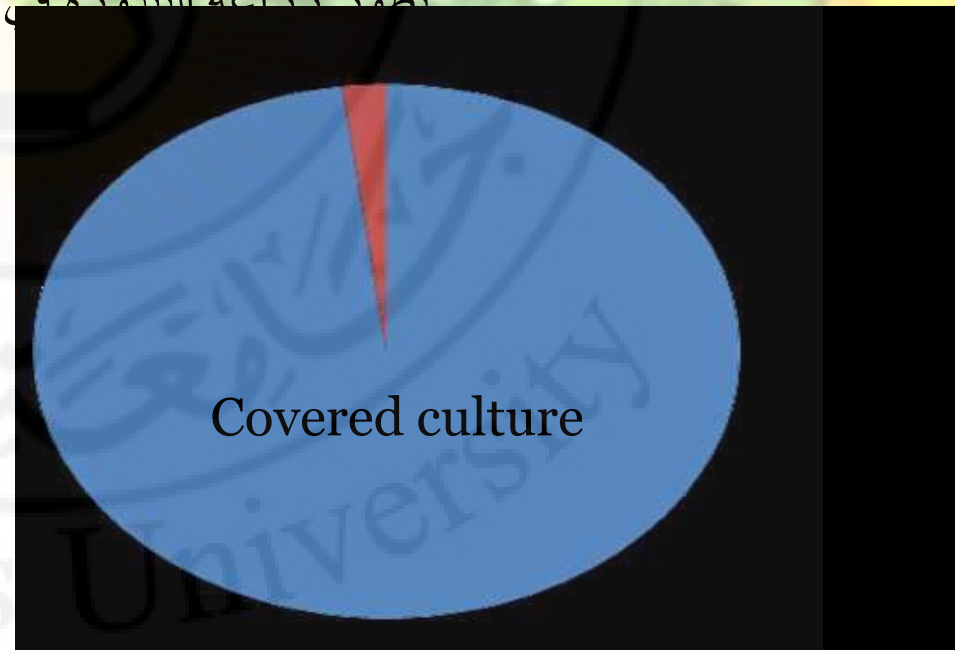
Open Fields



Source: NAPC
database
(National
Agricultural
Policy Center)

تطور زراعة النخلة في القطر العربي السوري حقلياً في عام 2017.

تشكل حتى الآن، اللاذقية وطرطوس 98%
من اجمالي المساحات المزروعة بالأغطية
(زراعة محمية) في سورية، فمثلا في عام
2003 كان انتاجها 328 ألف طن.



Area of tomato, 1994-2020 (thousand hectares)in Syria

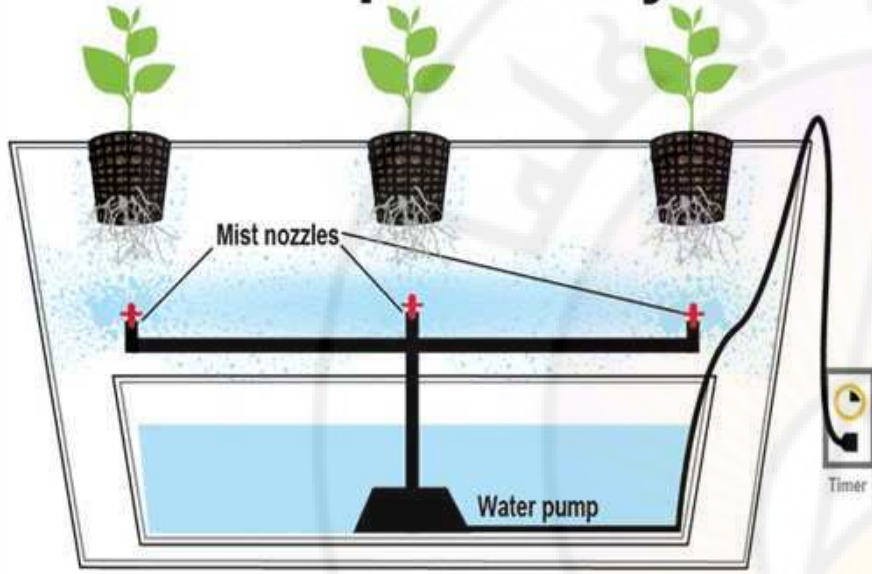
Area	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2020
In green house	-	-	-	-	2.2	2.2	2.2	2.6	2.4	2.8
Totale	20.9	20.2	20.5	17.2	18	15.8	19.9	18.4	19	17.1
Percent (%)					12	14	14	45	13	16

Production of tomato, 1994-2020 (thousand tons) in Syria

Production	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2020
In green house	-	-	-	-	197	281	279	347	339	384
Totale	425	426	409	407	555	610	753	772	900	923
Percent (%)					36	46	37	45	38	42

Source: NAPC database (National Agricultural Policy Center)

Aeroponics system



أنواع الزراعة المحمية تبعاً للوسط

1. الزراعة في التربة
2. الزراعة بأوساط صلبة غير التربة
3. الزراعة المائية Hydroponic
4. الزراعة الهوائية: Aeroponic

تتشابه الزراعة الهوائية مع الزراعة المائية في عدم وجود تربة، الاختلاف في عدم وضعها في محلول مائي حيث يتم رشها بالماء المضاف إليه المغذيات اللازمة مباشرة على جذورها وبشكل دائم ومستمر لتلافي جفافها ثم تلفها. تعتمد هذه الطريقة على بناء أنابيب بلاستيكية رأسية متعددة الطوابق، تفصل الطوابق حلقات تُعلق عليها النباتات بحيث يتم الاحتفاظ بالجذور في وسط النمو بدون تربة؛ وتغذي الأنظمة الهوائية النباتات عن طريق رش الجذور، حيث يتم ضخ المياه المحملة بالمغذيات بشكل دوري من خلال رشاشات مياه مصممة خصيصاً لهذه الوظيفة.

أهمية الزراعة المحمية كوسيلة للتوسع الرأسي في إنتاج الخضر

لا تشكل الزراعة المحمية سوى نسبة ضئيلة من إجمالي المساحة المخصصة لإنتاج الخضر عالمياً بسبب:

- عدم مناسبة نظام الزراعة المحمية لإنتاج العديد من الخضروات
- توفر المناخ المناسب والأرض الصالحة لزراعة الخضر في الحقول المكشوفة



الزراعة المحمية تلعب دوراً هاماً للتوسع الرأسي في بعض الخضروات وفي بعض الدول

العوامل المؤثرة في العائد الاستثماري من البيوت المحمية



العوامل المؤثرة في العائد الاستثماري من البيوت المحمية

- عدد المقصورات وحجمها
- نوع الهيكل
- نوع الغطاء
- مدى التحكم الآلي بمختلف الأجهزة
- المحاصيل والأصناف المزروعة
- موسم الانتاج ومقدار المنافسة التي يتعرض لها المحصول
-
- الخ

الأصناف المزروعة في البيوت المحمية

تزرع عادة أصناف خاصة من الخضروات، هذه الأصناف معظمها من الهجن ذات الإنتاجية العالية



تؤدي الإنتاجية العالية لهذه الهجن إلى خفض نسبي في تكاليف إنتاج الطن الواحد من المحصول، نظراً لتوزيع تكاليف زراعة المتر المربع الواحد من البيت على كمية أكبر من المحصول.

انشاء البيوت المحمية



تختلف البيوت المحمية في:

- أشكالها
- المواد التي يصنع منها هيكلها
- الأغشية التي تستخدم فيها
- التجهيزات
- قد تكون مفردة Single (غير متصلة)، أو متصلة مع بعضها Connected.

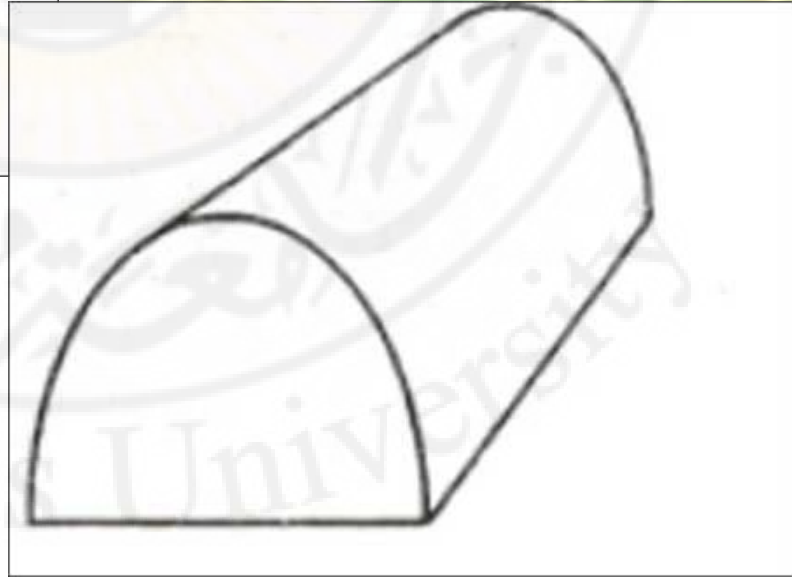
أشكال البيوت المحمية

تختلف أشكال البيوت المحمية حسب موقع البيت بالنسبة للمباني المجاورة، مدى استواء و انحدار أرض الموقع، شدة الإضاءة في الجو الخارجي...الخ

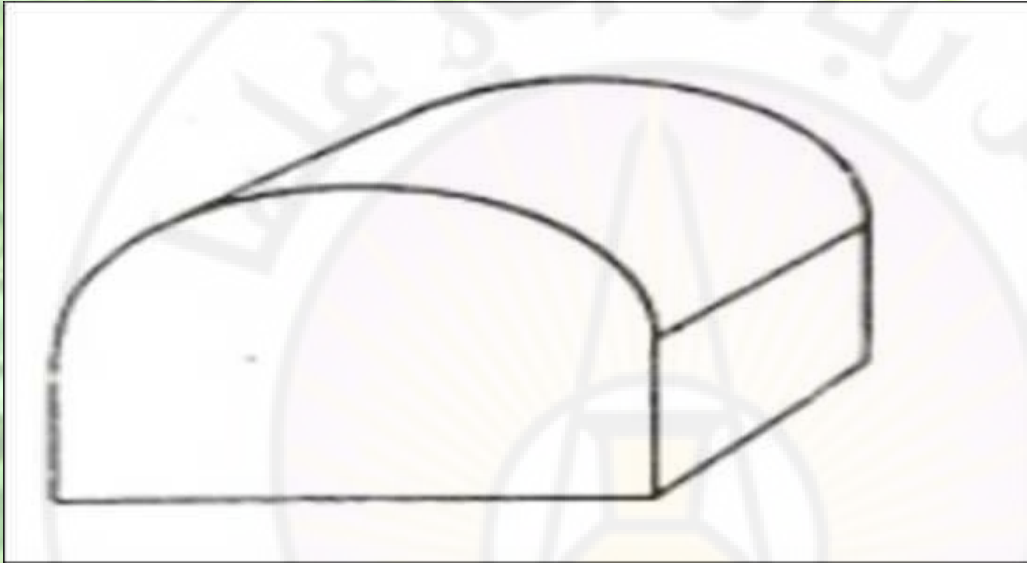
1. أشكال البيوت المحمية المفردة:

1. القبة الكروية spherical dome

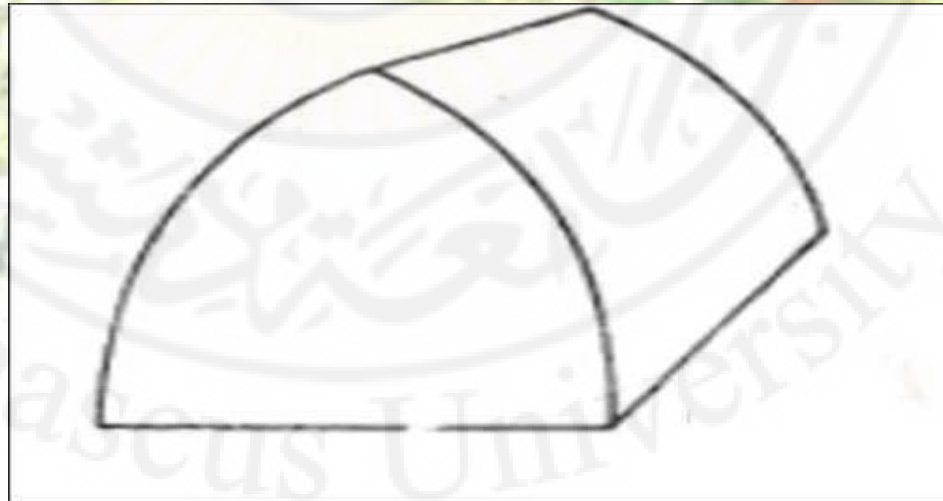
2. الشكل نصف الأسطوانى hyperbolic



3. الشكل النصف اسطوانى المعدّل (الاهليلجى) Hyperbolic paraboloid



4. الشكل ذو العقد القرطى (المستدق الرأس) Quonset





5. الشكل الجمالوني المتناظر الانحدار

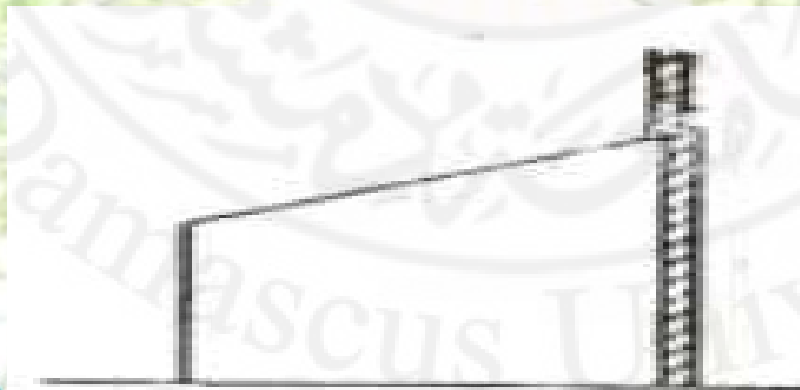
Gable even span



6. الشكل الجمالوني غير

متناظر الانحدار

Gable uneven span



7. الشكل المستند إلى مبنى

Lean to

١١. أشكال البيوت المحمية المتصلة:

➤ شكل المرتفعات والأخاديد (أو الخطوط والقنوات):

➤ شكل سن المنشار: saw tooth



مميزات البيوت المحمية المتصلة:

يؤدي نظام البيوت المحمية المتصلة إلى خفض تكاليف العمليات الزراعية كونه يسمح بزيادة المساحة الداخلية للبيت ومكننة العمليات الزراعية

عيوب البيوت المحمية المتصلة:

يؤدي نظام البيوت المحمية المتصلة إلى زيادة المخاطر الناشئة عن الإصابات المرضية أو تلك التي تحدث عند تلف الغطاء البلاستيكي أو الزجاج، أو تعطل أجهزة التدفئة أو التبريد دون إصلاحها فوراً.

❖ اختيار الموقع المناسب:

- مصدات الرياح
- امكانية وصول سيارات النقل
- توفر مصدر جيد لماء الري
- الصرف الجيد (بحال الزراعة بالتربة)
- توفر الأيدي العاملة

الشروط العامة التي يجب مراعاتها لإنشاء بيت محمي:

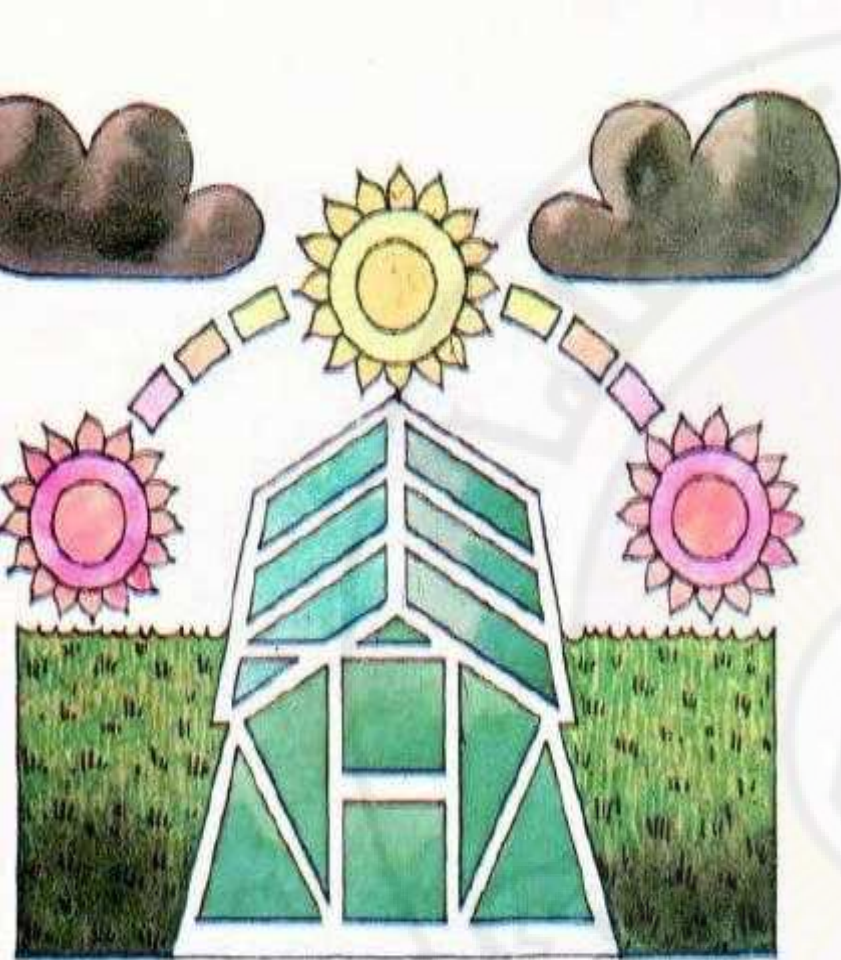
❖ اختيار الاتجاه المناسب للبيوت:

يهدف ذلك إلى السماح بنفاذ أكبر قدر ممكن من الأشعة ← ← التقليل من الظل الناتج عن الهيكل + مراعاة اتجاه الرياح.

في المناطق البعيدة عن خط الاستواء بأكثر من 30° من درجات خطوط العرض، يفضل أن يكون اتجاه البيت شرقي غربي، للسماح بنفاذ أكبر قدر ممكن من أشعة الشمس



A greenhouse will work on any side of the house except North.

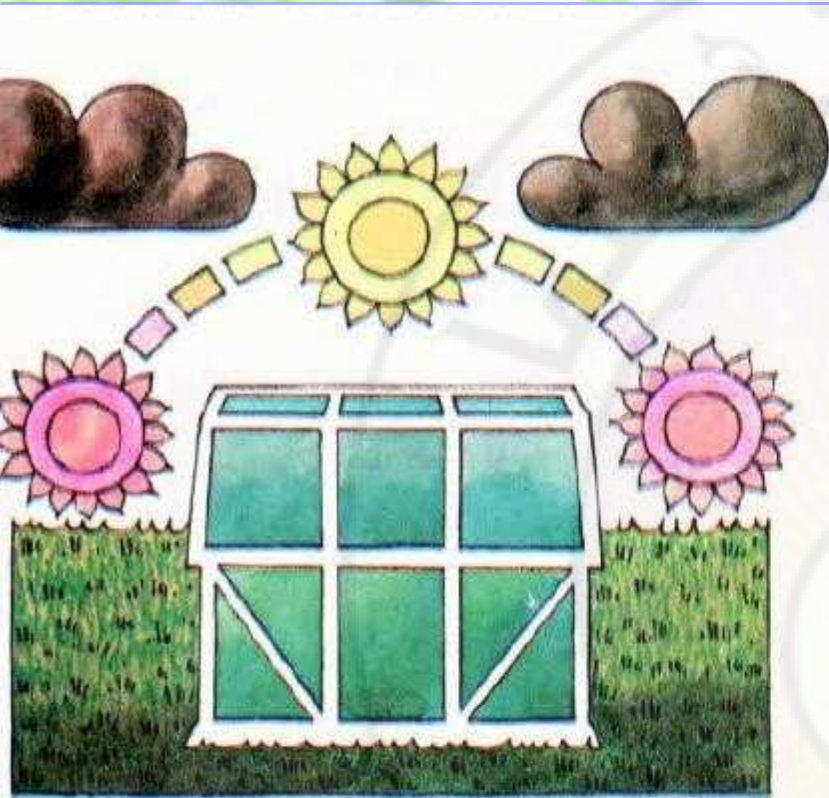


Winter: north-south axis brings shadow from frames.

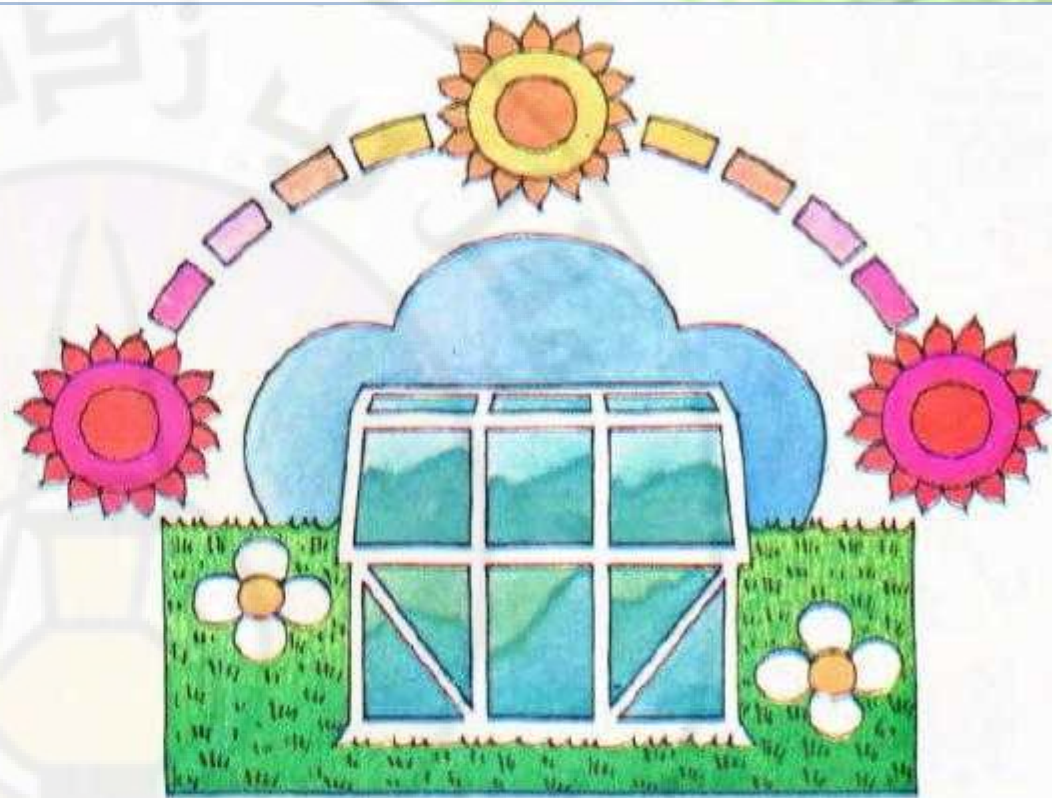
Summer: north-south axis best for summer/autumn crops.

شتاء: يسبب محور شمال- جنوب الظل من الهيكل

صيفاً: يكون محور شمال- جنوب الأفضل للمحاصيل الصيفية



Winter: east-west axis best for winter/early spring crops.



Summer: east-west axis may cause mid-day overheating.

شتاءً: يكون محور غرب -شرق الأفضل
للمحاصيل الشتوية والربيعية المبكرة

صيفاً: قد يسبب محور غرب -شرق في منتصف
النهار ارتفاع شديد لدرجة الحرارة

الشروط العامة التي يجب مراعاتها لإنشاء بيت محمي:

❖ **اعداد موقع البيت:** حراثة وتسوية الأرض قبل انشاء البيت وعمل جميع توصيلات الري والصرف والكهرباء.

بحال إنشاء مجمع من البيوت المحمية يجب أن تكون مباني الإدارة والمخازن والثلاجات في موقع متوسط سهل الوصول إليه

❖ **مراعاة المواصفات العامة للبيت:** إذا كانت البيوت متلاصقة يجب أن يكون سقفها ذو ميل يسمح بتصريف ماء المطر. كما يجب مراعاة قدرة الغطاء والهيكل على تحمل ثقل الثلوج في المناطق المعرضة لمثل هذه الظروف. يجب أن يكون باب الصالة واسع للسماح بدخول الجرارات والآليات الصغيرة. أما أبعاد البيت فيجب أن تكون



عرض البيت بين 3.6 و 24 م،
أما الطول يتوقف على رغبة
المزارع لكن يجب عدم زيادته
عن 60 م حتى لا يضيع وقت
العمال في التنقل داخل البيت.

أما ارتفاع البيت يتوقف على
المحصول المراد زراعته.
عموماً في سورية يضل
الارتفاع إلى 3.5 متر في
البيوت الزجاجية، أما في
البيوت البلاستيكية 2.5

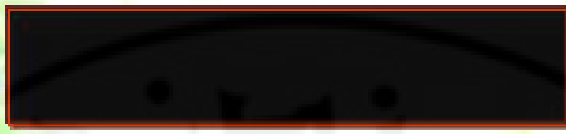
أغطية البيوت المحمية :

3 أنواع

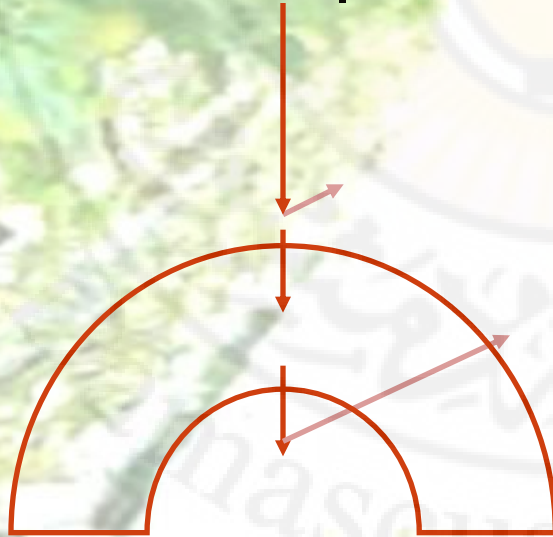
البلاستيك بأنواعه المختلفة

الزجاج

الليف الزجاجي (الفيبر غلاس) Fiber glass



تتكون الاشعة الشمسية من 51% أشعة تحت حمراء، 2% أشعة فوق البنفسجية، و 47% أشعة مرئية. يمتص الغطاء جزء من الأشعة الشمسية الساقطة عليه في صورة حرارة لكنه يشعها ثانية إما نحو الفضاء الخارجي (Earth albedo) وإما إلى داخل البيت. أما باقي الأشعة الواردة فإنها إما أن تنفذ من خلال الغطاء إلى داخل البيت وإما أن تنعكس مرة أخرى نحو الفضاء الخارجي (Infrared). يكون الانعكاس أعلى ما يمكن في الصباح الباكر وقبل الغروب حينما تكون زاوية سقوط الأشعة الشمسية منخفضة.



وقت الظهيرة



وقت الصباح والمساء

➤ نفاذية الغطاء للضوء (الأشعة المرئية):

في المناطق ذات النهار القصير والملبدة بالغيوم طيلة أيام السنة، تستعمل الأغذية ذات النفاذية العالية للضوء، والعكس صحيح.

➤ نفاذية الغطاء للأشعة تحت الحمراء (المنعكسة):

يعادل طول الأشعة المنعكسة عدة أضعاف طول الأشعة النافذة. هذا العامل ذو أهمية كبيرة ليلاً، عندما تبعث التربة والأجسام الصلبة بالبيت الحرارة التي اكتسبتها أثناء النهار في صورة أشعة تحت حمراء طويلة الموجة.

لذلك إذا كان الغطاء منفذاً لهذه الأشعة فإنها تفقد في الفضاء الخارجي ويبرد البيت بسرعة ليلاً.

➤ **نفاذية الغطاء للأشعة فوق البنفسجية:** تزداد أهمية هذا العامل في المرتفعات. يراعى عدم استخدام الأغشية ذات النفاذية العالية للـ UV للتقليل من خطر الإصابة بلفحة الشمس. لكن هذا العامل له أهمية من أجل تقسية الشتول ومن أجل زيادة المحتوى الغذائي في الثمار خاصة فيتامين C.

➤ **نفاذية الغطاء للأبخرة والغازات:** له أثر في درجة تكثف بخار الماء على السطح الداخلي للغطاء. إذا كان الغطاء لا يسمح بتسرب بخار الماء ← الحد من ضياع الأشعة الحمراء المنعكسة لكنه يقلل كمية الضوء النافذ، كما أن تعرض الغطاء إلى حرارة عالية يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الماء المتكاثف وسقوطه على أجزاء من النبات وحرقتها.

➤ **الناقلية الحرارية للغطاء:** عامل النقل والتوصيل الحراري من السطح الداخلي للغطاء إلى الوسط الخارجي يعتمد على عامل انتقال الحرارة لمادة الغطاء.

درجات نفاذية الأغشية للأشعة :

• الضوء المرئي:

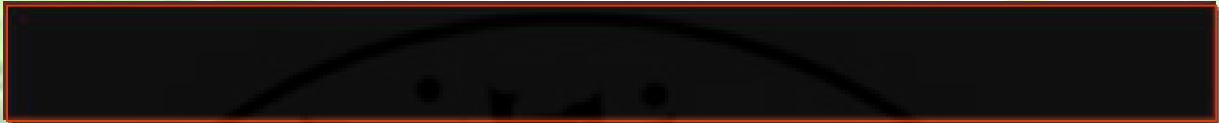
لا تقل درجة نفاذية البلاستيك عن الزجاج كثيراً، لكن عملية تثبيت الألواح الزجاجية ضمن إطارات خاصة تشكل جزءاً من البيت ← زيادة حجم المواد الداخلة في تشكيل الهيكل وتقليل كمية الأشعة النافذة

• UV:

أغشية الزجاج غير منفذة والفيبرغلاس قليل النفاذية بينما الأغشية البلاستيكية منفذة لها

• الأشعة تحت الحمراء:

أغشية البولي إيثيلين هي الوحيدة المنفذة، الفيبرغلاس متوسط النفاذية، أما بقية الأغشية فهي إما قليلة النفاذية أو غير منفذة



مقاومة الحرارة والبرودة (C°) + -	العمر	نسبة نفاذية الأشعة %			المادة
		تحت الحرارة	المرئية	UV	
60 60	أقل من سنتين	80	80-85	70-75	بولي ايثيلين عادي PE
60 60	سنة 2-3	80	82	82	بولي ايثيلين معالج PE.I.R
60 25	سنة 2-3	15-30	85-88	65-70	بولي فينيل كلوريد PVC
100 60	سنة 10	0	85-88	15	بولي ايستر مقوى (PER)
100 60	سنة 10	0	92	68	أكريلات Ac (بولي ايثيلين ميثا أكريلات)
غير محدود	غير محدود	0	90	53	زجاج (V)



• الزجاج:

مميزاته:

□ عالي النفاذية للأشعة المرئية

□ قليل النفاذية للأشعة تحت الحمراء

عيوبه:

❖ تكاليف باهظة

❖ مراقبة دائمة لاستبدال الألواح التي

تتعرض للكسر





يستخدم في المناطق الحارة الزجاج العاكس

للضوء Reflecting glass

• الليف الزجاجي Fiberglass:

مميزاته:

➤ أخف وزناً من الزجاج العادي

➤ له تقريباً نفس خصائص الزجاج العادي من حيث النفاذية، لكن ألواح الفيبرغلاس أكبر مساحة من الزجاج

➤ تجانس الإضاءة داخل البيت أكثر من الزجاج العادي

➤ طارداً للماء (Water repellent)

➤ يحافظ على جميع خصائصه في مجال حراري يتراوح بين (-60) و (+100) درجة مئوية

عيوبه:

➤ يتأثر بالأشعة فوق البنفسجية

➤ تسبب العوامل الجوية خدش طبقة الأكريليك التي تغطي الألياف الزجاجية

• أغطية البولي إيثيلين العادي:

مميزاتها:

➤ رخيصة الثمن خفيفة الوزن

➤ ذات نفاذية عالية للضوء (88%) وذات نفاذية عالية للأشعة تحت الحمراء (77%)

➤ توافرها بسمكات مختلفة ($20-200 \mu$) يسمح بتعدد استعمالاتها

➤ تحافظ على جميع خصائصها في مجال حراري يتراوح بين (-60) و(60 +) درجة مئوية

عيوبها:

➤ نفاذيتها العالية للأشعة فوق البنفسجية (70-75%)

➤ تآكل الأغطية تحت تأثير عوامل الوسط الخارجي

➤ تسمح بتكاثف بخار الماء لأنها كثيمة

➤ تسمح بخروج الأشعة الحرارية

أغطية اللوتراسيل Lutrasil (الأغطية العائمة أو الطافية، الشاش الزراعي أو الفلتر):

شرائح من البولي استر أو البولي اتيلين غير المنسوج. مواد خفيفة تستخدم كأغطية توضع فوق النباتات مباشرة دون الحاجة إلى سدادات من الأقواس السلكية

مميزاتها:

1. حماية النباتات من الصقيع
2. الانبات السريع والمتجانس للنباتات
3. زيادة المحصول المبكر والكلي وإطالة موسم النمو
4. حماية النباتات من الطيور والحشرات، ومن الاصابات الفيروسية

طرق التحكم في العوامل المناخية داخل البيوت المحمية

كان الهدف الأساسي من الزراعة المحمية في البداية حماية النباتات من التقلبات الحرارية، لكنه توسع ليشمل العوامل البيئية كافة (الجوية والأرضية) بهدف تحقيق الظروف المثلى لنمو النبات.

التدفئة

التبريد

التهوية

أولاً: درجة الحرارة (الهواء و التربة أو وسط الزراعة)

ثانياً: الضوء

ثالثاً: التحكم بغاز CO_2 في هواء البيت المحمي

رابعاً: التحكم في نسبة الرطوبة الجوية والأرضية في البيت المحمي

خامساً: التحكم بنسبة العناصر الغذائية في الوسط المغذي في البيت المحمي.

أولاً درجة الحرارة:

لكل محصول ثلاث درجات حرارة رئيسية :

الدرجة العظمى : Maximum temperature

فوقها يتوقف النمو بسبب زيادة معدل الهدم على معدل البناء ← انخفاض البروتينات والأنزيمات ويفقد النبات أحماضه النووية ← موته

الدرجة المثلى : Optimum temperature

يكون عندها النبات بقمة نشاطه ونموه

الدرجة الدنيا : Minumum temperature

دونها يتوقف نمو النبات & وينخفض معدل النشاط والنمو بسبب انخفاض معدل تمثيل البروتين في الخلايا & تحدث اضطرابات فيزيولوجية وحيوية (اختلال الاستقلاب الغذائي & تجمد ماء الخلايا ← موت النبات)

باراميتر ماركوف الحراري Markov parametrer ليحقق النبات كفاءة تمثيلية مثالية

$$T_{op} = T_{pac} \pm 7$$

درجة الحرارة
المثالية

درجة الحرارة الواجب توفرها في الجو
الغائم

تطبيقات المسائل
الحسابية في العملي

الكشف عن وجود فقد حراري بالببيت المحمي



لمعرفة وجود فقد حراري بالببيت المحمي، يجب تزويده بمنظم حراري Thermostate ذو حساسية عالية، يتم معايرته على درجة حرارة عليا ودنيا، حيث إذا تجاوزت درجة الحرارة هذا المدى تبدأ أنظمة التدفئة أو التبريد بالعمل.

العوامل الفنية التي يجب مراعاتها لتوفير الطاقة اللازمة للتدفئة أو التبريد في البيوت المحمية

i. اختيار تصميم البيت وتحديد اتجاهه

ii. المواد الداخلة في تكوين الهيكل خفيفة الوزن وقليلة العرض

iii. اختيار نوع الغطاء

iv. العمل على زيادة مساحة الغطاء بالنسبة للسطح الداخلي للبيت (أغطية ذات تموجات دقيقة مثل البولي اثيلين تيريفتاليت، أو بزيادة حجم البيت أو بزيادة الارتفاع)

vi. استعمال طبقتين بدلاً من طبقة واحدة من الغطاء، ففي الغطاء المضاعف يتم تأمين مسافة 4-5 cm من الهواء الساكن بين الطبقتين بحيث تصبح هذه الطبقة مثل الوسادة الهوائية العازلة.



..... Shade cloth pulled over the top of a double-wall polyethylene-covered
unonset hut-style greenhouse.

VII. تغطية البيوت المحمية بشباك تظليل
بلاستيكية تسمح بنفاذ 50-60% من الأشعة
الشمسية، أو رش الأغطية بمادة عاكسة
للأشعة (الجير) ← ↓ احتياجات التبريد في
المناطق الحارة ذات السطوع الشمسي القوي

VIII. العمل على حماية البيوت من تأثير الرياح الشديدة

IX. صيانة الغطاء & تفقد فتحات التهوية & إغلاق المنافذ والأبواب لتقليل التسرب الحراري

**X. توزيع أنابيب التدفئة بحيث يكون بعضها موازياً لخطوط الزراعة وبعضها الآخر على
جانب البيت**

طرق التحكم في درجة حرارة هواء البيت المحمي

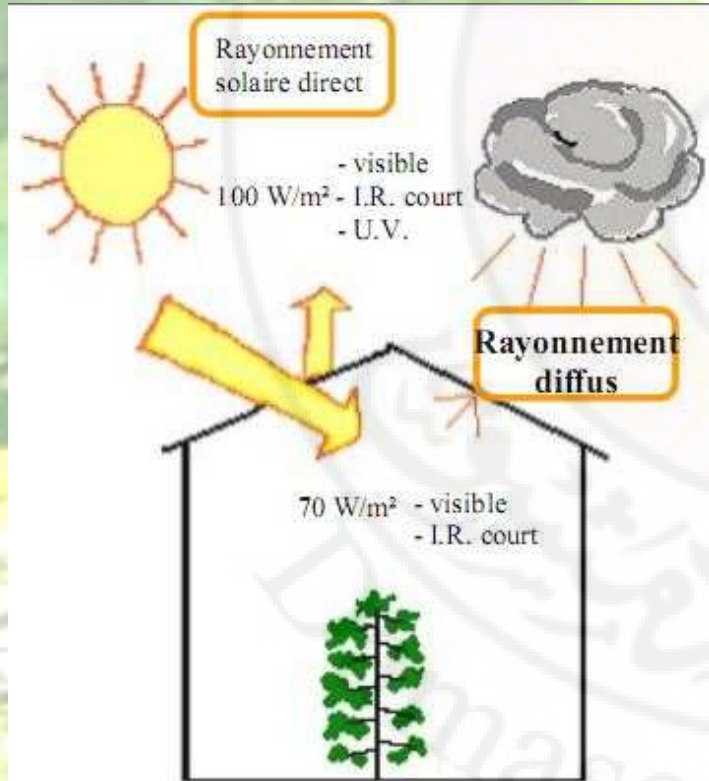
A. التدفئة

1. **التدفئة الطبيعية بالطاقة الشمسية:** على الرغم من المزايا الكثيرة للتدفئة بالطاقة الشمسية لكنها لا تستطيع تأمين الحرارة اللازمة للتدفئة في الفترات الحرجة في المناطق الشديدة البرودة، لذلك يجب توفير مصدر آخر. ومن طرق التدفئة الطبيعية بالطاقة الشمسية:

☐ الدارة المائية في نظام التدفئة بالطاقة الشمسية

☐ الدارة الهوائية في نظام التدفئة بالطاقة الشمسية

☐ الدارة الكهربائية (نظام خلايا الطاقة الشمسية)



□ الدارة المائية في نظام التدفئة بالطاقة الشمسية:

تتكون دارة التدفئة بالطاقة الشمسية التي تستخدم الماء من المجمعات الشمسية والمشعات الحرارية وخزان الطاقة بالإضافة لأنابيب التوصيل ومضخات الماء. يتكون كل مجمع شمسي من 8 أنابيب من البولي إيتلين الاسود (قطرها 15-16مم). تثبت الأنابيب في الجهة الجنوبية من البيت على أقواس الهيكل من الخارج أو الداخل. تتصل عند نهايتها بأنبوب رئيس قد يكون من المعدن أو من البولي إيتلين بقطر 40-55مم. يصمم حجم خزان الطاقة الحراري بحيث يستطيع تخزين الطاقة الحرارية الفائضة عن حاجة البيت خلال فترة السطوع الشمسي. يبنى من البيتون المسلح أو من المعدن، ويعزل من جوانبه كافة للحفاظ على حرارة الماء.

يختلف عدد المشعات الحرارية المستخدمة في البيت حسب عدد خطوط الزراعة. يتألف كل مشع من 4 أنابيب من البولي إيتلين (10-15مم) متباعدة عن بعضها مسافة 10سم. توضع هذه المشعات إما عند سطح التربة أو تحت سطح التربة بنحو 5-10سم.

توصل المجمعات الشمسية داخل البيت مع بعضها بعضاً على التوازي أو التسلسل أو بشكل مختلط، بوساطة أنابيب توصيل مصنوعة من البولي إيثيلين أو المعدن. هناك مضختين، مضخة تقوم بتدوير الماء بين الخزان والمجمعات الشمسية. يتحكم بدوران المضخة ترموستاتين موصولين على الخزان وعلى المجمعات، فتعمل المضخة عندما تكون درجة حرارة الماء في المجمعات أعلى من حرارة الماء الموجود في الخزان بفارق معين. تقوم المضخة الثانية بتدوير الماء بين الخزان والمشعات الحرارية عندما تنخفض حرارة الهواء في البيت وعلى ارتفاع متر واحد من سطح الأرض عن حرارة معينة. لابد من تأمين مصدر مساعد للتدفئة يعمل بالطاقة التقليدية ذلك أن الطاقة الشمسية غير كافية في الأيام الغائمة. يستعمل الحراق كبديل أو مراجل تسخين المياه... الخ.

□ الدارة الهوائية في نظام التدفئة بالطاقة الشمسية:

تتكون دارة التدفئة بالطاقة الشمسية التي تستخدم الهواء من خزان حراري موضوع تحت سطح الأرض يحتوي على طبقات من الحصى (قطرها 2-5سم). بالإضافة لمجمع شمسي وهو عبارة عن جسم أسود تتناسب مساحته مع حجم البيت، يعلوه لوح زجاجي وشفافة بلاستيكية بارتفاع 5-10سم. يوضع المجمع بشكل مائل بزاوية قدرها 45-50 درجة بشكل يناسب زاوية سقوط الشمس خلال الشتاء، للحصول على أكبر قدر ممكن من الأشعة الشمسية. أما أنابيب التسخين فهي أنابيب معدنية معزولة ينتقل عبرها الهواء الساخن بين المجمع الشمسي والخزان الحراري. توجد مضخة تدفع الهواء الساخن من المجمع إلى الخزان ليخرج من أسفله ويعود ثانية إلى المجمع بعد أن يكون قد فرغ حرارته في الحصى التي تقوم بدورها بتخزين الحرارة. يسحب الهواء الساخن من أعلى الخزان ويوزع ضمن البيت ليعود ثانية إلى الخزان من أسفله بفضل مضخة هوائية متصلة بدارة تحكم تقوم بمزج ثلاثة مصادر للهواء:

- الهواء الساخن القادم من الخزان الحراري وله فتحة مأخوذة من دائرة التحكم
 - الهواء الراجع من البيت وله فتحة تحكم مترابطة مع الفتحة السابقة بحيث تشكل مع الهواء القادم من الخزان الحراري خليطاً هوائياً درجة حرارته قريبة من الحرارة التي يحتاجها النبات
 - فتحة تهوية تسمح بدخول كمية من الهواء تعادل 5% من نسبة الجريان الهوائي وذلك لتعديل حرارة الهواء الساخن أحياناً أو لتهوية البيت.
- لتأمين الحرارة المطلوبة يقوم ترموستات حراري بقياس درجة حرارة الهواء الراجع إلى البيت. تقارن هذه الدرجة بدرجة الحرارة التي يحتاجها النبات المزروع داخل البيت. وعلى هذا الاساس يعاير الجهاز، حيث يقوم بزيادة نسبة الهواء الساخن عندما تكون درجة الحرارة أقل من الحرارة المطلوبة أو يقوم بخفض نسبة الهواء الساخن عندما تزيد الحرارة عن الحد المطلوب وذلك من خلال التحكم بالفتحات الثلاث.

□ الدارة الكهربائية (نظام خلايا الطاقة الشمسية)



ألواح الطاقة الشمسية المنتشرة على سفوح جبال الصين

المناطق المستفيدة من نظام التدفئة بالطاقة الشمسية

تستفيد المناطق الواقعة بين خطي عرض 35 شمال وجنوب خط الاستواء، من الطاقة الشمسية.

يقع القطر العربي السوري على خط عرض يتراوح بين 33-37 شمال خط الاستواء، ويختلف متوسط الاشعاع اليومي على السطح الأفقي من منطقة لأخرى ومن شهر لآخر.

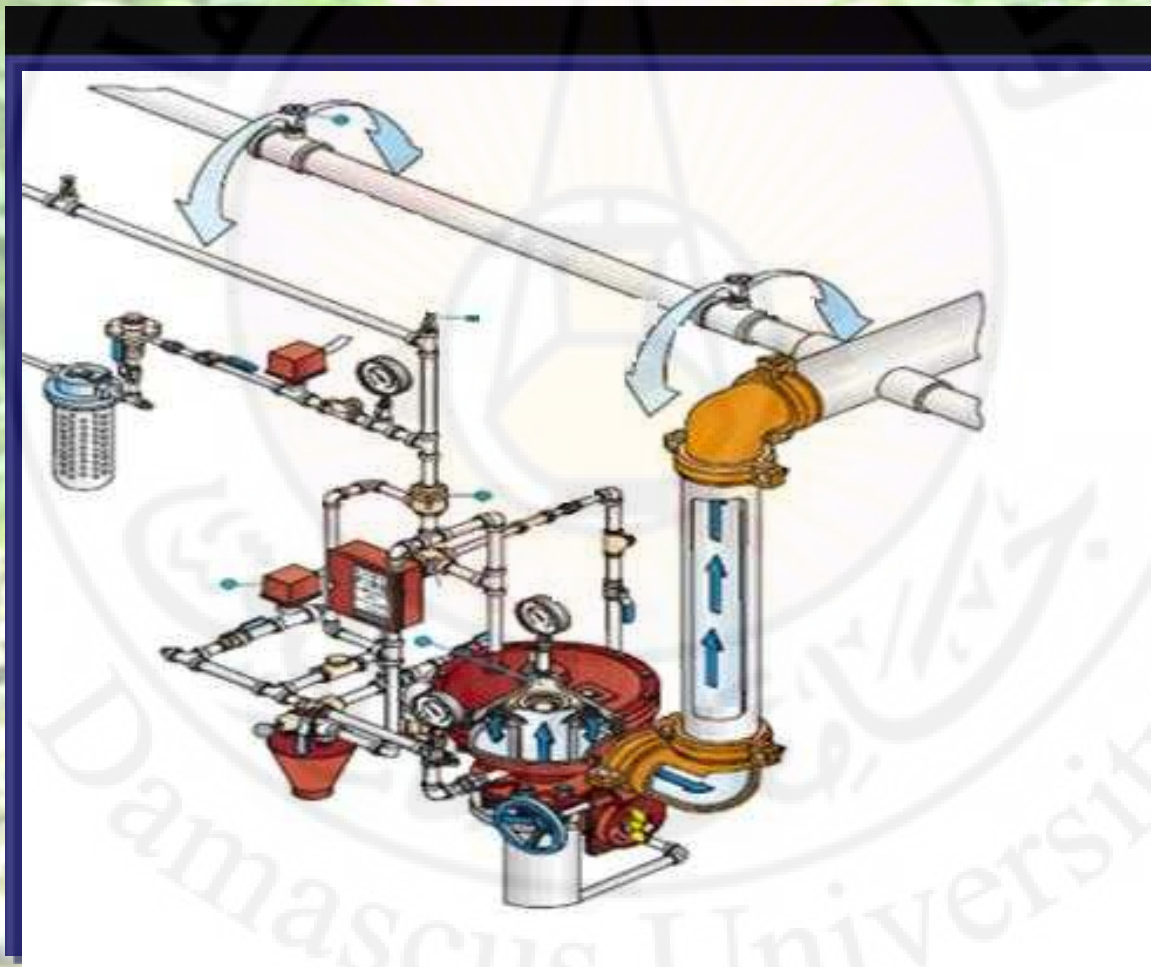
المتوسط اليومي للاشعاع الشمسي في مدينة دمشق

الشهر	متوسط الاشعاع الشمسي (كالوري / سم ² /يوم)
ك ²	250
شباط	320
آذار	440
نيسان	540
أيار	640
حزيران	710
تموز	710
آب	650
أيلول	550
ت ¹	450
ت ²	300
ك ¹	240

يتضح من الجدول أن
القطر السوري يتمتع
بسطوع شمسي جيد
حتى في الفترات
الحرارة (ت²، ك¹،
ك²، شباط).

2. التدفئة الصناعية: من أفضل الطرق وخاصة في الفترات شديدة البرودة ومن طرقها:

❖ التدفئة بالماء الساخن:



❖ التدفئة بالبخار

❖ التدفئة بالهواء الساخن



التدفئة بالهواء الساخن (حراقات البيت المحمي)

❖ التدفئة بمدافئ الكيروسين أو البارافين: ينطلق منها بعض الغازات السامة (SO_2) التي قد تضر بالنبات.

❖ تدفئة بوساطة مشعات حرارية كهربائية



3. تدفئة باستخدام الأغطية العضوية: كاستخدام القش، نشارة الخشب، التورب، السماد

العضوي... الخ. تعمل هذه المواد على امتصاص الأشعة نهارةً.



4. تدفئة باستخدام الأغشية البلاستيكية (المولش): الأغشية الشفافة تزيد من درجة حرارة التربة بمقدار $5-10^{\circ}\text{C}$. بينما ترتفع حرارة التربة تحت الأغشية السوداء أكثر مقارنة مع حرارة الوسط الخارجي.



الأغشية السوداء من الداخل والبيضاء من الخارج

الأغشية السوداء

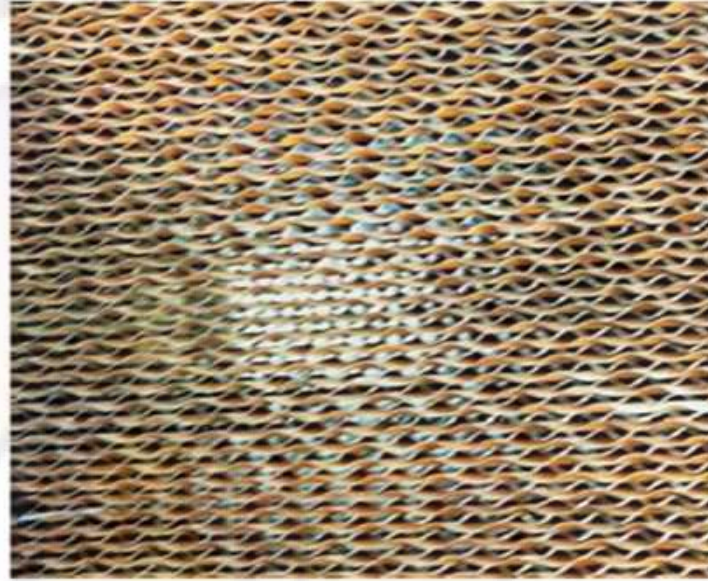
طرق التحكم في درجة حرارة هواء البيت المحمي

B.التبريد

1. **التبريد بالضباب (fog system):** ضخ الماء تحت ضغط مرتفع (40 kg. cm^{-2}) في أنابيب في مستوى أعلى من النباتات.



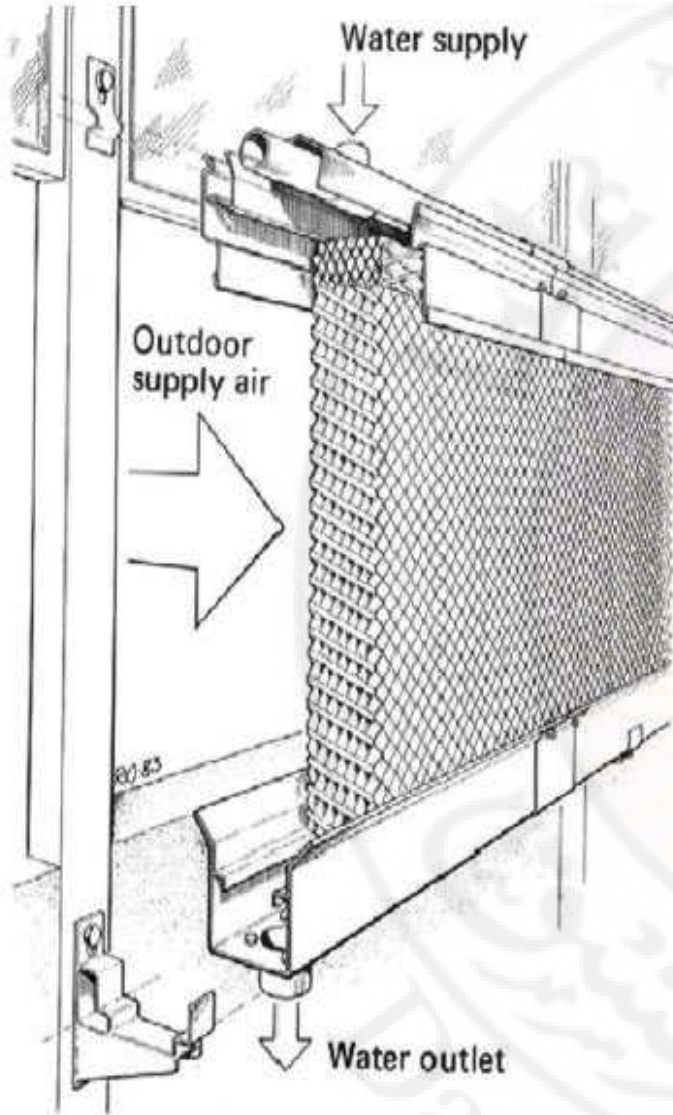
2. التبريد الصحراوي أو نظام المروحة والوسادة :Fan and Pad System



الوسائد Pad:

تصنع الوسائد من أكياس شبكية مملوءة بمادة ماصة للماء وذات سطح كبير كالقش أو غيره تعمل فيها ثقوب كبيرة كخلايا النحل. تتراوح مساحة الوسائد بين 10-15م² وسماكة جدارها بين 10-30سم.





تزود الوسادة بأنبوبة موصولة بأحد طرفيها بالمضخة ومسدودة من الطرف الآخر. توضع الانبوبة أعلى الوسادة. تكون الانبوبة مثقبة من الجهة السفلية بمسافة 10 سم بين الثقوب. تدفع المضخة الماء ضمن الانبوبة فيتوزع الماء على سطح الوسادة. قد توجد أسفل الانبوبة مصفاة تعمل على تجانس توزيع لماء على الوسادة. يتجمع الماء الزائد في خزان أسفل الوسادة ليتم نقله إلى خزان الماء الذي يضخ منه الماء.

يفقد خزان الماء 10 جالون/دقيقة لكل متر مربع من الوسادة في يوم حار وجاف.



تنظيف الوسادة يدوياً

4. التبريد بالري:

يمكن أن يتم الري السطحي (بالخطوط) أو باستخدام المرشات اليدوية أو الخراطيم. كما أنه في البيوت المحمية الواسعة يستخدم الري الرذاذي. هذا وتشيع في بعض المناطق طريقة الري بالرشح، حيث يتم دفع المياه ذات الضغط المنخفض (0.2 ضغط جوي) ضمن انابيب بلاستيك مصنوعة من مادة ايتلين فينيل اسيتات (EVA). ترشح المياه من خلال ثقب ضيقة موزعة على جانبي الأنبوب. تبقى طريقة الري بالتنقيط هي الأكثر شيوعاً في البيوت المحمية.

طرق التحكم في درجة حرارة هواء البيت المحمي

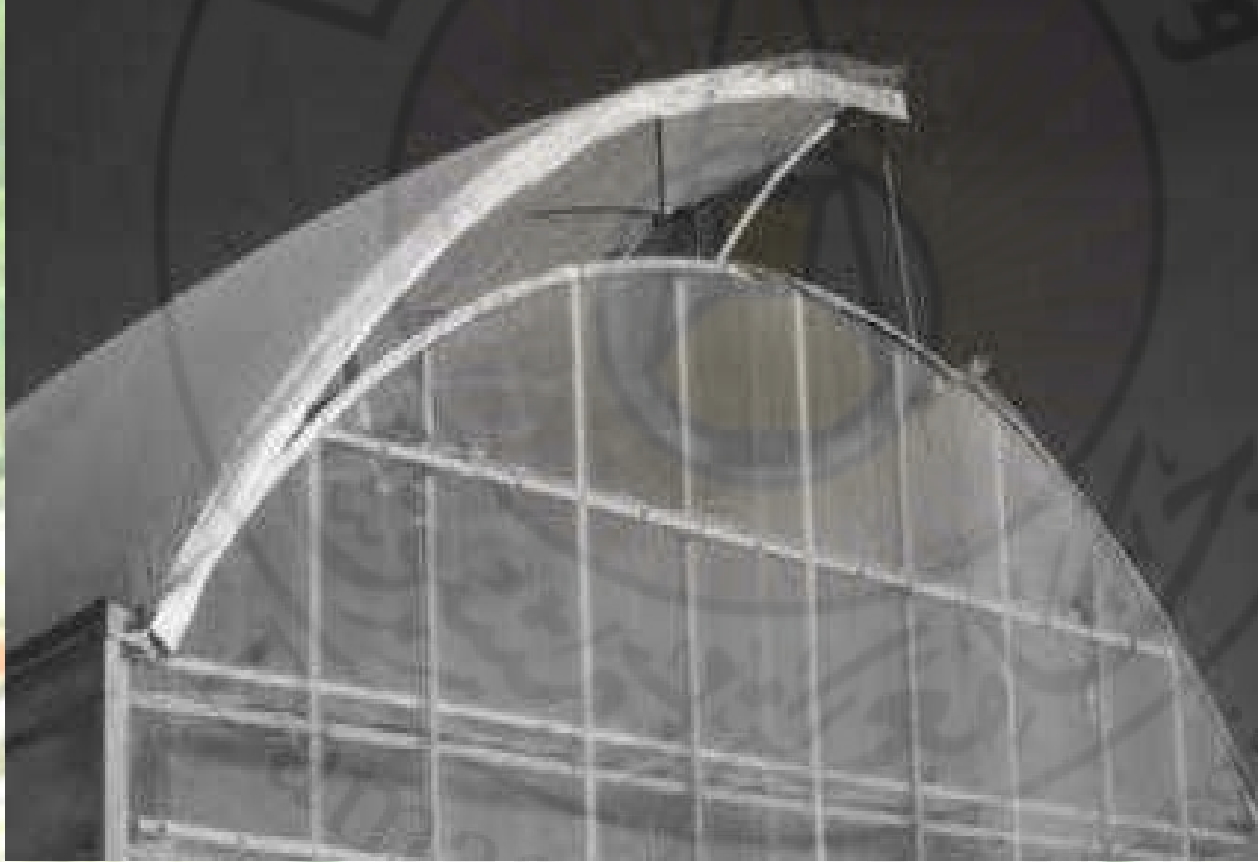
C. التهوية



تعتمد التهوية على مبدأ سحب الهواء من داخل البيت وإدخال هواء جديد. فهي تهدف لإنقاص معدل رطوبة الهواء الأمر الذي يخفف من حدة ظهور العديد الأمراض والظواهر الفيزيولوجية (مثل التفضض في البندورة).

التفضض، الاستسقاء (أوديم)
في البندورة نتيجة زيادة الرطوبة وقلة التهوية

تعد التهوية في البيوت المفردة وصغيرة الحجم باستخدام النوافذ كافية. يفضل أن تكون مساحة فتحات التهوية % 17 من مساحة البيت (1/6). لمساحة النوافذ أهمية كبيرة، فزيادة اتساع فتحات التهوية تزيد سرعة خروج الهواء من الداخل.



في البيوت المتصلة يجب استعمال التهوية الآلية باستعمال المراوح بالإضافة للنوافذ. إما أن تتركب مروحة واحدة (استطاعة 30-40 ألف م³ هواء/ ساعة) في الواجهة الخلفية من البيت على أن توضع في الواجهة الامامية نوافذ متمفصلة تفتح اثناء عمل المروحة، أو أن تتركب مروحتين في وسط البيت ومن الجانبين في البيوت ذات الواجهات المزودة بباب ونوافذ متمفصلة من الأسفل.



يرتبط عادة عمل المراوح بمنظم حراري ليتم تحديد درجة الحرارة التي يجب أن تعمل عندها المراوح آلياً

في البيوت المحمية المفردة أو المتصلة يمكن أن تتم التهوية باستخدام الموزع الحراري
(دون تشغيل الحراق).



التحكم في درجة حرارة تربة البيت المحمي

تعد حرارة التربة أو وسط الزراعة من العوامل المهمة كونها ذات تأثير في سرعة نمو المجموع الجذري ودرجة تفرعه وفي قدرته الامتصاصية للماء والعناصر الغذائية.

تعد المحاصيل المحبة للحرارة (خيار، بندورة، فليفلة، كوسا...) من أكثر المحاصيل تأثراً بانخفاض درجة حرارة التربة وخاصة في المراحل الأولى من عمرها، حيث تقل القدرة الامتصاصية للجذور عند انخفاض درجة حرارة التربة أو عند الري بماء بارد وذلك بسبب انخفاض سرعة تنفس خلايا الشعيرات الجذرية، وضعف حركة الماء والأملاح المنحلة التي تختلف درجة امتصاصها حسب درجة حرارة التربة.

بينما يؤدي ارتفاع حرارة التربة لتسريع نمو المجموع الخضري لكنه بالمقابل يحد من نمو المجموع الجذري ويضعف قدرته الامتصاصية ← يؤثر في سرعة النمو وفي كمية المحصول.



ثانياً الضوء:

١. تركيب الطيف الضوئي للأشعة الشمسية

اسم الأشعة	طول الموجة	نسبتها من إجمالي الأشعة الكلية	أهميتها
الأشعة فوق البنفسجية	أقل من 390 nm	6-7% يصل منها إلى سطح الأرض 2%	ليس لها أثر فيزيولوجي. تساعد في التقسية الضوئية للشتول & تكوين فيتامين C في الأوراق & في عدم استطالة البادرات فوق سطح التربة
الأشعة المرئية (الضوئية)	390-760 nm	42%	لها أثر فيزيولوجي كبير (أشعة النشاط الفيزيولوجي أو التمثيلي)
الأشعة الحرارية (تحت الحمراء)	أكثر من 760 nm	51%	لها أثر فيزيولوجي خاصة التمثيل الضوئي. لكن زيادة طولها يؤدي إلى اختلال الاستقلاب الغذائي & تشوه الثمار

يطلق اسم ضوء على الجزء المرئي من الأشعة الشمسية وهي التي سيتم دراستها

II. التأثير الفيزيولوجي للأشعة الضوئية:

يختلف حسب الشدة الضوئية، طول الموجات وطول الفترة الضوئية.

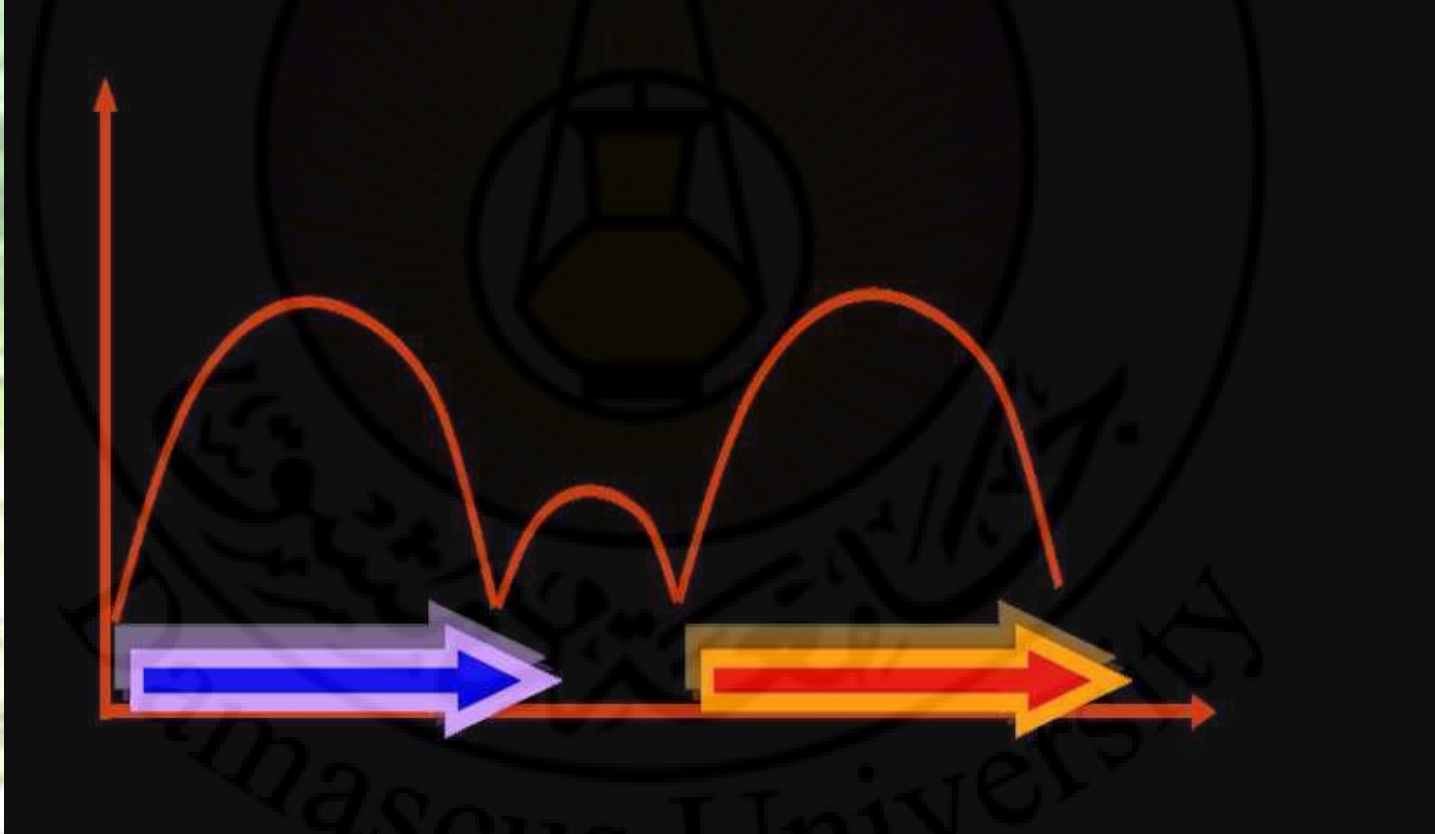
أولاً: الشدة الضوئية **Light intensity**:

هي مقدار الطاقة التي تصل إلى مساحة قدرها 1cm^2 من الأرض خلال واحدة الزمن و يعبر عنها جول/سم²/دقيقة أو حريرة /سم²/دقيقة أو شمعة/قدم. تختلف من منطقة إلى أخرى (تزداد قرب خط الاستواء عنه قرب القطبين & في الأماكن المرتفعة عن تلك القريبة من سطح البحر). تختلف ضمن المنطقة نفسها حسب التوقيت (↑ وقت الظهيرة عنه في الصباح أو المساء)، حسب حالة الجو (↑ في الأجواء الصحوه عنه في الأجواء الملبدة بالغيوم) والفصل (↑ في الصيف عن الشتاء).

تؤثر الشدة الضوئية في العمليات الفيزيولوجية (تمثيل، نتح، تنفس)، فتزداد هذه العمليات بزيادة الشدة الضوئية إلى حد معين يختلف حسب النبات. ارتفاعها عن حد معين يؤدي إلى زيادة شدة النتح والتنفس وربما يؤدي إلى احتراق النبات أو إصابته بلفحة الشمس نتيجة تفكك اليخضور وتلون الأنسجة باللون الأخضر المصفر في مساحات غير منتظمة، وسريعاً ما تصبح الأنسجة المصابة طرية، لا تلبث أن تجف تاركةً بقعاً هشة بنية اللون. كما تؤثر الشدة الضوئية في التركيب التشريحي للورقة، ففي الإضاءة الشديدة تكون المسافات البينية بين خلايا الميزوفيل صغيرة أما في ظروف الإضاءة الضعيفة تكون المسافات البينية بين خلايا الميزوفيل واسعة.

ثانياً: طول الموجة الضوئية (نوعية الضوء):

من أهم العمليات الاستقلابية المتأثرة بطول الموجة الضوئية هي عملية التمثيل الضوئي التي تجري في مختلف مناطق الطيف الضوئي لكنها تبلغ أقصاها في منطقتين هما منطقة الضوء الأزرق البنفسجي (390-500nm) ومنطقة الضوء الأحمر البرتقالي (600-





ثالثاً: تأثير طول الفترة الضوئية Photo period:

يؤثر طول الفترة الضوئية في النباتات من خلال تأثيرها التراكمي في كمية الضوء الكلية التي يتعرض لها النبات خلال فترة معينة والتي تؤثر بدورها في كمية الغذاء اللازم للنمو، وكذلك من خلال تأثيرها مباشرة في نمو وتطور النبات أو ما يسمى Photo periodism والتي تعرف بأنها استجابة النباتات للفترة الضوئية من خلال دفعها للإزهار أو لتكوين امتدادات كما في الفريز والأبصال.

العوامل المؤثرة في كمية الأشعة الضوئية النافذة إلى داخل البيت المحمي:

1. الشكل الهندسي للهيكل
2. حجم المواد الداخلة في تكوين الهيكل
3. اتجاه البيت
4. مصدات الرياح
5. عوامل متعلقة بالغطاء (نوع مادة الغطاء ونفاذيتها للضوء والأشعة المنعكسة والبخار، النظافة، العمر، طبقات الغطاء).
6. الموقع الجغرافي.
7. الخ

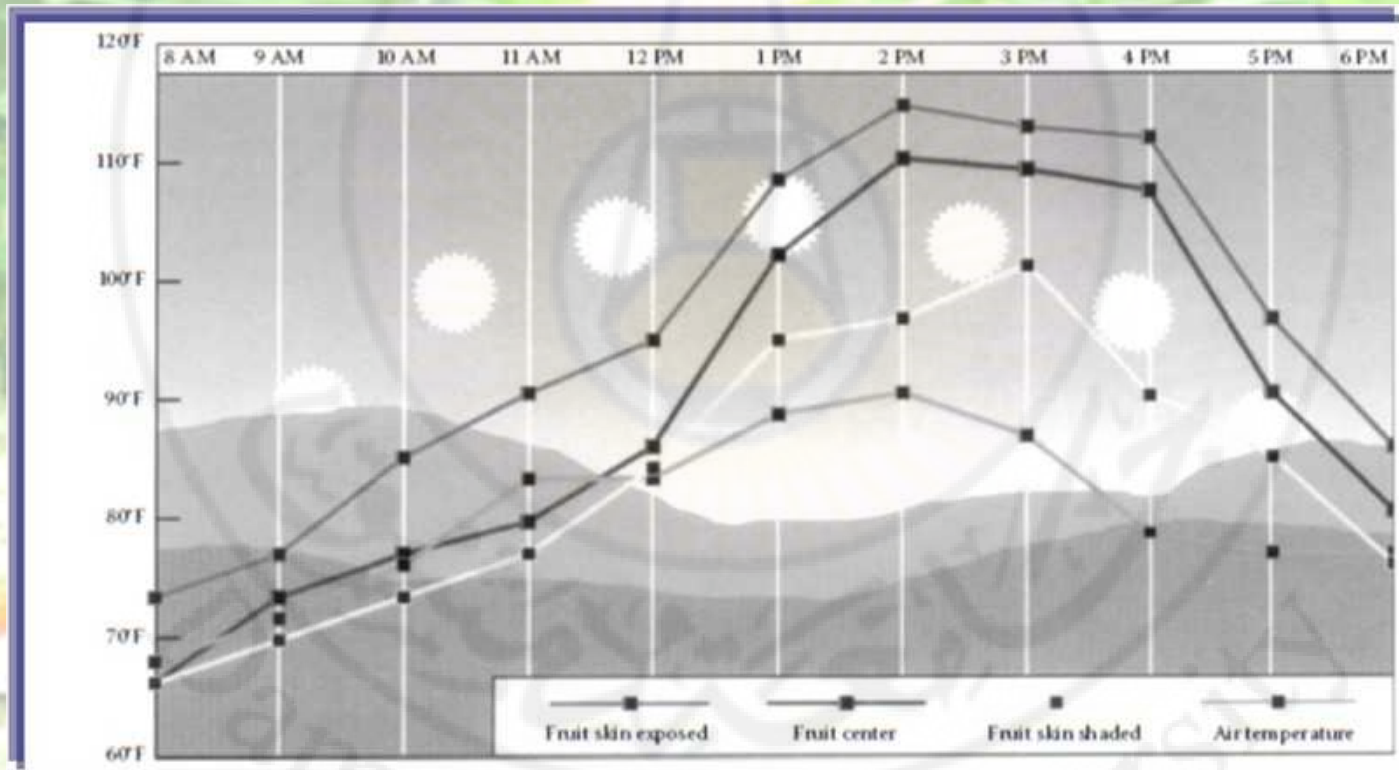
التحكم في الإضاءة

التحكم بطول الفترة الضوئية

التحكم بالشدة الضوئية

1. التحكم بالشدة الضوئية

إن كمية انتاج الخضار (بندورة وفريز) ومحتوى ثمارها من مضادات الأكسدة يتناسب طردياً مع الشدة الضوئية، بسبب تأثيرها في تشكّل المركبات الفعالة وكذلك تأثيرها في درجة حرارة الثمار الضرورية لتحطّم الكلوروفيل وتشكّل الليكوبين.

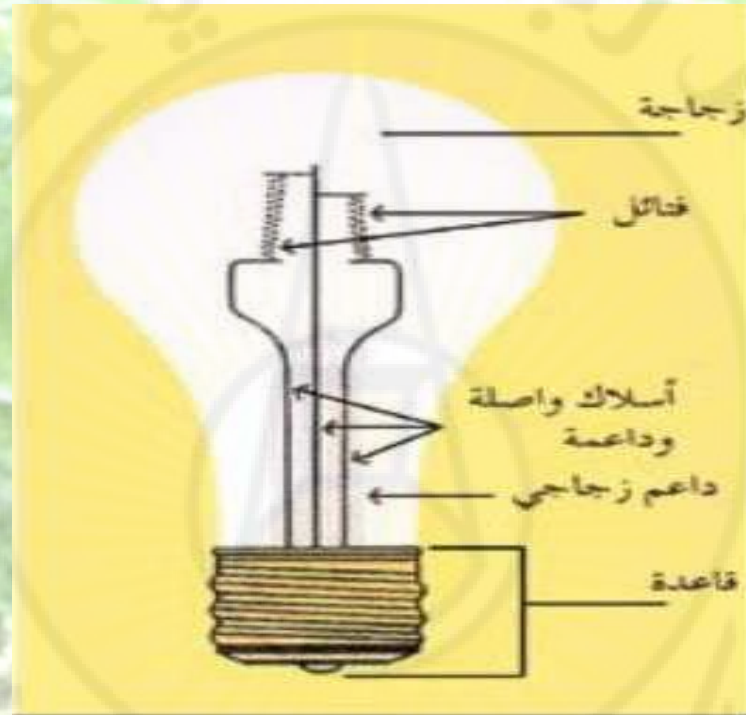


درجة حرارة قشرة ولب ثمار البندورة المعرضة مباشرة لأشعة الشمس وتلك المظللة بالإضافة لدرجة حرارة الهواء، خلال الفترة من 8 صباحاً حتى 6 مساءً

لخفض الشدة الضوئية، إضافة إلى مراعاة اتجاه البيت، ونوع الهيكل والغطاء يمكن التحكم بالشدة الضوئية عن طريق تغطية البيت المحمي بشباك تظليل بلاستيكية تسمح بنفاذ 50-60% من الأشعة الشمسية، أو طلي الأغشية بالألمنيوم العاكس أو بالكلس أو الاسبيداج. يحذر من استعمال الطين لأنه يمتص الأشعة ويرفع درجة حرارة البيت البلاستيكي.

لزيادة الشدة الضوئية يمكن اللجوء إلى الإضاءة الصناعية في المناطق ذات السماء الملبدة بالغيوم معظم ساعات النهار. هذا وهناك عدة مصادر للإضاءة الصناعية.

■ مصابيح التنغستن (tungsten lamp):



■ مصابيح الفلورسنت (النيون): تبعث ضوءاً لا يحوي على أية أشعة تحت حمراء.
لذا تكون باردة.



■ مصابيح LEDs: تتفوق على مصباح التنغستن بأنها أوفر كثيراً في استهلاك الكهرباء. كما أنه مع LED يمكن التحكم بإنتاج الضوء.



■ مصابيح الميركوري الصودية ذات الاستطاعة العالية

■ مصابيح الهاليد المعدني

2. التحكم بطول الفترة الضوئية

تظهر أهمية هذه العملية في الإنتاج التجاري لبعض النباتات الزهرية وفي البيوت المخصصة للأبحاث. كما تظهر في المناطق الشمالية في فصل الشتاء.

يتم تقصير الفترة الضوئية من خلال استخدام الأغشية السوداء، بينما يتم إطالة الفترة الضوئية من خلال تعريض النباتات لإضاءة صناعية ولمدة 3 ساعات بعد غياب الشمس.

ثالثاً: التحكم بغاز CO_2 في هواء البيت

مصادر CO_2 المستخدم في البيوت المحمية

I. فتح النوافذ والأبواب

II. إضافة المواد المتخمرة وتهيئة الظروف التي تساعد على تحللها

III. عزق التربة

IV. حرق بعض المواد الهيدروكربونية (البارافين، الكيروسين، البروبان، الميتان...الخ).
ويجب أن تكون هذه المواد على درجة عالية من النقاوة وأن يكون الاحتراق تاماً لذلك
تستخدم مواقع خاصة، قابلة للمعايرة لتعطي دائماً لهباً أزرق صافي.

V. تبخير CO_2 السائل (المضغوط)

VI. استخدام CO_2 الصلب (الثلج الجاف)

العوامل التي تحدد الكمية التي تحتاجها البيوت المحمية من CO_2

I. سرعة تغير هواء البيت

II. طريقة إضافة غاز CO_2 ، ففي حالة إضافته بصورة نقية تكون حرارته مساوية لحرارة البيت تقريباً فيبقى في المنطقة المحيطة بالنبات.

III. سرعة استهلاك النباتات للغاز، فكلما ازداد المجموع الخضري للنبات زاد استهلاكه للغاز

IV. تنفس الكائنات الحية وتحلل المادة العضوية

رابعاً:
التحكم في نسبة الرطوبة الجوية في البيت

تعد الرطوبة الجوية في البيت المحمي مهمة جداً كونها تؤثر في نسبة الإزهار، حيث يؤدي انفاضاها المترافق مع ارتفاع الحرارة إلى تساقط الأزهار. كما أنها تؤثر في الانتاج بشكل غير مباشر من خلال تأثيرها في درجة انتشار الحشرات الملقحة. كذلك تؤثر الرطوبة الجوية في معدل الاستقلاب الغذائي وفي درجة انتشار الآفات المرضية.

يؤدي ارتفاع الرطوبة إلى ضعف امتصاص العناصر الغذائية (مثلا ظهور عفن الطرف الزهري في البندورة نتيجة نقل الكالسيوم الضعيف عند انخفاض الرطوبة)، بينما يؤدي انخفاض الرطوبة إلى زيادة شدة النتح وعجز الجذور عن امتصاص كمية كافية من الماء لتعويض الفاقد وهذا ما يؤدي إلى ظهور أعراض الذبول.

التحكم في نسبة الرطوبة الجوية في البيت:

من أجل رفع الرطوبة النسبية في البيت المحمي ينصح بالتقليل من شدة السطوع الشمسي من خلال تظليل البيوت بالستائر أو بشباك التظليل أو بطلي الغطاء من الخارج، أو التهوية المترافقة مع التبريد، أو ري النباتات على فترات متقاربة، أو ترطيب ممرات الخدمة والجدران الداخلية للبيت. كما يمكن غسيل الغطاء من الخارج حيث تعكس طبقة الماء المناسبة على السطح الخارجي جزءاً من الأشعة الشمسية.

بينما من أجل خفض الرطوبة النسبية في البيت المحمي يمكن تشغيل التهوية وري النباتات على فترات متباعدة.

خامساً

التحكم في تركيز العناصر المعدنية بوسط الزراعة

تقسيم العناصر الغذائية الضرورية ووظيفتها (مراجعة كتاب الفيزيولوجيا)

لوضع برنامج تسميد أرضي للمحصول يجب

أن يؤخذ بعين الاعتبار النقاط التالية

■ طريقة الري (تنقيط — رذاذ — غمر)

■ نوع تربة البيت المحمي

■ نوع المحصول المزروع ومراحل نموه

■ كمية المحصول المتوقعة وموعدها

■ نظام التسميد المستخدم (توزيع باليد —

برميل سمادة — مضخة... الخ)

■ تحليل النبات — تحليل التربة — تحليل ماء

الري من حيث محتواه من العناصر. حيث



N

نيتروجين
"أزوت"
لمرحلة التوريق



P

فسفور
لتحفيز عملية
التجذير



K

بوتاسيوم
تقوية وتحفيز
التزهير وعقد
الثمار



الفريز وانتاجه في البيوت المحمية

Fragaria grandiflora

ينتمي الفريز (*Fragaria grandiflora*) للفصيلة الوردية. يسمى (فريز) في بعض البلدان العربية تحريفاً للاسم الفرنسي Fraise أو (الشليك) تحريفاً للاسم التركي جليك أو (الفاولة) تحريفاً للاسم اليوناني فراودلي. كما يعرف باسم توت الأرض.

اسمه الإنكليزي Strawberry



الموطن الأصلي والانتشار:

❖ الموطن الأصلي للفريز هو أمريكا الشمالية (على السواحل الشيلية وفي جزر هاواي) ومنها انتقل إلى بقية بلدان العالم.

❖ يعد الفريز هجين بين صنفين هما : توت الأرض البري وتوت الأرض الساحلي.

❖ لقد عرفت ثمار الفريز منذ القدم واستخدمت كغذاء ودواء من قبل شعوب الحضارات القديمة إذ كان يعتبر نباتاً حراجياً معمر ينمو في الغابات بشكل طبيعي، وقد استخدم كنبات مزروع

في القرن الرابع عشر



طرز الفريز

1. **طرز الحمل الربيعي (Junebearing)** تبدأ بإنتاج البراعم الزهرية في الفترات الضوئية القصيرة (الربيع) وتعطي الانتاج في حزيران. تعطي هذه المجموعة إنتاج واحد في السنة.

2. **طرز الحمل الدائم (Everbearing):** تبدأ بإنتاج البراعم الزهرية في الفترات الضوئية الطويلة. تثمر معظم طرز هذه المجموعة مرتين في العام.

3. **طرز النهار المحايد (Neutral day):** تزهر بشكل مستمر تحت درجات حرارة معتدلة.



القيمة الغذائية والتركيب الكيميائي للثمار

يستهلك الفريز كفاكهة طازجة لذيدة المذاق وذات رائحة ذكية وقيمة غذائية عالية. كما يستفاد منه في القضاء على بعض أنواع البكتيريا وللمساعدة في تخفيف نسبة السكري في البولة وفي حالات تصلب الشرايين والاضطرابات العصبية وأمراض الكلية والغدد الصفراء. يحتوي كل 100 غ من ثمار الفريز الطازجة على 88 غ ماء، 1 مغ حديد، 1 مغ صوديوم، 164 مغ بوتاسيوم، 21 مغ كالسيوم، 21 مغ فوسفور، 0.7 غ بروتين، 0.5 غ دهون، 8.4 غ كربوهيدرات، 0.03 ملغ ثيامين، 0.5 غ رماد، 0.07 مغ ريبوفلافين، 0.6 مغ نياسين، 59 ملغ فيتامين ث...

واقع زراعة الفريز في سورية

الفريز من الخضار الهامة لقدرته على التأقلم مع مختلف الظروف البيئية وكثرة فوائده الغذائية والطبية.

إن زراعة الفريز في سورية حديثة العهد (رغم توفر الظروف المناسبة) بشكل خاص على الساحل السوري، لكنها لا تشكل حتى الآن وزناً اقتصادياً مهماً وذلك لأسباب كثيرة أهمها:

■ عدم انتشار الزراعات المحمية خوفاً من غياب المردودية الاقتصادية الجيدة (ارتفاع

تكاليف الزراعات المحمية من اغطية، مالش، منظومات الري بالتنقيط ...الخ.

■ عدم توفر أصناف حديثة محسنة وذات إنتاجية عالية ومواصفات جيدة، إضافة

لارتفاع تكاليف شتول الفريز المستوردة.

■ ارتفاع ثمن المنتج، واقتصار استهلاكه من قبل طبقة معينة من المستهلكين.

■ قلة الخبرة في خدمة المحصول والتعامل مع هذا النبات

■ عدم امكانية تخزين المنتج لفترة طويلة، وعدم وجود صناعات تحويلية تسمح بتوسيع

هذه الزراعة



الوصف النباتي

نبات معمر ويمكن تجديد زراعته سنوياً

الجزور: ليفية تنشأ من السيقان القصيرة وينتشر معظمها في الـ 15 سم الأولى من التربة نادراً ما تصل إلى عمق 50 سم وهذا ما يفسر حاجة النبات إلى الرطوبة الدائمة.

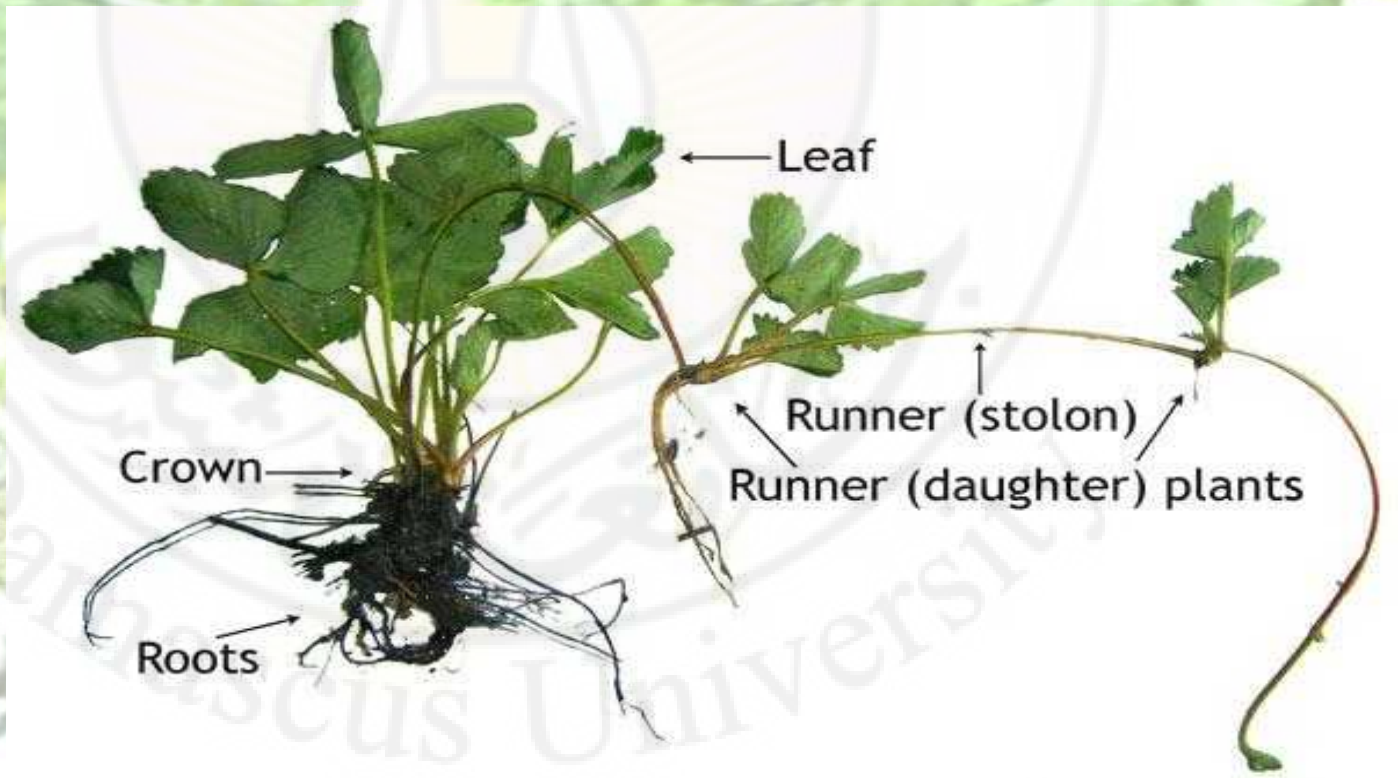
ينتج النبات جزور جديدة باستمرار من العقد في قاعدة التاج وتكون بمستوى أعلى بقليل من المستوى التي تكونت عنده الجزور القديمة، وبذلك يحافظ النبات على طبيعته المعمرة.



الساق:

الساق الرئيسية قصيرة ومنتفخة تحمل الأوراق.

يسمح النمو العمودي للنبات بتكوين سيقان سميكة وقصيرة تخرج من منطقة التاج حيث تشكل مجموعة من الخلفات (الفسائل) والتي لا تملك مجموع جذري خاص بها. بينما يسمح النمو الأفقي للنبات بتكوين مدادات زاحفة (Runners) من البراعم الموجودة في آباط الأوراق في السيقان.



الأوراق:

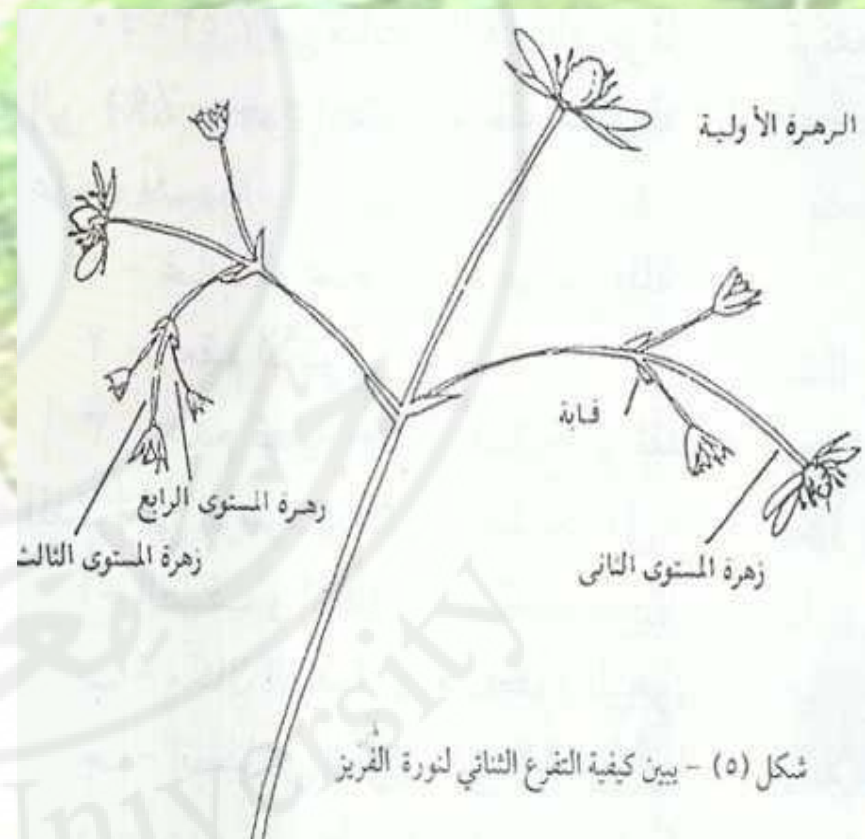
تتكون الأوراق من ثلاث وريقات أو أكثر حسب الصنف



الأزهار: تحمل الأزهار في نورات عنقودية. وتوجد

في الفريز حالات الأزهار التالية:

- I. نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة فقط (إنتاجية عالية)
- II. نباتات تحمل أزهاراً مذكرة فقط.
- III. نباتات تحمل الأزهار المذكرة والمؤنثة معاً.
- IV. نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة وأخرى خنثى (الأصناف التجارية).
- V. نباتات تحمل أزهاراً خنثى فقط (الأصناف الحديثة).



شكل (٥) - يبين كيفية التفرع الثاني لنورة الفريز

التلقيح:

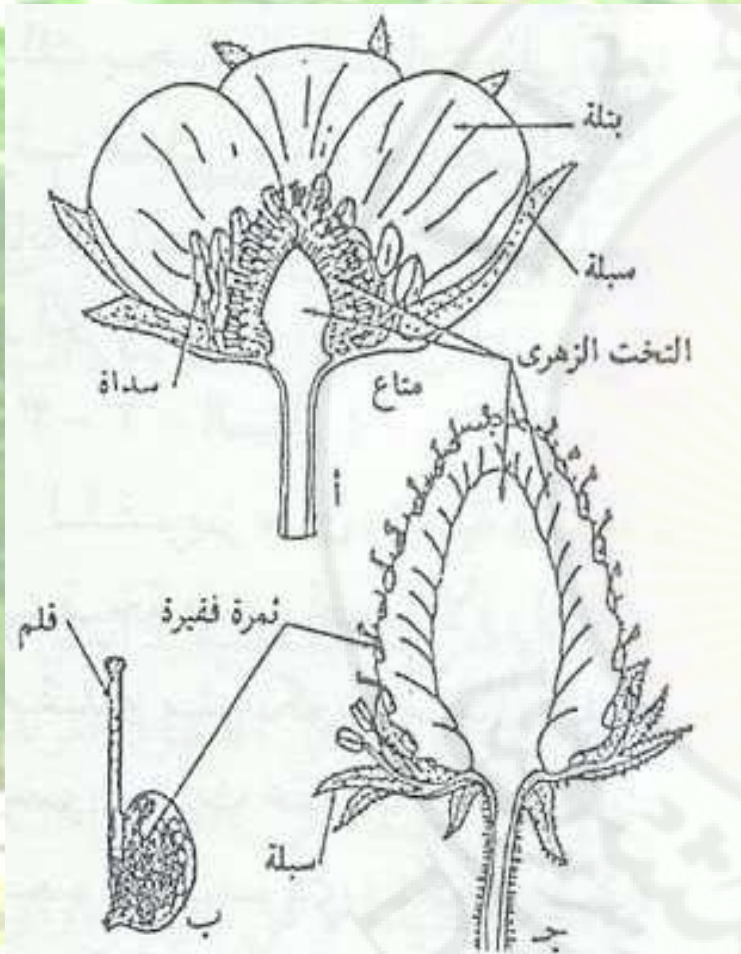
خطي

الثمار والبذور:

ثمرة الفريز هي ثمرة متجمعة (تتكون من التخت الزهري العصيري المتضخم وما يحمله من ثمار حقيقية تبدو كنقاط سوداء موزعة عليها).

أما الثمرة الحقيقية فهي فقيرة وتوجد منغمسة في التخت اللحمي وهي التي يطلق عليها مجازاً اسم البذور.

ويوجد في كل ثمرة حقيقية من 400-50 بذرة.



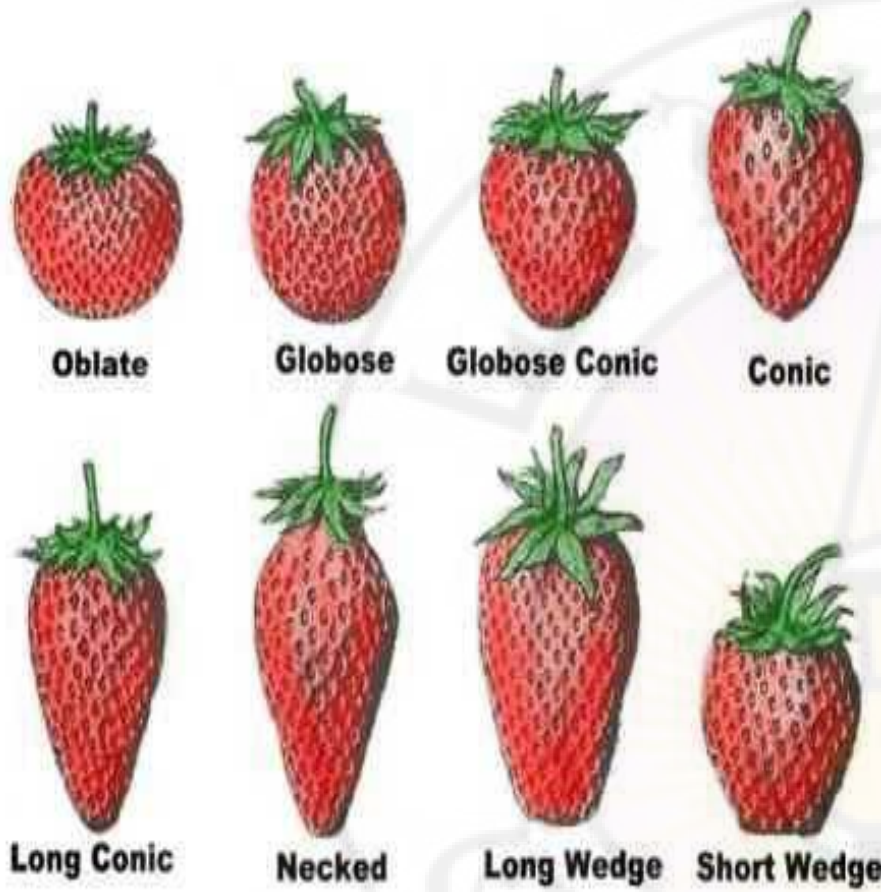
الأنواع والأصناف:

يشمل الجنس أنواع كثيرة استخدمت كأساس في استنباط وتطوير أنواع وأصناف الفريز المعروفة نذكر منها :

Fragaria Chilenens فريز تشيلي، Fragaria Virginiana فريز فرجينى، Fragaria Vesca فريز الغابات، Fragaria Grandiflora الفريز المزروع كبير الثمار... الخ.



هذا وتظهر الأبحاث امكانية استنباط أصناف وأنواع جديدة من الفريز، مثل هجين Pineberry الذي اعتمد كصنف لأول مرة في هولندا وبلجيكا، ويتميز بلونه الأبيض وبذوره الحمراء وطعمه الذي يشبه طعم الأناناس، لكن صغر حجم ثماره (قطرها 15 - 25 مم) وضعف إنتاجيته جعله هجين غير مربح اقتصادياً.



تصنف الأصناف حسب المواصفات التالية:

طبيعية النمو: قائم ، نصف قائم، مفترش

الباكورية: مبكرة ، نصف مبكرة ، متأخرة

طبيعة الحمل: دائمة الحمل ، ربعية الحمل

شكل الثمار: مخروطي، كروي مخروطي

كروي، قصيرة بقمة مسطحة، طويلة بقمة

مسطحة... الخ

صلابة الثمار: صلبة، متوسطة ، طرية

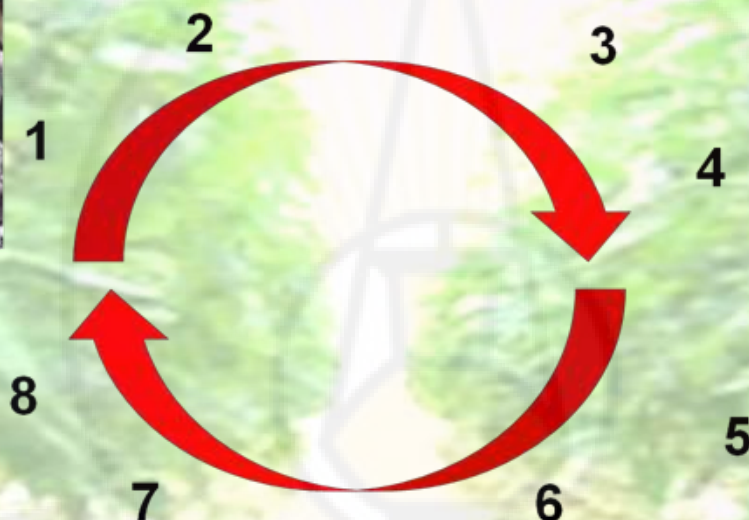
قطر الثمار: تصنف الأصناف التي يزيد قطر الثمار عن 18 ملم اكسترا ونوع أول .

التخزين: تتضمن قابلية الحفظ بالبرودة وتحمل النقل والتداول.

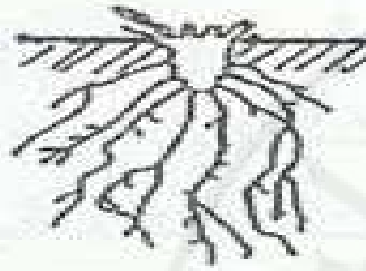
الطعم والنكهة: تتضمن التوازن بين الحموضة والحلاوة.

مراحل النمو الخضري والزهري لنبات الفريز

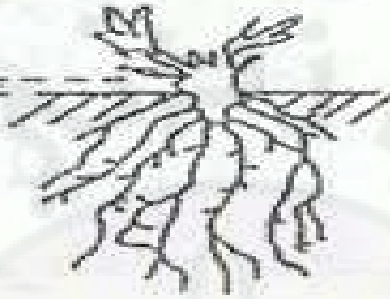
1. **طور السكون:** عدم وجود نمو خضري وأوراق يابسة
2. **بدء النمو:** بدء ظهور البراعم وبداءات الأوراق الأولى
3. **ظهور الأزهار الخضراء:** تظهر البراعم في الأوراق الأولى
4. **ظهور الأزهار البيضاء:** تظهر بتلات الأزهار بشكل واضح
5. **بداية الإزهار:** تفتح (3-5) أزهار بالنبات
6. **مرحلة الأزهار العظمى:** تفتح 50% من الأزهار
7. **نهاية الإزهار:** سقوط البتلات وبداية العقد
8. **بداية تشكل الثمار الخضراء:** ظهور أول ثمرة بلون أخضر



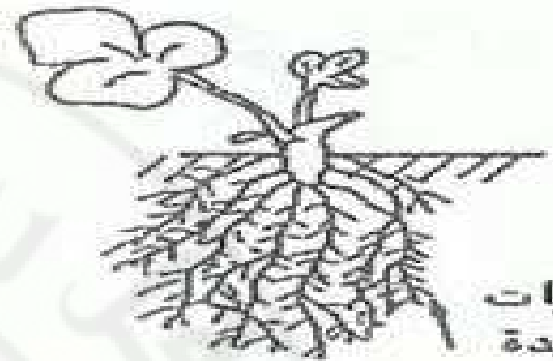
مراحل النمو الخضري والزهري لنبات الفريز



يوم الزراعة (٠ يوم)

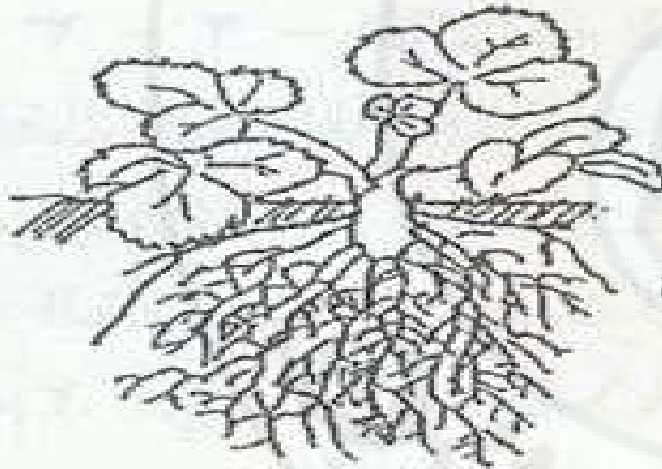


٢ يوم بعد الزراعة
والري



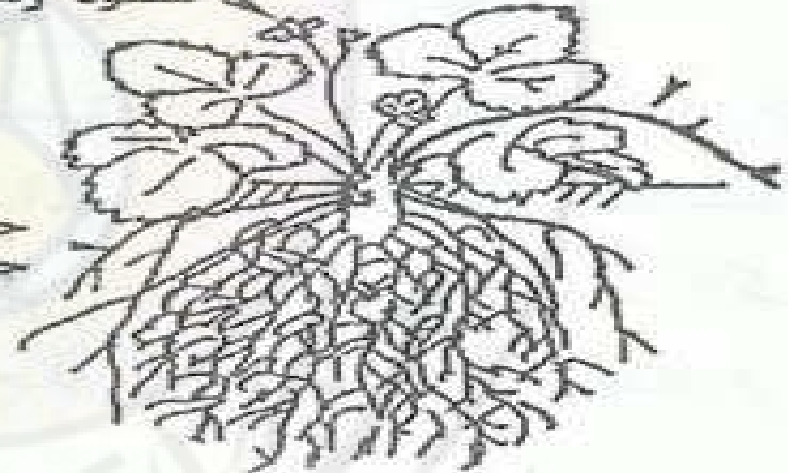
بعد ٧ ايام من الزراعة
بداية النمو

مذبرات
جديدة



٢٠ يوم بعد الزراعة
نمو وتطور النبات

عنقود زهري



٣٠ يوم بعد الزراعة
تطور سريع للنبات

خذور
جديدة

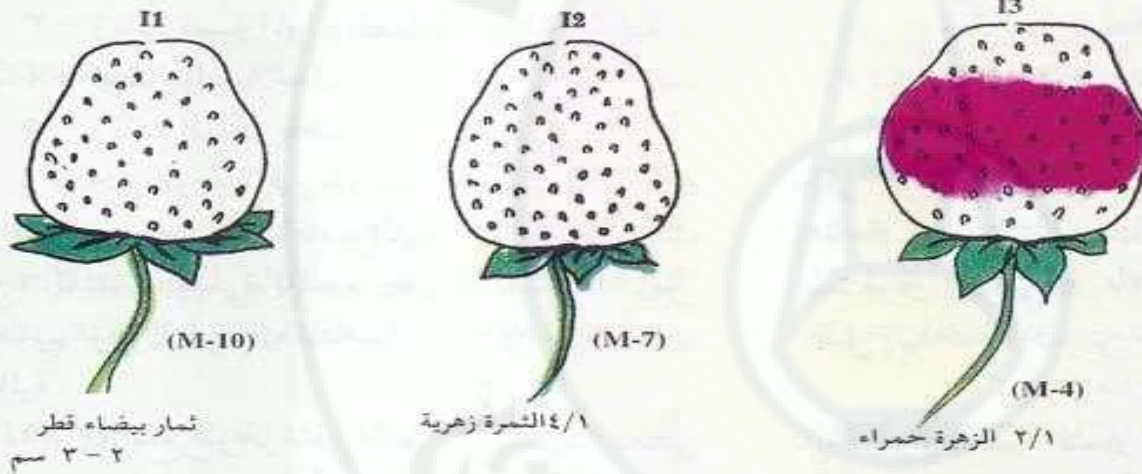
مراحل نمو وتطور شتول الفريز (المبردة) بدءاً من الزراعة حتى 30 يوم لاحق

مراحل تكون وتطور ثمار الفريز

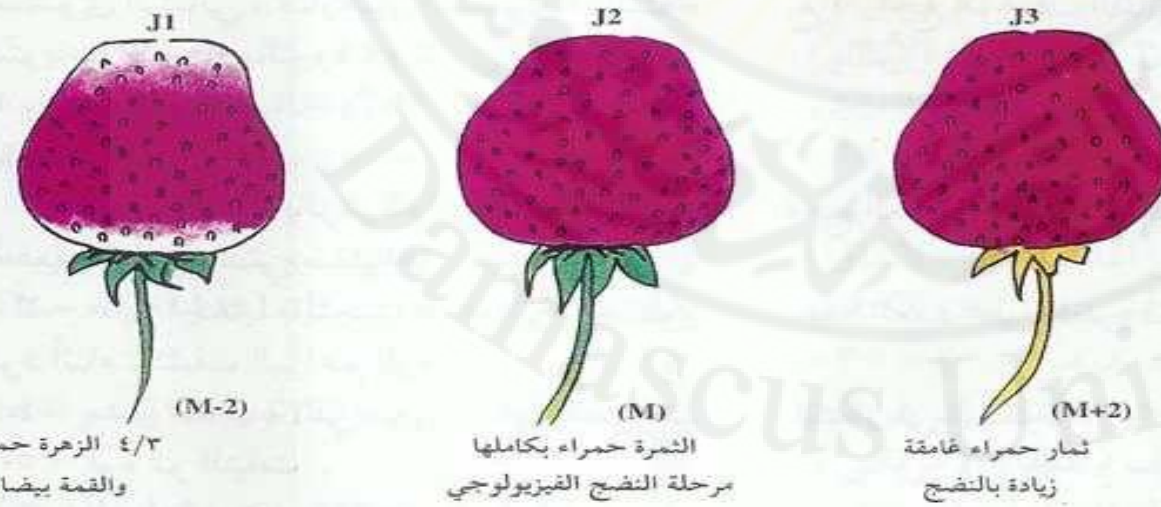




□ تكون الثمار خضراء بعد العقد مباشرة (قطرها أقل من 1 سم)



□ تأخذ اللون الأبيض قبل النضج بـ 10 أيام (قطرها 2-3 سم)



□ تتلون جزئياً باللون الوردي ثم الأحمر (الانتوسيانينات)



□ النضج الكامل بعد 35 يوم من العقد (أو أكثر)

الإكثار

الإكثار بالبذور: (بغرض التربية فقط)

تستخدم هذه الطريقة عادة من قبل محطات التربية بهدف الحصول على أصناف جديدة سليمة وخالية من الإصابات.

الإكثار بالفسائل:

تستخدم هذه الطريقة على نطاق ضيق، وتحديدًا في حالة الأصناف ذات القدرة القليلة على إعطاء المدادات.

الإكثار بالمدادات:

الطريقة الأكثر شيوعاً. يتم انتخاب نباتات أمهات (شتول) من أفرع قديمة. تقلع مع مجموع جذري (لا يقل عن 15سم) في بداية آب وحتى منتصف أيلول.

الإكثار الخضري الدقيق للقمم النامية:

تتم في المخابر أما بزراعة المرستيم (خالي من الأمراض وخاصة الفيروسية) أو باستخدام خزعات صغيرة.

المتطلبات البيئية المناسبة لنبات الفريز

الحرارة:

الفريز من نباتات الجو المعتدل والمائل للبرودة. يناسب نمو مجموعه الخضري النهار الطويل ودرجة الحرارة المرتفعة على عكس البراعم الزهرية التي تحتاج إلى نهار قصير ودرجات حرارة منخفضة. يكون النمو الخضري مثالياً على درجة حرارة (20-25 م°) ويتوقف تماماً عند درجة (10)م°. أما أفضل درجة حرارة للإزهار فهي بحدود (15±2)م°.

الإضاءة: لا يتحمل نبات الفريز التظليل الدائم كونه يسبب قلة الإثمار. بينما التظليل الجزئي والقصير له دور ايجابي على نمو وتطور النبات. بشكل عام، يفضل الفريز المواقع التي تسود فيها الإضاءة المبعثرة وليس أشعة الشمس العمودية المباشرة.

الرطوبة: نظراً لطبيعة جذوره السطحية يعد حساساً لنقص الرطوبة التي تسبب تساقط الأزهار والعقد ونقص المحصول . كما أن زيادة الرطوبة عن الحد المناسب يؤدي لاختناق الجذور وخفض نمو وتطور النبات بشكل عام

التربة: تجود زراعة الفريز في الترب الخفيفة ولا تنجح زراعتها في الترب الجيرية أو الطينية رديئة الصرف والموبوءة بالنيماطودا أو فطريات الذبول، ويجب أن تتراوح حموضتها بين (5.5 – 6.5). وهو أحد أكثر المحاصيل حساسية تجاه الملوحة (ليس أكثر من 1500 ppm).

السكون في الفريز

تدخل براعم الفريز في طور السكون اعتباراً من نهاية الخريف وخلال فصل الشتاء (بسبب النهار قصير ودرجة الحرارة المنخفضة). يستأنف النبات نموه الخضري الطبيعي في الربيع وتتكون النموات الجديدة والأزهار ثم تنمو المدادات في الصيف ويكون النمو الزهري والثمري غزيراً. يعد طور السكون مهماً في الفريز لأن عدم استيفاء النبات لحاجاته من البرودة ينتج عنه نمو خضري ضعيف وأزهار قليلة. تجدر الإشارة إلى أن احتياجات البرودة لكسر طور السكون تختلف حسب الصنف. معظم الأصناف تحتاج إلى نهار قصير ودرجات حرارة منخفضة خلال فصل الشتاء لكي تنهي للإزهار. ولكن يوجد أصناف يمكنها الإزهار بمعزل عن تأثير طول الفترة الضوئية.

الزراعة وخدمة المحصول



الدورة الزراعية: لا يزرع قبل مضي 4 سنوات بعد المحاصيل التي تصاب بالذبول والديدان الثعبانية مثل نباتات العائلة الباذنجانية.

تحضير التربة:

يُزرع الفريز عادة في الحقول المكشوفة أو المحمية (بيوت أو أنفاق منخفضة)، لكن الزراعة المحمية هي السائدة، كما أنها الأفضل من حيث نمو النباتات وكمية الانتاج ونوعيته. هذا ويزرع الفريز في بعض الزراعات المحمية بنمط الزراعة الطابقية ضمن الأصص أو الانابيب (زراعات محمية مائية).

الزراعة في الحقول المكشوفة



الزراعة في البيوت المحمية



الزراعة الطابقية للفریز



الزراعة الطابقية للفريز ضمن الأصص أو الانابيب (زراعات محمية مائية).

تحضير التربة:

إجراء الفلاحات الضرورية قبل شهر على الأقل من الزراعة، حيث يتم نثر 50-60 طن/هـ سماد عضوي مع 100 وحدة آزوت و 100 وحدة فوسفور و 200 وحدة بوتاس

موعد الزراعة

يزرع الفريز من بداية الربيع وحتى نهاية الخريف. حيث يزرع زراعة ربيعية (نيسان – أيار) في المناطق الجبلية في الحقول المكشوفة، بينما في المناطق الساحلية والجبلية المتوسطة الارتفاع، يزرع زراعة خريفية (خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني) ضمن البيوت البلاستيكية والأنفاق المنخفضة.

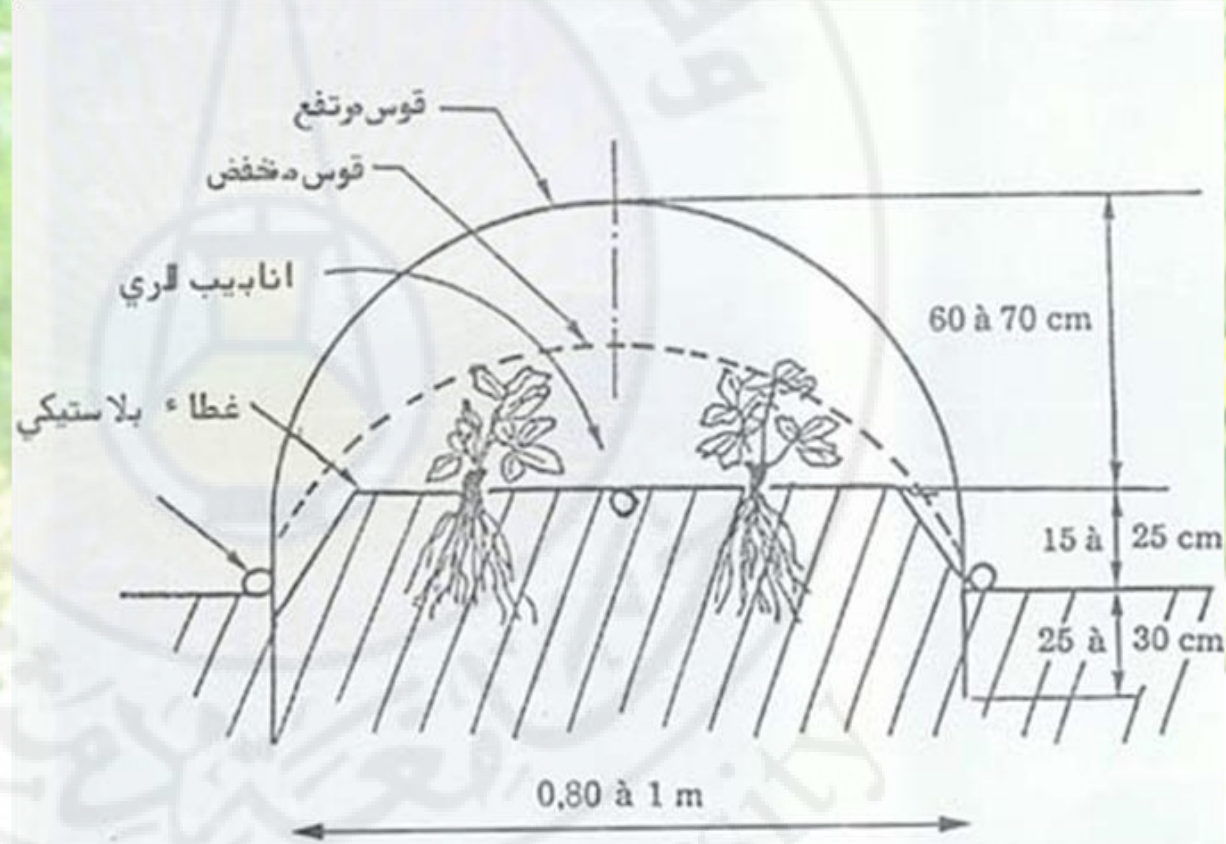
الزراعة وخدمة المحصول

يزرع الفريز سواء في الحقل أو البيوت المحمية، على مساطب بعرض 70-80 سم وارتفاع (20-25) سم. تزرع النباتات بكثافة 3-6 نبات/م²



يراعى عند الزراعة في الأنفاق المنخفضة، استخدام قضبان حديد سماكة 5.5 مم والمسافة بين الأقواس (2-3.5) م. تتم التهوية برفع الأغشية حسب الظروف الجوية.

يجب أن تكون الأبعاد كافية بحيث تسمح لنبات الفريز النمو والتطور دون أن تلمس الأوراق غطاء البلاستيك، وكذلك للسماح بجريان الهواء والتلقيح.



طريقة الزراعة في الأنفاق الصغيرة

تحضير الشتول للزراعة:

توضع الشتول المبردة بعد خروجها من غرف التبريد في ليلة الزراعة بالماء النقي حتى اليوم التالي. ثم تزال الأجزاء المصابة من الجذور مع الحفاظ على طول لا يقل عن 15 سم. يفضل تغطيس الجذور في محلول لمبيد فطري قبل الزراعة.



تعمل حفرة مناسبة لمكان الجذور فوق المالش بالقرب من النقطة، ويزرع النبات فيها بشكل عمودي مع ملاحظة عدم ثني الجذور أو تكتلها بشكل كروي في الحفرة. ثم تردم الحفرة وتكبس باليد للتأكد من عدم وجود فجوات هوائية على أن يكون التاج فوق سطح التربة ومنطقة الجذور مدفونة تماماً بالتربة. يجب البدء بالري فور الانتهاء من الزراعة.



عمليات خدمة الفريز

- الترقيع:** يتم ترقيع الشتلات الفاشلة بشتلات من نفس الصنف بعد (2 - 3) أسابيع، وكلما تم ذلك مبكراً زاد من تجانس نمو النباتات ونضج المحصول.
- التعشيب:** لا يحتاج الفريز إلى تعشيب، أو قد يكون قليلاً فيما لو تم استخدام المالش الأسود لتغطية التربة
- إزالة المدادات:** تزال المدادات التي تظهر لغاية شهر ونصف من الزراعة عند خروجها من النبات الأم.
- قطع الأزهار:** تتم إزالة جميع الأزهار التي تظهر خلال الشهر الأول من الزراعة فور ظهورها.
- التنظيف الشتوي:** إزالة الأوراق القديمة الجافة والمشوهة والمصابة بالأمراض. لزيادة تهوية النباتات ومنع انتشار الأمراض الفطرية.
- تجديد الزراعة:** رغم أن نبات الفريز معمر، لا ينصح الإبقاء على النباتات المزروعة أكثر من (2-3) سنوات،

التسميد الثانوي:

في حال بقاء النبات 2-3 سنوات في التربة، يضاف كل عام للدونم الواحد 15-20 كغ نترات الأمونيوم على دفعتين: الأولى قبل الإزهار (الربيع) والثانية بعد القطاف (تموز - آب). كما يضاف في الخريف 35 كغ سوبر فوسفات و 35 كغ سلفات البوتاسيوم. ينصح الاهتمام بالتسميد بعنصر الكالسيوم لزيادة صلابة الثمار، واستخدام التسميد الورقي للتغلب على نقص بعض العناصر النادرة.

الري:

حساس جدا لجفاف التربة وفائض الرطوبة. يفضل أن يكون الري خفيفاً وعلى فترات متقاربة. يجري الري أثناء موسم القطاف بعد جمع الثمار ويجب أن يكون ماء الري خال من الأملاح الضارة.

كمية الماء اللازمة لري دونم واحد من الفريز تقدر بحوالي 2688 لتر حسب معادلة التبخر

التعرق

النضج:

في الزراعة المكشوفة تنضج الثمار في الربيع ويستمر الإنتاج لمدة 7-8 أسابيع. وهناك أصناف تثمر على مرحلتين: مرحلة رئيسية في الربيع وأخرى في أواخر الصيف. أما في الزراعة المغطاة قد يستمر الإنتاج على مدار العام ولكن الإنتاجية تقل خلال فترة النهار القصير لقلة عدد الأزهار.



تكون الثمرة خضراء اللون عند بداية العقد ثم تتحول إلى اللون الأبيض ثم تتلون جزئياً باللون الوردي ثم باللون الأحمر وتزداد مساحة الجزء الملون تدريجياً. تستغرق المدة من تفتح الزهرة حتى نضج الثمرة شهر واحد، تختلف حسب توفر الحرارة والضوء. يصاحب عملية النضج بالإضافة الى تغير اللون إلى الأحمر، زيادة في حجم الثمرة ونسبة الرطوبة ونقص في الصلابة والحموضة وزيادة في السكريات وظهور الرائحة العطرية المميزة.



الجنى:

تجنى الثمار عند النضج يومياً أو كل يومين أو ثلاث أيام حسب الانتاج. يراعى اجراء العملية في الصباح الباكر من قبل عامل مدرب.

يتم الجني بامساك عنق الثمرة، وليس الثمرة نفسها، بين السبابة والابهام بينما تلوى الثمرة براحة اليد ثم تلف الثمرة إلى الأعلى حتى تفصل بجزء من العنق البالغ طوله 0.5 – 1 سم.



ويراعى عند جني الفريز:

- غسل اليدين بالماء والصابون.

- عدم الضغط على الثمار أثناء الجني

- قطف الثمار مكتملة التكوين أو ثلاثة أرباع

مكتملة التلوين عند الرغبة في تسويقها لأماكن

بعيدة وتقطف مكتملة التكوين في حال الاستهلاك

المحلي.

- وضع الثمار المقطوفة برفق في صواني

وصناديق لا يتعدى عمقها 7سم (يفضل مبطنة

بالإسفنج من الداخل للمحافظة على الثمار).



- استبعاد الثمار التالفة والزائدة النضج
- نقل الثمار المقطوفة مباشرة إلى مكان بارد وظليل
- لا يتعدى وزن الثمار في العبوة الواحدة 0.5 كغ
- أن يحتوي الصندوق على فتحات تساعد على التهوية وخروج الرطوبة الزائدة وتسمح بتنفس الثمار.



- تبريد الثمار مباشرة بعد التعبئة في ثلاجات 1-
- 2م° مع ملاحظة أن ثمار الفريز أثناء الجني يكون معدل تنفسها عالي جداً ودرجة حرارتها مرتفعة
←تلفها سريعاً إذا لم يتم تبريدها سريعاً.

آفات الفريز

- يصاب الفريز بالعديد من الآفات، أكثرها شيوعاً فيروس تجعد الأوراق، نيماتودا الساق والبراعم والجذور، إضافة للأمراض الفطرية.
- راجع مقرر أمراض البساتين لمعرفة الآفات وكيفية علاجها.

رصد بعض الأمراض الفيزيولوجية للفريز في سورية

الرمد الأبيض: تساقط الزهرة أو عدم اكتمال عقدها، لأسباب تتعلق بالصنف، المتطلبات البيئية والغذائية...



ظاهرة Vivipary: إنبات البذور داخل الثمرة، ولا تحدث هذه الظاهرة إلا في الثمار التي تم قطفها واكتملت فيها مرحلة النمو. وذلك لأسباب:



- 1- تجاوز الثمرة مرحلة النضج النباتي
- 2- ظروف التخزين
- 3 - ارتفاع نسبة الرطوبة داخل الثمار
- 4- زراعة أصناف غير ملائمة للمناخ
- 5-زيادة التسميد

6- رش الثمار ببعض الهرمونات التي يمكنها كسر سكون البذور.

8- انخفاض حمض الأبسيسيك الطبيعي في الثمار الناضجة

9- زيادة إفراز الأنزيمات الضرورية للإنبات.



الخس
Lactuca sativa
وإنتاجه في البيوت المحمية

تزداد المساحة المزروعة من الخس بشكل مستمر حتى أنه يزرع في الأنفاق والبيوت المحمية (بشكل خاص في المناطق شديدة البرودة كأوروبا أو شديدة الحرارة كالخليج) بسبب قيمته الغذائية العالية، ونموه السريع علاوة عن تحمله للبرودة والصقيع الخفيف.



الاستعمال:

يزرع الخس لأجل أوراقه التي تستخدم للتغذية طازجة أو معلبة، ولأجل ساقه اللحمية (الخس الهليونى). كما تستعمل في بعض أصناف الخس الأوراق الجافة في صنع السجائر الخالية من النيكوتين. تستعمل بعض الأصناف لاستخراج الزيت (أصناف الخس الزيتي)، كما يستخرج من أوراقه الطازجة مادة مهدئة ويعد كمنوم لاحتوائه على غليكوزيد اللاكتوسين

القيمة الغذائية:

- 5 - 8 % من المادة الجافة
- سكريات، بروتينات، ألياف، أملاح... الخ
- غني بالفيتامينات

الموطن الأصلي:

حوض البحر الأبيض المتوسط (مصر) + أوروبا + شرق آسيا

التقسيم النباتي:

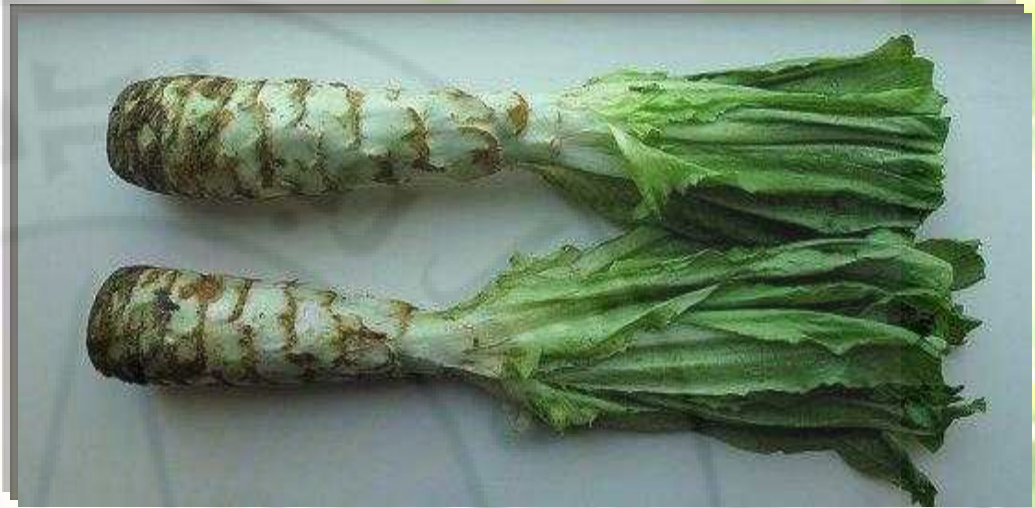
يضم النوع *Lactuca sativa* عدة أصناف نباتية تختلف عن بعضها بعدة فروق. أهم هذه الأصناف:

الخس الهليونى *Lactuca sativa* Var. Aspargina

الخس الورقى *Lactuca sativa* Var. Crispa

الخس الملفوفى *Lactuca sativa* Var. Capitata

الخس المتطاوّل *Lactuca sativa* Var. Longifolia



Lactuca sativa Var. *Asparagina* الخس الهليونى



Lactuca sativa Var. Crispa الخس الورقي



الخس المشرشر



***Lactuca sativa* Var. Capitata** الخس الملفوفي



Lactuca sativa Var. Longifolia الخس المتطاوول

الفروق بين أصناف الخس

مكان انتشارها	الجزء المستهلك	الإزهار المبكر	سرعة النضج	طبيعة الأوراق	الحزمة الورقية	
أميركا + الاتحاد السوفيتي سابقاً	الساق اللحمية	مقاوم	مبكر	- رمحية الشكل - كاملة الحواف - سطح أملس	- كبيرة - لا تشكل رأس - مندمجة	الخس الهليونى L.S. Var. Aspargina
معظم المناطق	أوراقه	مقاوم	مبكر	- شديدة التموج - حوافها مسننة	- صغيرة غير متزاحمة	الخس الورقي L. S. Var. crispa
فرنسا، هولندا، كندا، اليابان	رؤوسه	مقاوم	متأخر	- ملساء زيتية ناعمة حافظها متموجة (الأصناف الزيتية) - أو سمكة خشنة الملمس (أصناف Crisp head)	- كبيرة - تشكل رأس مندمج	الخس الملفوفي L.S. Var. capitata
فرنسا، بلغاريا، سورية	رؤوسه	غير مقاوم	متأخر	- مستطيلة أو بيضاوية الشكل - نصلها عريض + عرق وسطي سميك - خفيفة التجاعيد ذات حواف كاملة	- كبيرة - تشكل رأس مندمج	الخس المتطاوّل L.S. Var. longifolia

الاحتياجات البيئية:

1. الحرارة:

يحتاج الخس لجو معتدل مائل للبرودة. يحدث الإنبات في مجال حراري واسع (5 - 20 م°). انخفاض أو ارتفاع الحرارة يؤدي لإنبات بطيء أو ربما تحريض البذور على الدخول في طور السكون. درجة الحرارة المثالية للنمو 10 - 20 م°. تتحمل النباتات الصقيع الخفيف (النباتات الصغيرة أكثر تحملاً من النباتات الكبيرة). يؤدي انخفاض درجة الحرارة عن 0 م° ولمدة طويلة إلى نمو ضعيف للنبات وعدم تكوين رأس في الأصناف ذات الرؤوس المندمجة، وتلون الأوراق باللون الأخضر الداكن نتيجة لزيادة سماكة الطبقة الشمعية على سطحها إضافة لزيادة تجعد الأوراق في الأصناف المجعدة.



بينما يؤدي ارتفاع درجة الحرارة عن 30 م° إلى حدوث الإزهار المبكر، كما تصبح الأوراق صلبة ومتليفة نتيجة فقد الماء منها ويزيد الطعم المر بسبب زيادة نسبة الغليكوزيدات. كما تتلون الأوراق الخارجية باللون الأصفر وتتلون العروق بالبني أو الأحمر. هذا ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة أيضاً إلى عدم التفاف الأوراق وبالتالي عدم تشكل رأس مندمجة وقلة تجعد الأوراق في الأصناف ذات الأوراق المجعدة.

إزهار نباتات الخس بفعل ارتفاع درجة الحرارة
في شهر نيسان



قلة تجعد الأوراق في الأصناف المجعدة بسبب ارتفاع درجة الحرارة
عن 30 م°

2. الضوء: الأصناف المبكرة (التي لا تكون رؤوس) أكثر احتياجاً للضوء، لذلك تزرع في العروات المبكرة. بينما الأصناف المتأخرة (التي تكون رؤوس) أقل احتياجاً للضوء لذلك تزرع في العروات المتأخرة.

3. الرطوبة: يحتاج الخس إلى رطوبة عالية (85-95 % من السعة الحقلية) وذلك بسبب ضعف مجموعه الجذري وانتشاره السطحي

4. التربة: يحتاج الخس لتربة خصبة، مهواة، درجة حموضتها 5.8 - 6.5، لأن الترب المعتدلة الحموضة تجعل جذور النبات غير قادرة على امتصاص بعض العناصر (Fe وMn).

يفضل زراعة الخس في الأراضي الثقيلة عند الزراعة في العروة المتأخرة حتى لا ترتفع درجة الحرارة وتعرض النباتات على الإزهار.

عمليات الخدمة قبل الزراعة:

الدورة الزراعية: محصول الخس نصف مجهد للتربة، يفضل زراعته بعد الخضر البقولية أو بعد الخضر المستهلكة لكميات كبيرة من السماد (خيار، بندورة، ملفوف...).

إعداد الأرض وتجهيزها للزراعة: يتم فلاحة أرض البيت المحمي عدة فلاحات متعامدة ثم يضاف 3 - 4 طن/دونم سماد بلدي متحلل + 20 - 30 كغ/دونم سوبر فوسفات.

موعد الزراعة:

عروة مبكرة: الأصناف الورقية. تزرع البذور في منتصف شهر آب

□ **عروة متأخرة:** تزرع فيها الأصناف التي تكون رؤوساً مندمجة وتقسم إلى قسمين:

- عروة شتوية: تزرع البذور بين منتصف آب ومنتصف أيلول ويتم التشتيل بعد شهر.
- عروة ربيعية : تزرع البذور في كانون الأول ويتم التشتيل في كانون الثاني.

طريقة الزراعة وكمية البذار:

□ **الأصناف التي لا تكون رؤوس:** يفضل زراعتها عن طريق البذور مباشرة، شرط أن تكون البذور كبيرة ومعقمة لضمان عدم إصابتها بفيروس الموزاييك. تزرع البذور (بمعدل ½ كغ للدونم) في سطور متباعدة 10-15 سم وبين النبات والآخر 10-15 سم.



- الأصناف التي تكون رؤوس مندمجة:** يمكن زراعتها عن طريق البذور بشرط تخصيص مساحة أكبر للنبات. تزرع (بمعدل ¼ كغ للدونم) في سطور متباعدة بمقدار 20-25 سم وبين النباتات 15-20 سم. يفضل زرعها باستخدام الشتول مع مراعاة بعض الشروط:
- I. أن يكون حجم الشتلة صغير (أكثر تأقلاً وأسرع نمواً).
 - II. أن تتم الزراعة على رؤوس مربع (25 x 25 سم) للأصناف ذات الرؤوس الكبيرة كالصنف البلدي و (15 x 15 سم) للأصناف ذات الرؤوس الصغيرة.
 - III. عند الغرس يجب أن تكون القمة النامية فوق سطح التربة مباشرة





زراعة الخس في البيوت
المحمية، في التربة



زراعة الخس في البيوت
المحمية، في الليف الصخري

• **التسميد الثانوي:** على دفعتين، الدفعة الأولى بعد التشتيل ب 2 - 3 أسبوع، يضاف 10 كغ للدونم نترات الأمونيوم، أما الدفعة الثانية فبعد الأولى بشهر ويضاف فيها 10 كغ نترات الأمونيوم و 5 كغ سوبر فوسفات للدونم.

يشترط عند تسميد الخس أن تتم إضافة الأسمدة في الطبقة السطحية. كما يتوجب توافر السماد للنبات خلال كافة مراحل النمو للمحافظة على استمرارية النمو ونوعية الإنتاج. يراعى أن يتم إضافة الأسمدة العضوية للتربة قبل الزراعة لأن نسبة المادة العضوية المتبقية في التربة بعد حصاد الخس قليلة جداً. هذا وقد بينت الأبحاث ضرورة عدم الإفراط بالتسميد الآزوتي في مرحلة النمو السريع للنبات حتى لا تحترق حواف الأوراق، أو في مرحلة تكوين الرؤوس حتى لا تنتج رؤوس مفككة.

الري: يجب مبالغة الفترة بين رية التشتيل والرية التي تليها لتشجيع تعمق الجذور. كما يجب مراعاة توافر رطوبة (85 % من السعة الحقلية) خلال فترة النمو السريع، لأن نقص الرطوبة يؤدي لأصفرار الأوراق واكتسابها ملمس جلدي ولون أخضر داكن. بينما زيادتها تؤدي لضعف النمو وأصفرار الأوراق. أثناء مراحل النضج يراعى توفير رطوبة (75 % من السعة الحقلية) لأن زيادتها تؤدي لانتشار الأمراض وسرعة نمو النبات ويصبح أكثر عرضة للإصابة باحتراق حواف الأوراق وتكوين رؤوس غير مندمجة

النضج والحصاد: يتم حصاد الخس بعد 2 - 2.5 شهر من الزراعة في المكان المستديم (التشتيل). يراعى عدم التأخر بحصاد الخس لتجنب تصلب الأوراق وزيادة الطعم المر فيها. بحال انخفاض الأسعار قد تترك النباتات في الحقل حيث يوقف الري و تقطع الجذور من جانب واحد لتبقى صالحة للتسويق.

يمكن حصاد أوراق الخس عن طريق إزالة الأوراق الخارجية. لذلك ، يمكن أن تستمر الأوراق الداخلية (بالقرب من مركز النبات) في النمو.



الفطر الأبيض *Agaricus bisporus* **وإنتاجه في البيوت المحمية**

الفطر الأبيض *Agaricus bisporus*

الفطر الأبيض (فطر باريس، White button mushroom) هو واحد من أهم الفطور الزراعية في العالم، حيث يشكل حوالي 30 % من الإنتاج العالمي من الفطور الزراعية. ويزرع الفطر الأبيض على وسط خاص يسمى الدبال Compost، وهو مجموعة من المواد العضوية المخمرة والمبسترة.



الدبال Compost

يقسم الدبال إلى نوعين:

- الدبال الطبيعي: وهو يصنع من فرشاة أسطبلات الخيول والتي يتم تخميرها وبسترتها لتلائم نمو الفطر الأبيض.
- الدبال الصناعي: وهو المصنع من أي مخلفات حيوانية ما عدا مخلفات الخيول مع المخلفات النباتية وبعض المواد الكيميائية.

مكونات الدبال:

1. المخلفات النباتية: تشكل الجزء الأساسي للدبال وتمثل مصدر الكربوهيدرات فيه (قش القمح، قش الشعير، مخلفات الذرة، مخلفات فول الصويا... إلخ).
2. المخلفات الحيوانية: وهي تمثل مصدر النتروجين الأساسي في الدبال (زرق الدواجن، مخلفات الأبقار، مخلفات الأغنام... إلخ).
3. الأسمدة الأزوتية: وتضاف إلى خلطة الدبال لتعديل نسبة C:N فيه (يوريا، نترات الأمونيوم، كبريتات الأمونيوم... إلخ).
4. المكملات الغذائية: يمكن إضافتها إلى الدبال لتحسين محتواه من الكربوهيدرات والنتروجين (نخالة القمح، مخلفات صناعة البيرة، كسبة فول الصويا أو القطن أو الذرة أو عباد الشمس... إلخ).
5. كبريتات الكالسيوم (الجبسين أو الجبس): ويستخدم كمصدر للكالسيوم وكعامل للتحكم بمحتوى الدبال من الأمونيوم.

تحضير الدبال:

يمكن تحضير الدبال بعدة طرق بحسب الكمية المراد تحضيرها والأماكن المادية والتجهيزات المتاحة:

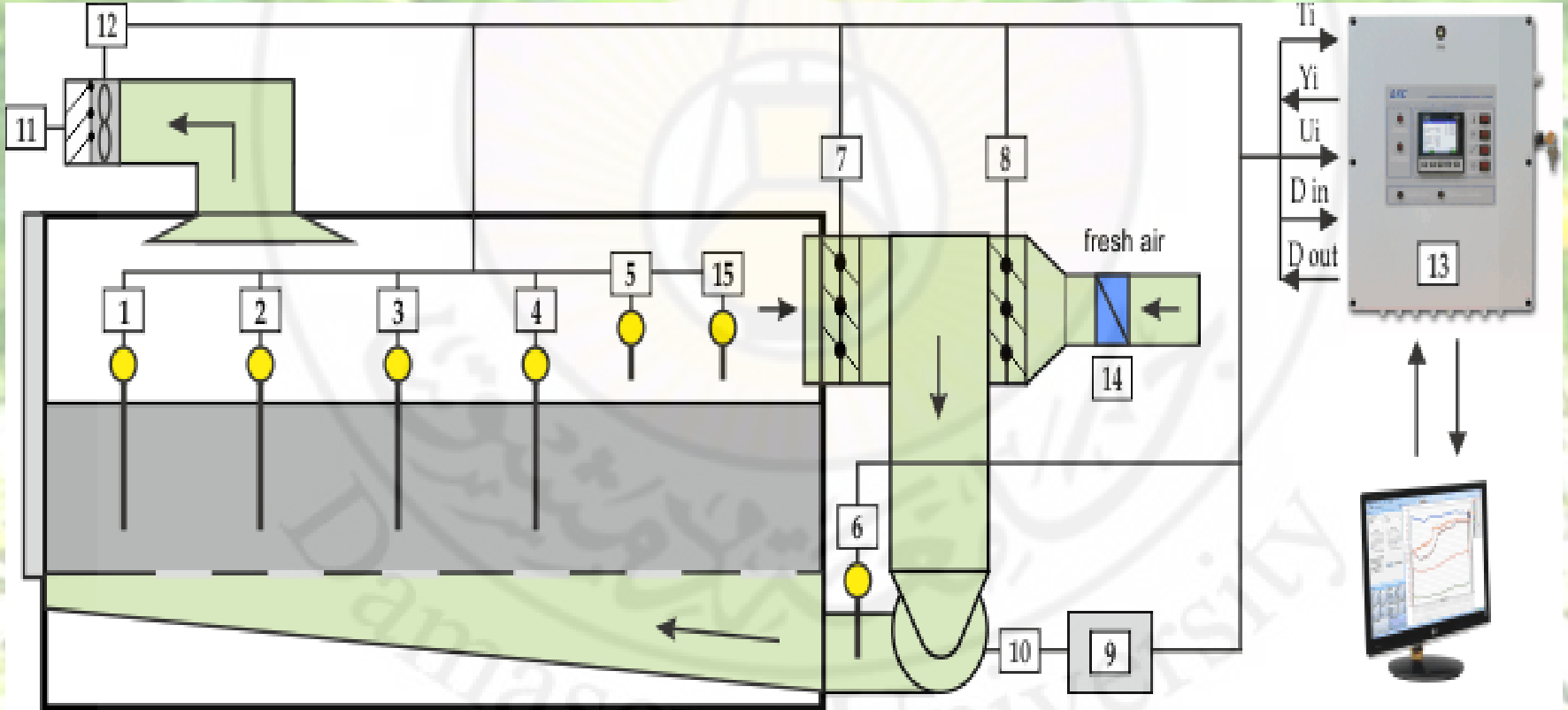
• الطريقة الطويلة:

تستخدم في الدول النامية، حيث يتم تحضير كميات قليلة من الدبال المخصص للزراعة الموسمية، وتحتاج هذه الطريقة إلى ساحة تخمير أسمنتية مسقوفة فقط يتم فيها ترطيب وخلط وتخمير وبسترة خلطة الدبال.





تستخدم في الدول النامية والمتطورة لتحضير كميات كبيرة من الدبال المخصص للزراعة على مدار العام، وتحتاج هذه الطريقة إلى ساحة تخمير أسمنتية مسقوفة يتم فيها ترطيب و خلط وتخمير خلطة الدبال ونفق بسترة لبسترة الدبال حرارياً.



مواصفات الدبال الجيد:

- يجب أن يكون لون الدبال بني غامق
- يجب أن لا يكون لزج أو لاصق
- خالي من رائحة الأمونيا (أقل من 10 ppm)
- الرطوبة 68 – 72 %
- 7.2 – 7.8 pH
- خالي من الحشرات والنيماطودا والفطور الممرضة.

إنتاج الفطر الأبيض

يتم تلقيح الدبال ببذار الفطر (مشيجة الفطر المحملة على حبوب القمح) بنسبة 0.5 – 0.7 % من الوزن الرطب للدبال، يتم بعدها تعبئة الدبال الملقح في أكياس بلاستيكية أو في صناديق بلاستيكية أو خشبية أو في رفوف خشبية أو معدنية.



ثم يتم تحضير الدبال، بعد تلقيحه وتعبئته، بحيث تكون حرارة الدبال 25 درجة ورطوبة جوية 95 % وبدون إضاءة أو تهوية لمدة 15 - 20 يوم حتى اكتمال نمو المشيعة على كامل الدبال.



عند اكتمال نمو المشيجة على كامل الدبال تتم تغطيته بطبقة من تربة التغطية بارتفاع 3 - 4 سم، والغرض من تربة التغطية كخزان ماء يؤمن احتياجات الفطر منه وكذلك كوسط لتشكل الأجسام الثمرية.



يستمر تحضين الدبال، بعد التغطية، على حرارة دبال 25 درجة مئوية ورطوبة جوية 95 % وبدون تهوية حتى ظهور المشيجة على سطح تربة التغطية، وتتم عندها عملية عزيق لتربة التغطية بهدف نشر المشيجة على كامل تربة التغطية وتحريض تشكل الأجسام الثمرية.

بعد العزيق يستمر التحضين في نفس الشروط السابقة حتى اكتمال نمو المشيجة على سطح تربة التغطية.

بعد اكتمال نمو المشيجة على سطح تربة التغطية يتم تحريض الإثمار من خلال خفض الحرارة حتى تصل حرارة الدبال إلى 22 درجة، وزيادة التهوية لخفض تركيز CO2 إلى 600 – 1500 ppm (بحسب السلالة المزروعة)، وخفض الرطوبة إلى 85 %. حيث تبدأ بداءات الأجسام الثمرية (رؤوس الدبابيس) بالظهور بعد 3 – 4 أيام وتصل حجمها النهائي بعد 3 – 4 أيام أخرى وتصبح جاهزة للجني.



يعطي الفطر الأبيض عدة قطفات بفاصل 7 – 10 أيام بين القطفة والأخرى، وينتج
المتر المربع الواحد من الدبال 18 – 24 كغ فطر طازج (المتوسط العالمي
35 كغ/م² دبال).

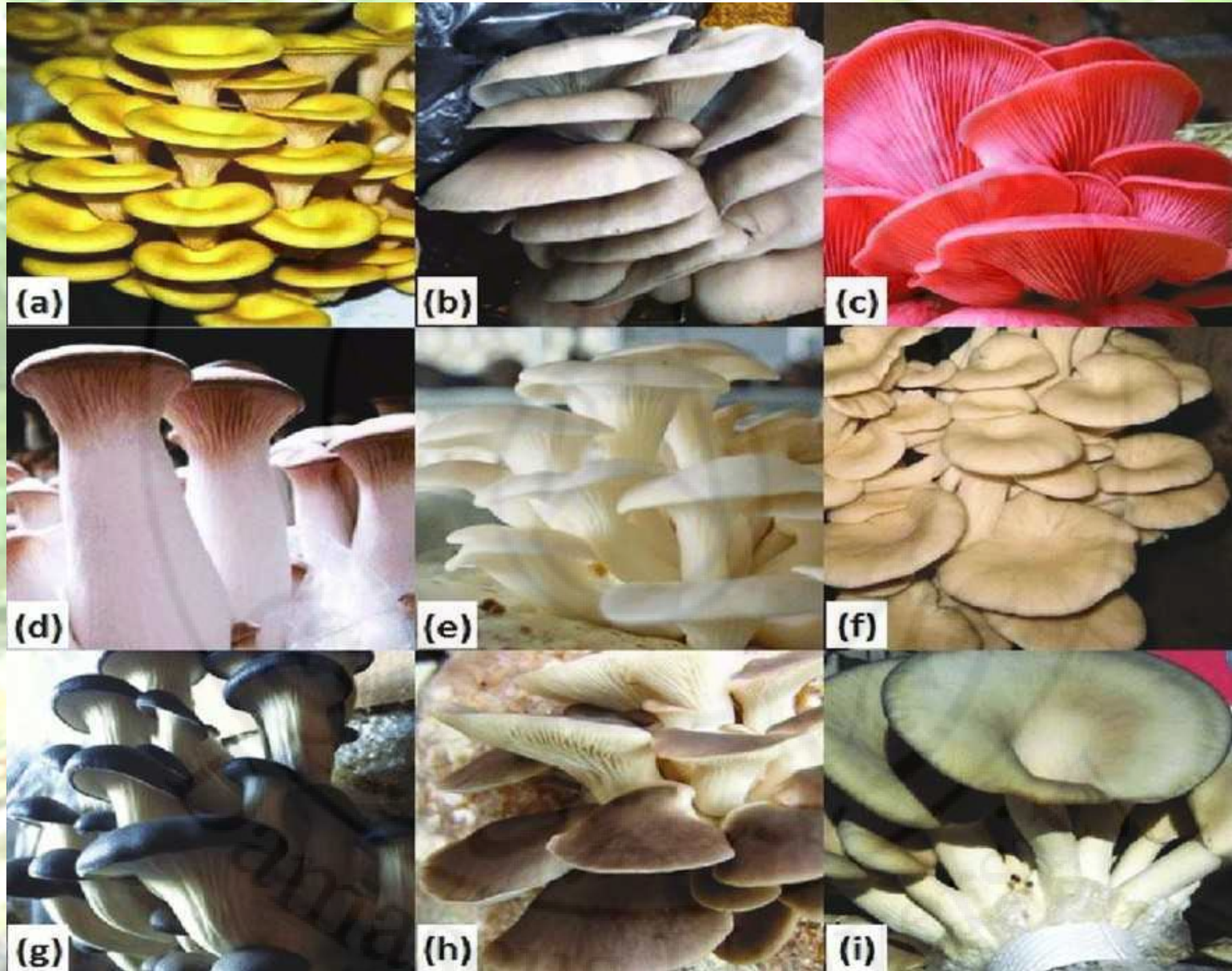


الفطر المحاري
Pleurotus ssp
وإنتاجه في الظروف المحمية

ينتشر الفطر المحاري برياً في معظم المناطق، ويظهر الإثمار على شكل عناقيد
محارية أو صدفيّة الشكل على أخشاب الأشجار الميتة



يتميز الفطر المحاري بأشكال وألوان متعددة



القيمة الغذائية والطبية

- يتميز الفطر المحاري بقيمة غذائية جيدة: محتواه من البروتين عالي (الطازج 4.7% والجاف 27%)، يحتوي نسبة مرتفعة من الفيتامينات (B-complex ، D)، يحتوي عدة عناصر معدنية (الكالسيوم، البوتاسيوم، النحاس، الحديد...).
- يتميز بقيمة طبية ممتازة، حيث يعد منظم لضغط الدم ونسبة السكر في الدم وخافض للكوليسترول ومضاد لأمراض القلب والشرابين.

وسط الزراعة

وسط الزراعة بسيط: تبن (القمح، الشعير، الحمص، العدس، الفول...)، مخلفات الذرة، نشارة الخشب، أوراق شجر جافة، نواتج تقليم الأشجار، أحطاب القطن أو البندورة أو الباذنجان... إلخ. يتميز بكونه سهل التحضير، حيث لا يحتاج إلى تخمير إنما يحتاج فقط إلى بسترة.

تحضير وسط الزراعة

تتم بسترة التبن بسلقه بالماء حتى الغليان ويترك يغلي لمدة 15 - 30 دقيقة. ثم يتم تصفيته للتخلص من الماء الزائد (حتى تصل رطوبته إلى 60 - 70 %) ويترك ليبرد (حتى تصل درجة حرارته إلى 25 - 30 درجة).



الزراعة

تتم الزراعة بخلط بذار الفطر مع التبن المسلوق والمصفى والبارد بنسبة 0.5 - 5 % من وزن التبن الرطب (لتر بذار لكل 20 كغ تبن جاف تعادل تقريباً نسبة 1% من الوزن الرطب) ثم تعبئته بأكياس بلاستيكية (شفافة أو سوداء) بحيث لا يزيد قطر الكيس بعد التعبئة عن 35 سم، ثم يتم فتح ثقب بقطر 1 سم وبمعدل ثقب كل 15 سم على محيط الكيس وإغلاق هذه الثقوب بالقطن الطبي.



التحضير (مرحلة النمو الخضري)

يتم وضع الأكياس في غرف على درجة حرارة حوالي 25 درجة مئوية وبدون تهوية أو ترطيب أو إضاءة حتى انتشار المشيعة على كامل وسط الزراعة (15 إلى 30 يوم بحسب درجة الحرارة).



الإثمار

لتحريض الإثمار يجب إزالة القطن من الثقوب وتوسيعها، وخفض درجة الحرارة إلى 15 - 18 درجة، وزيادة رطوبة الهواء إلى 80-95%، وبدء التهوية (تبادل هواء الغرفة بمعدل 4 مرات في الساعة)، وتأمين الإضاءة بشدة 800 - 1500 لوكس (إضاءة كافية للقراءة بشكل واضح) لمدة لا تقل عن 8 ساعات يومياً. يبدأ ظهور العناقيد الثمرية بعد حوالي 7 - 10 أيام من بدء التحريض.



الإثمار

تصبح العناقيد جاهزة للقطاف بعد 4 - 5 أيام من ظهورها، حيث يستدل على ذلك عندما تصبح حافة القبعة شبة مستوية.



كل 1 كغ من التبن الجاف يعطي تقريباً 1 كغ من الفطر الطازج عند توفر شروط
الزراعة المناسبة.



القسم الثاني

أستاذ المقرر: أ. د. بسام أبو ترابي

Damascus University



د. بسام أبو ترابي

إنتاج البندورة في البيوت المحمية

نبات البندورة



اصناف غير محدودة



إنتاج البندورة

- تعتبر البندورة من أهم محاصيل البيوت المحمية على المستوى العلمي وسوريا، ويمكن أن تكون زراعة البندورة مجزية في الحالات التالية:

1. عند وجود أسواق تصديرية وبأسعار مجزية

2. عند إنتاج الأصناف الكرزية

3. عند السيطرة على الذبابة البيضاء

4. عند زراعة أصناف تتحمل العقد في الحرارة العالية والمنخفضة

- مع العلم أن أسعار بذور هجن البندورة في الزراعة المحمية في المتوسط لعام 1995 دولار 10\ غ بذور. في الأردن 10.5 دولار، في مصر 26 دولار، في سوريا 50 دولار، وفي المغرب 108 دولار

الشروط التي يجب أن تتوفر في الأصناف الملائمة للزراعة المحمية

1. الإنتاجية العالية للعمل على خفض تكلفة إنتاج الطن الواحد من الثمار
2. النوعية الجيدة ليتسنى عرضها للبيع بأسعار جيدة (الحجم، الشكل، الطعم، الصلابة، اللون، عدم وجود بقع خضراء)
3. أن تكون أصناف غير محدودة النمو ، حتى يمكن تربيتها رأسياً
4. أن تكون مقاومة لبعض الأمراض الهامة (نيماتودا تعقد الجذور، والذبول الفيوزاري، وفيروس موزاييك التبغ، وفيرس تجعد واصفرار أوراق البندورة، عفن الأوراق والكلاسيبورم، والذبول الفيرتيسيلوم
5. أن تتحمل العقد في الحرارة المنخفضة، في الحرارة العالية وقلة الإضاءة

حافرة الأوراق



الدودة الخياطة



الدودة الخياطة وحافرة الأنفاق



العفن الزيتي



تأثير البرودة



نيماتودا



الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

- إن أهم الهجن التي نجحت زراعتها وتنتشر في معظم الدول العربية هي:

1. كارميللو Carmello ثمارة كبيرة الحجم، لحمية، مفصصة، غزير النمو الخضري

2. تيركوزا Terqueza ثمارة متوسطة الحجم ومتجانسة في العنقود الواحد وفي كل العناقيد

3. دومبو Dombo ثمارة متوسطة الحجم ومتجانسة في هذه الصفة

4. دومبللو Dombillo ثمارة متوسطة إلى كبيرة الحجم ومتجانسة، لحمية، قوي النمو الخضري

5. مونت كارلو Montecarlo ثمارة متوسط الحجم متجانسة، لحمية.

6. برمودا Bermuda ثمارة كبيرة الحجم مسطحة قليلاً صلبة ولحمية يصلح للشحن

- وحسب احصائيات للعالم صالح 1988 فإن الهجينين كارميللو وميريتو Merto هما أكثر أصناف البندورة انتشاراً في الزراعات المحمية في دولة الإمارات وانتاجها يتراوح من 18 – 21 طن / 1000 م² (1 دونم) ولكن تفوق عليها سرينا 28 طن/ دونم – كارامينا 29,8 طن، روماتوس 29 طن، دافيسا 26,8، ورويسا 25,7 طن

هجن أخرى

• وهناك هجن أخرى مثل:

1. كرسينا : يتحمل الحرارة المنخفض
2. نوفي
3. داريو
4. رامون : يعتبر بديلاً للصنف كارميللو، ولكن أكثر انتظاماً وصلابة
5. كوميت : يعطي ثماراً بكريّة في الظروف غير المناسبة للعقد (الباردة والحارة)
6. سويت: ثمار كرزية صغيرة
7. سيدونيا
8. كاري: تعقد ثماره في الحرارة المنخفضة
9. رويستا : ثماره كبيرة
10. بيب: ثمار كرزية يتحمل العالية مبكر جداً
11. ثوم بوي: ثمار كرزية (حوالي 20 غ/ للثمرة) شديد التحمل للحرارة العالية مبكر جداً
12. بادالونا: ثمار كبيرة مسطحة
13. باسينتو
14. زركون
15. دومبيتو

البندورة الكرزية



البندورة الكرزية



• وهناك أصناف أخرى تدخل تحت أرقام مثل :

• أف 144

• أف 176

• أف 179

• أف 189

• أف 199

• أف 516

• بار 124 ثمار كرزية

• في سوريا :

• نجح:

• دافستا

• كريستال

• كورنيلو

• ميران

• فونتانا

• لارا

• هنادي

• صيدا

• بلفيو.

الاحتياجات البيئية

درجة الحرارة:

- نلاحظ أن بذور البندورة تنبت خلال 6 أيام في حرارة التربة 25 – 30°م فيما يستغرق 14 يوم في حرارة 14°م و 43 يوم في حرارة 10°م
- المجال الحراري للنمو الخضري:
- ليلاً 15 – 18°م
- نهاراً 18 – 23°م
- الثمار لا تفقد في درجات حرارة أقل من 13°م أو أعلى من 30°م نهاراً والمجال الحراري الملائم لعقد الثمار بين 20°م – 25°م

درجة الحرارة:

• لذا يوصى بالتالي:

1. المحافظة على درجة حرارة 18 – 21°م ليلاً ونهاراً حتى انبات البذور
2. خفض درجة الحرارة إلى 11 – 13°م ليلاً و 15°م نهاراً بمجرد ظهور الأوراق الفلقية، ويستمر ولمدة 10 – 14 يوم في الجو الصحو أو الغائم جزئياً ولمدة 2 – 3 أسابيع في الجو الملبد بالغيوم (هذا يسبب سرعة ظهور وتكوين العنقود الزهري الأول وزيادة عدد أزهاره مما يؤدي إلى زيادة المحصول المبكر)
3. تعرض البادرات وحتى زراعتها لدرجة حرارة 14 – 16°م ليلاً، و 22 – 24°م نهار في الجو الصحو أو الغائم جزئياً والحرارة 14 – 15°م ليلاً و 15-16°م نهاراً في الجو الملبد بالغيوم
4. يناسب النباتات خلال الفترة من زراعة الشتول وحتى قبل الإزهار مباشرة حرارة 15°م ليلاً و 19°م نهاراً
5. تتراوح درجة الحرارة أثناء الإزهار وعقد الثمار بين 15 – 18°م ليلاً و 22 – 24°م جو مشمس أو غائم و 15 -16°م ليلاً ونهاراً في الأيام الملبدة بالغيوم جزئياً

درجة الحرارة:

- إن ارتفاع الحرارة مع الإضاءة المنخفضة يؤدي إلى جعل النمو النباتي رهيفاً وضعيفاً
- لوحظ أن ارتفاع الحرارة في الليل من 14 °م إلى 18 °م صاحبه زيادة في المحصول المبكر وبالمقابل نقص في المحصول الكلي . أما بالنسبة للنمو الخضري فإنه يتأثر سلبياً بحرارة 34 °م أو أعلى من ذلك. وفي حرارة تزيد عن 35 °م يقل توصيل الثغور للغازات وتزداد مقاومة خلايا النسيج الوسطي Mesophyll وينخفض معدل البناء الضوئي.
- يجب أن لا تقل حرارة التربة عن 16 °م ولا سيما أثناء عقد الثمار لان تشكل الثمار ونموها يتطلب كمية كبيرة من العناصر الغذائية
- ويجب أن تكون حرارة التربة في:
- المرحلة الأولى (تشتيل – القطفة الأولى 16 – 20 °م)
- المرحلة الثانية (القطفة الأولى – نهاية الموسم 20 - 22 °م)

الاحتياجات البيئية

الإضاءة:

- تحتاج بادرات البندورة في المناطق الشمالية من الكرة الأرضية (ذات الليل الطويل والإضاءة الضعيفة) إلى إضاءة اصطناعية مثل استخدام لمبات صوديوم ذات ضغط عالي بهدف زيادة شدة الإضاءة وإطالة الفترة الضوئية إلى المدة المناسبة
- عند تعريض بادرات البندورة المزروعة في أول كانون الأول إلى حين موعد زراعتها لإضاءة من اللمبات المذكورة (100 ميكرومول / ثانية / م²) أدى إلى نقص عدد الأوراق المتشكلة حتى العنقود الزهري الأول وزيادة المحصول بنسبة 100 %.
- المناطق العربية لا تفتقر إلى شدة الإضاءة ولا إلى الفترة الضوئية المناسبة لإنتاج البندورة وإنما تحتاج إلى فترات تظليل
- ومن خلال التجارب وجد أن هناك تناسب طردي مباشر بين المحصول وعدد الثمار في العنقود وبين شدة الإضاءة التي تلقتها النباتات ، حيث كان معدل المحصول 2 كغ ثمار طازجة لكل 10 ميغاجول (Mj) من الأشعة الشمسية الساقطة على النباتات.

الاحتياجات البيئية

الإضاءة:

- أدى التظليل إلى تقليل متوسط وزن الثمرة وإلى خفض نسبة الثمار غير منتظمة النضج
- وتشير التجارب التي استخدمت فيها 3 معاملات للتظليل صيفاً على نباتات البندورة إلى خفض المحصول

المعاملة	الضوء النافذ إلى البيت %	المحصول (كغ/ نبات)
مشاهد بدون تظليل	81	2.70
طلاء الغطاء بالجير (50غ/م ²)	27	1.95
شبال بلاستيكية توفر تظليل بنسبة 20%	47	2.22
شبال بلاستيكية توفر تظليل بنسبة 65%	31	1.68

- وتبين التجارب إلى وجود علاقة طردية مباشرة بين شدة الإضاءة والمحصول لذا يجب أن يتأخر موعد تظليل البندورة عن الخيار بحيث لا تتم العملية قبل بداية شهر أيار

الاحتياجات البيئية

الرطوبة :

- إن الرطوبة النسبية العالية تساعد على انتشار الإصابة بالأمراض (فطرالبوترتيس العفن الأبيض)
- أيضاً ارتفاع الرطوبة النسبية إلى قلة امتصاص العناصر المنتقلة مع تيار الماء الذي يفقد بالنتج (الكالسيوم) الأمر الذي قد يتسبب في زيادة نسبة الإصابة بعفن الطرف الزهري لذا تخفض الرطوبة بالتهوية
- انخفاض الرطوبة خلال الصيف إلى درجة يكون لها تأثير سيء على التلقيح وعقد الثمار (عند 50%) ويلزم لذلك تزويد البيوت المحمية بنظام (المست Mist) الذي يفيد في زيادة الرطوبة المثالية النسبية وخفض درجة الحرارة في آن واحد
- الرطوبة المثالية النسبية 70- 75 % (بعض المراجع 60 – 65 %) وخلال مراحل النمو المختلفة
- يفضل ري نبات البندورة بالرشح أو بالتنقيط على أن يتم الري في النصف الأول من النهار (حتى تجف التربة قبل اغلاق النوافذ مساءً وذلك للحد من انتشار الأمراض الفطرية).
- أما بالنسبة للرطوبة الأرضية فيجب أن لا تزيد شتاءً وفي الجو الغائم على 60 – 65 % تزداد في الربيع والجو المشمس إلى نحو 75 – 80 % من السعة الكلية
- انخفاض الرطوبة الأرضية يتسبب في تساقط الأزهار والعقد الصغير، كما يسرع من نضج الثمار قبل اكتمال نموها ووصولها إلى الحجم الطبيعي
- ويزداد حاجة النبات للماء وعدد مرات السقاية وكمية الماء في الريه الواحدة مع اقتراب اشهر الربيع والصيف حيث تكون في شهر تشرين الأول عدد مرات السقاية 5- 6 وكمية الماء في الريه الواحدة 15-25 ل/م تزداد في شهر أيار وحزيران إلى 10 – 12 مرة و 15 – 20 ل/م

مواعيد الزراعة

- القاعدة الأساسية عند اختيار الموعد المناسب للزراعة في البيوت المحمية هي أن يكون القطاف (النضج) ، في الفترات التي يقل أو ينعدم فيها الإنتاج في الزراعات المكشوفة ويكون ذلك عادة في الأوقات التالية:
1. بعد الفترات التي تنخفض فيها الحرارة ليلاً عن 13- 15°م بنحو شهرين وتستمر لفترة تماثل مدة انخفاض درجة الحرارة
 2. بعد الفترات التي ترتفع فيها الحرارة نهاراً عن 28 – 30°م بنحو شهر ونصف وتستمر لفترة تماثل مدة ارتفاع درجة الحرارة

مواعيد الزراعة

- ويرجع السبب في ذلك إلى توقف عقد الثمار عند انخفاض أو ارتفاع درجة الحرارة عن الحدود المبينه اعلاه:
- فإذا علمنا أن نباتات البندورة تبدأ في إعطاء محصولها في الجو المناسب بعد نحو 80 يوماً من التشتيل، فإنه يمكن تحديد الموعد المناسب للتشتيل في كل منطقة على حدة بغرض امكانية التحكم في البيوت المحمية بالتدفئة أو بالتبريد
- إن زراعة البندورة خلال نيسان وأيار وحزيران يؤدي إلى توفير المحصول خلال المدة من تموز— تشرين أول (فترة ينعدم الانتاج الحقلي نظراً لارتفاع الحرارة)
- اما إذا كانت الزراعة خلال كانون أول وكانون ثاني وشباط فإن المحصول يتوفر خلال الفترة من آذار حتى أيار وهي الفترة التي يقل فيها إنتاج الحقول المكشوفة في المناطق الباردة شتاءً

مواعيد الزراعة

- **في سوريا :**

- **موسم قصير :**

- عروة خريفية مبكرة للأصناف محدودة النمو: البذور تزرع في الثلث الأخير من شهر آب وتشتل بعد شهر أي في نهاية شهر ايلول ، ويبدأ القطف في نهاية ت2 وبداية ك1
- عروة ربيعية مبكرة للأصناف المتوسطة وغير محدودة النمو: البذور تزرع في الثلث الأخير من شهر تشرين ثاني وتشتل داخل البيت في منتصف ك2 والقطف في شهر آذار

- **موسم طويل للأصناف المتوسطة وغير محدودة النمو:**

- البذور تزرع ما بين 20 – 25 آب وتشتل في نهاية أيلول ويبدأ القطف في نهاية شهر ت2 وتستمر إلى منتصف أيار وأحياناً إلى بداية حزيران

الزراعة

- كمية البذور: يحتوي الغرام على 300 – 350 بذرة ويلزم 12,5 غ بذور لإنتاج شتول تكفي لمساحة 1000 م²
- أي نحو 6-7 غ من البذور لمساحة 540 م²
- وتزرع البذور منفردة في الأصص

إنتاج الشتول

- تزرع البذور النقية كبيرة الحجم وعالية الحيوية في اصص مملوءة بخلطة ترابية أو في مكعبات غذائية أبعادها 8×8 أو 7×8 سم تروى البذور بعد الزراعة برذاذ ناعم ثم تغطى بصفيحة من البلاستيك الشفاف في الأيام التي تنخفض فيها درجة الحرارة أو بشباك تظليل في الأيام المشمسة وينزع الغطاء في اللحظة التي يظهر فيها بداية الإنبات
- تعرض الشتول إلى درجات حرارية معتدلة نهاراً ($20 - 25^\circ\text{م}$) ومنخفضة ليلاً ($8 - 10^\circ\text{م}$) لأن انخفاض الحرارة ليلاً يؤدي إلى زيادة عدد أزهار النورة الواحدة ويسرع في ظهور النورات الزهرية في حين أن ارتفاع الحرارة ليلاً يؤدي إلى استطاعة الساق وتباعد المسافات العقدية وتسرع من ظهور نمو الفروع الجانبية
- تفرد الشتول بعد ظهور الورقة 3 - 4 أي بعمر 25 - 30 يوم بحيث تصبح كثافتها نحو 30 شتلة/م² لأن الكثافة الكبيرة يؤثر على نوعية الضوء النافذ إلى الأوراق السفلية مما يتسبب في اصفرارها واستطالة الساق

إنتاج الشتول

- تروي الشتول بريات غزيرة ومتباعدة (10 ل/م²) في الصباح الباكر مع ضرورة تهوية البيت بشرط إن لا تزيد رطوبة التربة عن 70-80% خلال الفترة الممتدة من الانبات وحتى تشكل 4 - 5 أوراق يخفف بعدها الري بحيث لا تزيد على 60 %
- تسمد الشتول على دفعتين:
- الدفعة الأولى : خلال 10 - 12 يوم من الانبات (ظهور الورقة الحقيقية الثانية).
- الدفعة الثانية : بعد ظهور الورقة الحقيقية الرابعة أو الخامسة.
- قبل يوم من الزراعة تنتحب الشتول السلمية المتجانسة: طول 18 - 20 سم قطر 0.4- 0.6 سم وتحمل 6 - 8 أوراق حقيقية أو عند ظهور أول نورة زهرة.

إعداد أرض البيت للزراعة

1. **تضاف الأسمدة العضوية للتربة بمعدل 10 – 20 كغ/م²** وتنتثر على كامل البيت ما عدا مسافة 50 سم من الجانبين ثم يخلط مع التربة بوساطة عزقه دورانية ثم تعقم التربة وبعد زوال آثار المبيد تخطط الأرض أما إلى خطوط احادية مسافتها 80 سم أو خطوط مضاعفة عرضها 80 سم تفصل بينها ممرات خدمة 100 سم . تنتثر الأسمدة الاساسية من 30 – 35 غ/م² سوبر فوسفات ثلاثي و 40 – 50 غ/م² سلفات البوتاسيوم و 20- 25 غ/م² نترات الامونيوم وعلى بعد 15 سم من جانبي خطوط الزراعة

2. **الغطاء البلاستيكي :** يفيد في حفظ الرطوبة الأرضية ومنع نمو الحشائش وتقليل فقد الأسمدة بالرشح. ويستعمل البلاستيك الأسود ولكن مع المواسم الحارة يفضل البلاستيك الأبيض، وتشير التجارب إلى أن محصول الطماطم ازداد بنسبة 25 % عند استعمال الأبيض في العروة الربيعية، وبنسبة 37.5 عند استعمال البلاستيك الأبيض في العروة الخريفية. ويتم تثقيب البلاستيك على الأبعاد المطلوبة اما بقطع دوائر حوالي 7سم في الغطاء أو بعمل قطعين قصيرين فيه بالموس على شكل علامة (+)

إعداد أرض البيت للزراعة

3. **التشتيل :** تزرع الشتول المحضرة حتى مستوى الأوراق الفلقية مع ضغط التربة نحو الجذور. وعلى مسافة 30 – 35 سم للأصناف المحدودة و 45 – 50 سم للأصناف غير المحدودة ونصف المحدودة وبكثافة 2.5-3.5 نبات / م² والبيت يتسع لـ 1200 نبات (500 م²). إن مع الكثافة 2.04 نبات/ م² صاحبها زيادة قدرها 8 % في المحصول المبكر و15% في المحصول الكلي عن الكثافة المنخفضة 3.06 نبات / م².

4. **الري عقب زراعة الشتول بالأسمدة:** يجرى ري الشتول مباشرة ويفضل إضافة نحو 150 مل/سم³ من محلول سمادي في الحفرة بعد وضع الشتلة فيها وقبل التريديم عليها ، ويعد ذلك بديلاً لرية الشتول.

احتياجات الزراعة من ساعات العمل

- احتياجات الزراعة من ساعات العمل
- في هولندا يلزم نحو 580 ساعة عمل لكل 1000 م² :

➤ يخصص 38 % منها للجنى

➤ 30 % للتربية

➤ 11 % منها لإزالة الأوراق السفلية

➤ 11 % للتلقيح

➤ اما 10 % المتبقية (حولي 58 ساعة عمل) فتلزم لباقي العمليات الزراعية (زراعة، مكافحة، التخلص من النباتات بعد الحصاد)

4-الري

- يفضل ري نباتات البندورة بالتنقيط ، وتكون الرية الأولى بعد الزراعة بيوم واحد إلى سبعة أيام حسب طبيعة التربة ودرجة الحرارة السائدة، حيث تقصر الفترة في الجو الحار وفي الأراضي الرملية وتطول في الجو المائل إلى البرودة وفي الأراضي الثقيلة. وعادة يعطى مياه الري في الأراضي الرملية مرتين يوميا وعلى دفعتين متساويتين في التاسعة صباحا والثالثة بعد الظهر.
- يكون معدل الري في الأراضي الرملية لترا وحدا لكل نبات في اليوم وتزداد تدريجيا إلى أن تصل إلى لترين إلى ثلاثة لترات من الماء لكل نبات في اليوم الواحد ابتداء من الأسبوع التاسع بعد التشتيل.
- أما في الأراضي الثقيلة فإن معدل الري يجب ألا يزيد على لتر واحد إلى لتر ونصف اللتر لكل نبات في كل رية ، وتكون الرية التالية قبل جفاف الطبقة السطحية من التربة حتى عمق 5سم.
- لكل من نقص الرطوبة الأرضية وزيادتها عن الحدود المناسبة أضرارها على نباتات البندورة.
- فنقص الرطوبة يؤدي إلى نقص معدل النتج ، وارتفاع درجة حرارة الأوراق، وانغلاق الثغور، مما يؤدي إلى ضعف نمو النباتات ونقص المحصول.
- بالمقابل تؤدي زيادة الرطوبة الأرضية إلى غزارة النمو الخضري على حساب الإثمار، مع تعرض النباتات للإصابة بأعفان الجذور.

التسميد

- تقدير احتياجات البندورة من العناصر السمدية
- كميات العناصر الممتصة
- اختلفت تقديرات الباحثين بشأن كميات العناصر التي تمتصها نباتات البندورة من التربة في الزراعة المحمية. وقد تراوحت التقديرات للهكتار كما يلي: النتروجين 386-237 كغ، الفسفور 105-35 كغ، البوتاسيوم 893-580 كغ ، الكالسيوم 340-280 كغ، والمغنيسيوم 88-48 كغ.
- يتأثر امتصاص عنصري النتروجين والبوتاسيوم إيجابياً بدرجة حرارة الهواء وشدة الإشعاع الشمسي، بينما يكون عنصر الفسفور أكثر تأثراً بدرجة حرارة الجذور.
- توزيع العناصر الممتصة على مختلف الأجزاء النباتية
- يصل إلى الثمار نحو 60% من الكميات التي تمتصها النباتات من العناصر: النتروجين، الفسفور، والبوتاسيوم، بينما يصل إليها نحو ثلث الكمية الممتصة من المغنيسيوم، وأقل من 5% من الكمية الممتصة من الكالسيوم.
- تؤثر الرطوبة النسبية على محتوى الأوراق والثمار من عنصري الكالسيوم والبوتاسيوم، حيث تؤدي زيادة الرطوبة إلى نقص مستوى العنصرين في الأوراق وإلى زيادتهما في الثمار.

الحاجة للتسميد

• من تحليل النبات:

➤ يفيد تحليل النبات في التعرف على احتياجاته السمادية، حيث يلاحظ أن محتوى الأوراق من جميع العناصر يتناقص مع تقدم النبات في العمر، ويصل مقدار النقص فيما بين مرحلة إزهار العنقودين الثاني والثاني عشر إلى 35% في حالتي النتروجين، والبوتاسيوم، و22% في حالة الفسفور.

➤ ويذكر أن الاختبارات السريعة لمحتوى العصير الخلوي لأعناق الأوراق من البوتاسيوم- باستعمال دلائل ورقية خاصة – يفيد كثيراً في تقدير مدى حاجة النباتات إلى التسميد بالبوتاسيوم.

• من أعراض نقص العناصر

❖ العناصر المتحركة في النبات:

• وهي التي تتحرك في النبات من الأوراق السفلى باتجاه الأوراق الأعلى العليا. وتضم النتروجين ،الفسفور،البوتاسيوم، المغنيسيوم والزنك.

❖ العناصر غير المتحركة في النبات:

• وهي التي تثبت في الأنسجة التي تصل إليها، ولا تتحرك منها بعد ذلك، ونظراً لأن المراحل الأولى للنمو النباتي تستنفذ القليل منها في بيئة الزراعة، لذا فإن أعراض نقص هذه العناصر تظهر أولاً على الأوراق العليا من النبات وتضم العناصر الكالسيوم، الكبريت الحديد، البورون، النحاس، المنغنيز، والموليبدنم.

برنامج التسميد

- ينصح بإضافة الكميات أثناء إعداد التربة للزراعة وهي كما يلي (لكل بيت مساحته 500م²)
- 5م³ سماداً بلدياً، أو 2.5م³ سماد أغنام أو خيول، أو 1م³ 3 زرق دواجن
- 20 كغ نتروجين (100 كغ سلفات نشادر)
- 15 كغ P₂O₅ (100 كغ سوبر فوسفات عادي)
- 25 كغ K₂O (100 كغ سلفات بوتاسيوم)
- 2.5 كغ MgO (25 كغ سلفات مغنيسيوم)
- 50 كغ كبريتاً زراعياً

برنامج التسميد

• ينصح بالتسميد بالعناصر الكبرى مع ماء الري بالتنقيط، مع تخصيص يومين للتسميد بكل من نترات النشادر، حامض الفوسفوريك، سلفات البوتاسيوم، وسلفات المغنيسيوم معاً، ويخصص يوم ثالث للتسميد بنترات الكالسيوم، ويترك اليوم الرابع دون تسميد، ثم تعاد الدورة... وهكذا حسب البرنامج التالي (في الأراضي الصحراوية)

كمية السماد بالجرام ام3 من مياه الري خلال شهور								نوع السماد
تشرين ثاني	كانون أول	كانون ثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	
400	500	400	300	200	150	150	100	نترات النشادر
100	150	200	250	250	250	200	150	حامض الفوسفوريك
350	600	850	850	700	700	600	500	سلفات البوتاسيوم
50	75	125	125	125	100	75	75	سلفات المغنيسيوم
-	-	300	300	300	300	200	150	نترات الكالسيوم

العناصر الصغرى

- أما العناصر الصغرى فإنها تضاف رشاً بنسبة 0.2% (200 غ من سماد العناصر الصغرى/100 لتر ماء) كل أسبوعين.
- يكون التسميد (لكل بيت مساحته 500 م²) كما يلي:
➤ تعطى كل جورة عند التشتيل حوالي 125 مل (سم3) - أي ملء نصف كوب ماء- من سماد بادىء يحضر بإذابة سماد مركب ورقي من النتروجين الأمونيومي والفوسفور في الماء بنسبة 0.2% (200 غ من السماد /100 لتر ماء)

- يكون توزيع إضافة العناصر السمادية (كغ) أسبوعياً، وعلى مدى خمسة شهور بعد التشثيل على النحو التالي:

الأسبوع بعد الشتل	عدد الأسابيع	N	P2O5	K2O	MgO
قبل الزراعة	—	20	15	20	2.5
الثاني إلى الرابع (نمو خضري قوي)	3	1.5	0.75	1.0	0.2
الخامس إلى السابع (الإزهار والعقد)	3	2.0	1.5	1.5	0.2
الثامن إلى الثاني عشر	5	2.5	1.0	2.5	0.25
الثالث عشر إلى السادس عشر	4	2.0	0.75	2.5	0.25
السابع عشر إلى العشرين	4	1.5	0.5	2.5	0.2
الحادي والعشرون إلى الثاني والعشرين	2	-	-	-	-
إجمالي الكمية المضافة	-	57	32	60	6

- تحسب كميات الأسمدة المطلوبة لكل أسبوع، وتتم إضافتها على مدى 5-6 أيام، مع تخصيص يوماً واحداً أو يومين غير متتابعين -أسبوعياً- للري فقط بدون إضافة أسمدة

- ويحتاج البندورة أيضاً إلى العناصر التالية:
- 1-الكبريت: تحصل عليها النباتات من الكبريت الزراعي المضاف قبل الزراعة.
- 2-الكالسيوم: يلزم التسميد بنترات الكالسيوم ابتداء من الأسبوع السابع بعد التشثيل، ولمدة 14 أسبوعاً على النحو التالي (لكل بيت مساحته 500 م²)

الأسبوع بعد الشتل	عدد الأسابيع	CaO (كجم/ أسبوع)
السابع إلى الثامن	2	0.3
التاسع إلى العاشر	2	0.4
الحادي عشر إلى الرابع عشر	4	0.6
الخامس عشر إلى الثامن عشر	4	0.4
التاسع عشر إلى العشرين	2	0.3
المجموع	—	6.0

- وبذا.. يحصل كل بيت على نحو 40 كغ من نترات الكالسيوم
- يجب أن لا تضاف نترات الكالسيوم مع أي من الأسمدة الأخرى، ويخصص لإضافتها يومين غير متتابعين أسبوعياً
- 3-العناصر الصغرى: تضاف بطريقة الرش -مرة واحدة أسبوعياً- بمعدل 50-100 غ من السماد، حيث يذاب في 50 -100 ليتر ماء لكل بيت. يستخدم المعدل المنخفض في مراحل النمو الأولى، مع زيادة الكمية مع تقدم نمو النباتات.

6-تربية وتقليم نبات البندورة

- تربط نباتات البندورة وهي صغيرة في خيوط إلى السلك العلوي الى ارتفاع 2 م
- يربى النبات رأسيا على ساق واحدة ويلف النبات حول الخيط بين فترة وفترة .
- يفضل ربط النباتات إلى الخيط في 3-4 مواضع على امتداد الساق باستعمال مشابك خاصة، توضع تحت أعناق الأوراق.
- يجب إزالة جميع الفروع الجانبية التي تنمو في آباط الأوراق وعندما يصل طولها 2.5سم (بعض المراجع 5-7 سم)، والتأخر بإزالتها يؤدي إلى هدر غذاء النبات، بالإضافة إلى ذلك زيادة المسطحات النباتية المجروحة عند إزالتها وهي كبيرة. يفضل إجراء هذه العملية في الساعات المبكرة من الصباح في يوم مشمس، ليساعد ذلك في جفاف مكان الجرح بسرعة.
- ترك النباتات بعد وصولها إلى السلك العلوي دون إجراء أي تقليم، أوتقليم القمة النامية بعد السلك العلوي بقليل.

6-تربية وتقليم نبات البندورة

- قد تربي النباتات بحيث ترتفع القمة النامية عن السلك بنحو 30 سم، ثم توجه على الخيط المجاور لأسفل، حتى تصل إلى مسافة 90 سم من الأرض، حيث توجه بعد ذلك إلى أعلى ثانيا على الخيط الأصلي. وتعرف هذه الطريقة باسم Dutch Back System
- توجد طريقة أخرى للتربية حيث يرخى الخيط عند اقتراب النباتات من السلك العلوي، ويخفض النبات نحو 30 سم. يكرر ذلك كلما اقتربت القمة النامية من السلك العلوي، ويجب أن يبقى دائما نحو 120 سم من النمو الخضري والعناقيد الزهرية في الجزء العلوي من النبات. تعرف هذه الطريقة باسم الترقيد Layering method وتوجد منها عدة نظم، منها Hook Layering و Sorenson method .

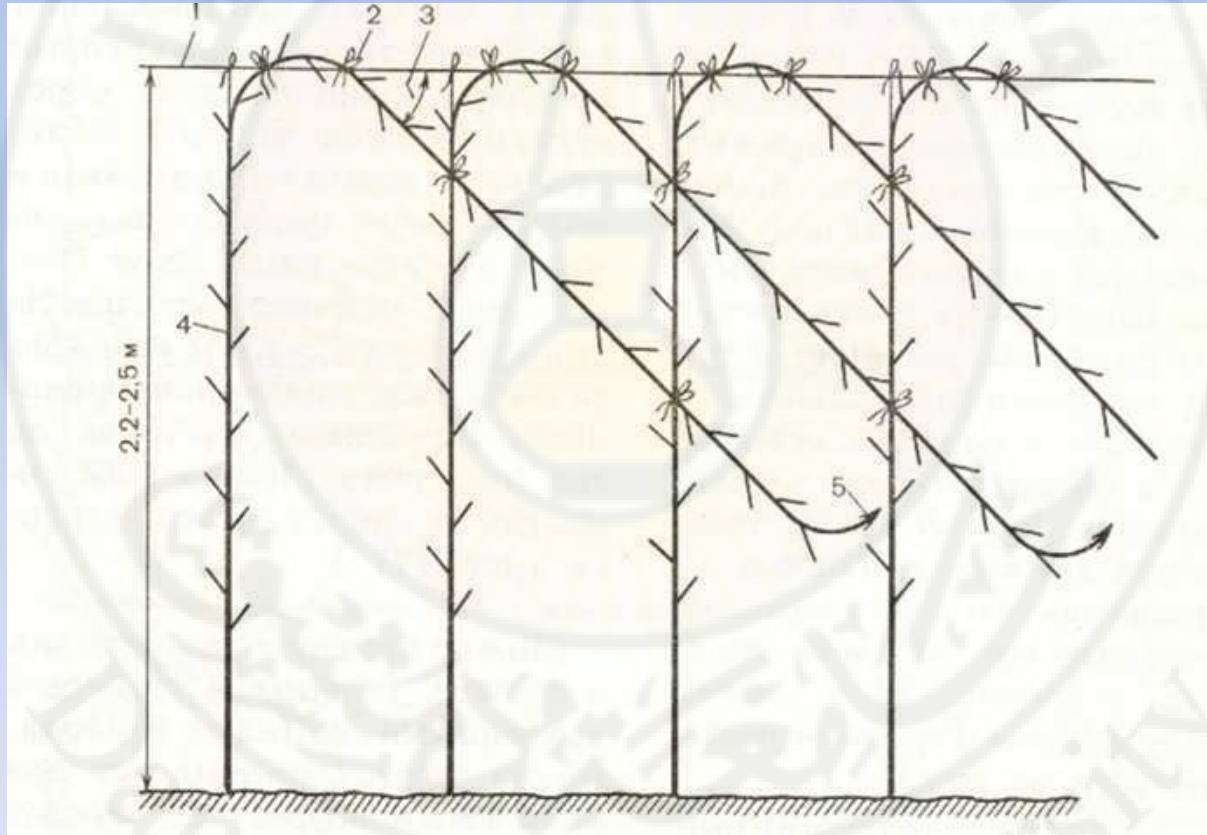
طريقة الترقيد



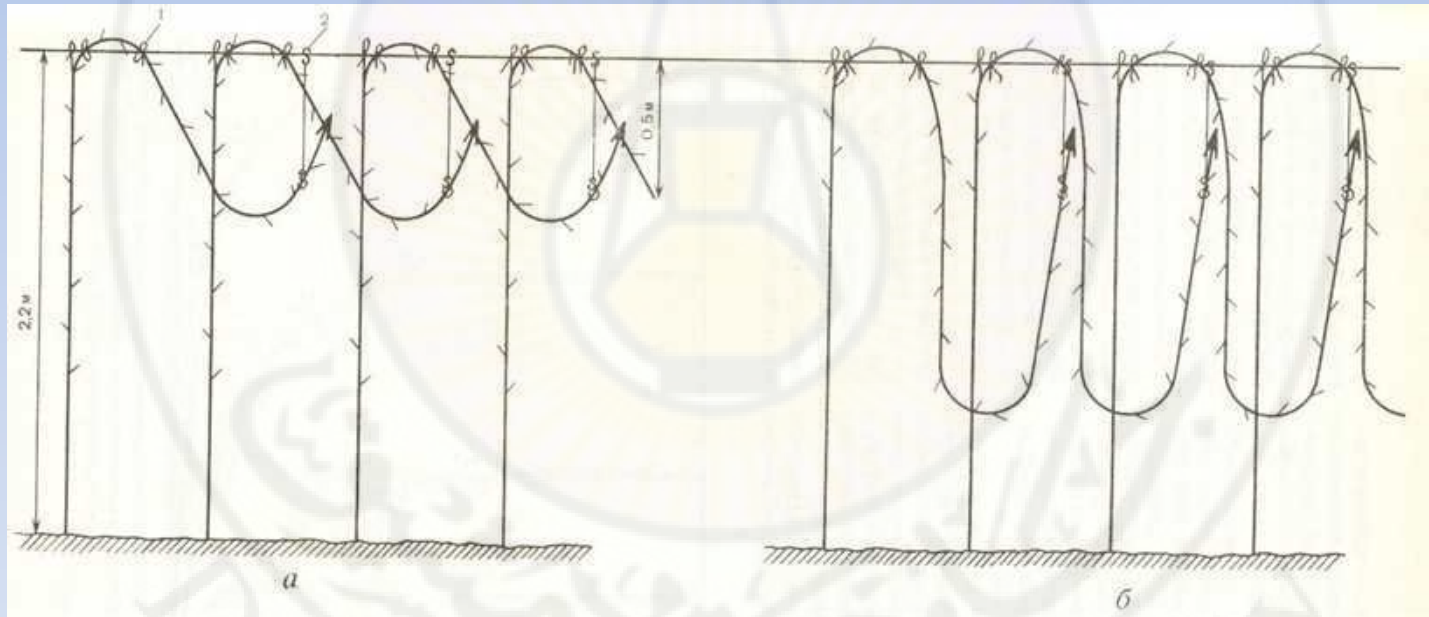
إزالة الأوراق السفلية وقطع القمة النامية

- تتم إزالة الأوراق السفلية لنبات البندورة باستمرار من أجل تقليل احتمالات الإصابة بالأمراض (عن طريق تحسين التهوية بزيادة حركة الهواء حول قاعدة النباتات) وتبكير النضج، وتسهيل عملية الحصاد. تتم إزالة الأوراق حتى مستوى العنقود الذي بدأت ثماره بالنضج.
- تقطع القمة النامية للنباتات قبل انتهاء الموسم بشهرين (بعض المراجع شهر).

طريقة التربية بتوجيه القمة النامية بزاوية 05-40 م



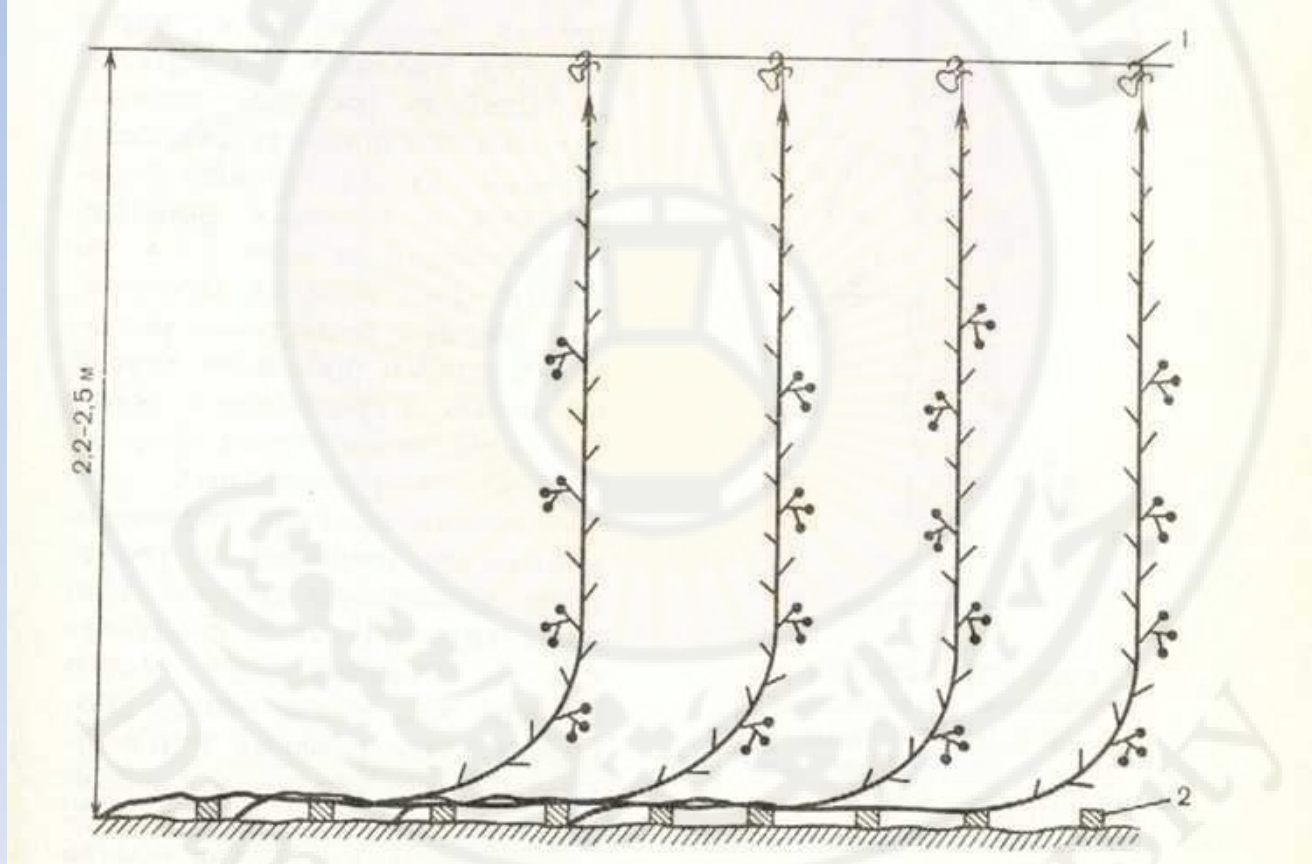
طريقة التربية باستخدام خطاف على شكل حرف



طريقة التربية باستخدام خطاف واستمرار نمو النبات في جهة السلك العلوي



طريقة التربية : استلقاء الساق على الأرض



تحسين عقد الثمار

- يقل عقد الثمار داخل البيوت بسبب عدم توفر الرياح التي تحدث اهتزازات في النباتات، وتزداد هذه الحالة عند انخفاض شدة الإضاءة، مع انخفاض درجة الحرارة (شتاء في المناطق الباردة)، حيث يقل إنتاج حبوب اللقاح، وتصبح متكثلة، كما تميل مياسم الأزهار إلى البروز من الأنبوبة السدائية، وبالتالي عدم حدوث اللقاح.

تحسين عقد الثمار

- يعالج تحسين العقد بالوسائل التالية:
- رش النباتات مرتين يوميا برذاذ من الماء لإحداث اهتزازات بها.
- هز الأسلاك التي تربي عليها النباتات مرتين يوميا. ولا تفيد أي من هاتين الطريقتين، إلا إذا كانت الإضاءة جيدة، ودرجة الحرارة مناسبة للنمو.
- إحداث اهتزازات سريعة بالعناقيد الزهرية باستخدام آلة يدوية تعمل بالبطارية، تعرف باسم الهزاز Mechanical Vibrator وتفيد في المناطق والأوقات التي تنخفض فيها شدة الإضاءة، وفي الجو البارد وفي الرطوبة العالية، حيث تكون حبوب اللقاح قليلة العدد ولزجة وملتصقة بعضها ببعض، تجرى هذه العملية بين الحادية عشر صباحا والثالثة بعد الظهر.
- رش الأزهار بأحدى منظمات النمو التي تساعد على تحسين العقد مثل التوماتين، تجرى هذه العملية مرتين أسبوعيا خلال فترة انخفاض درجة الحرارة، مع مراعاة عدم رش الأوراق بمحلول منظم النمو حتى لا تتشوه، وتبدأ المعاملة بعد تفتح 3-4 أزهار بالعنقود الزهري. لن تجدي المعاملة بمنظمات النمو في تحسين العقد مع استمرار انخفاض شدة الإضاءة.
- استخدام النحل الطنان في التلقيح: حيث يزيد من نسبة عقد الثمار وحجم الثمرة ووزنها، وعدد البذور في الثمرة.

النحل الطنان



النحل الطنان



بيوت مزروعة بالبندورة



خف الثمار

- ليس من المعتاد خف ثمار عناقيد البندورة ، ولكن زيادة الطلب على الثمار الأكبر حجما يجعل من المفيد خف بعض الثمار من العناقيد.
- حيث يتم إزالة الثمار الطرفية من العناقيد الثمرية الثلاثة الأولى، بواقع 30% من الثمار المتوفرة في كل عنقود.
- ويفضل إجراء ذلك وهي في حجم بذرة البازلاء.

المحصول

- يتراوح متوسط محصول البندورة في الزراعة المحمية في مختلف الدول العربية بين 8-20 كغ/ م² بمتوسط عام 13.3 كغ/م²
- حيث يصل الى 20 كغ/ م² في الزراعة الأرضية (حوالي 11 طنا لكل بيت مساحته 540 م²)
- بينما تصل في الزراعة المائية الى أكثر من 30 كغ/ م² (حوالي 16 طنا لكل بيت مساحته 540 م²)

د. بسام أبو ترابي

إنتاج الخيار في البيوت المحمية

Damascus University

إنتاج الخيار

- من أهم خضار المزروعة في المحميات وذلك بسبب سرعة نموه ونضجه المبكر (25- 45 يوماً) من التشتيل، وإنتاجه العالي وأسعاره المرتفعة.
- سرعة النمو والنضج 25 – 45 يوماً من التشتيل.
- الإنتاج العالي
- السعر المرتفع

الشروط التي يجب أن تتوفر في الأصناف الملائمة للزراعة المحمية

1. أن تكون أصنافاً هجينة تتميز بالإنتاجية العالية، حتى يمكن خفض تكلفة الإنتاج بالنسبة للطن الواحد من الثمار
2. أن تكون مقاومة لأهم أمراض الزراعات المحمية (بياض زغبى ودقيقي، وفيروس موزاييك الخيار)
3. أن تحمل أزهاراً مؤنثة فقط وبمعدل 3 – 4 أزهار أو أكثر في إبط كل ورق
4. قدرة على العقد البكري ودون حاجة إلى الحشرات الملقحة للأزهار
5. أكثر تحملاً للبرودة بنحو (2-3 م°).

الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

• أولاً: أصناف قصيرة الثمار (تترواج طول الثمرة من 12 – 18 سم)

1. كاتيا : طول الثمرة 12 سم خضراء متوسطة الدكنة تعقد بكريا (أزهار مونثة فقط) تتحمل الحرارة المنخفضة.
2. كورديتو: طول الثمرة 15 سم خضراء داكنة تعقد بكريا (أزهار مؤنثة فقط)
3. مرام : ثمار قصيرة خضراء فاتحة تعقد بكريا (أزهار مؤنثة فقط)
4. راوا Rawa : ثمار 12 – 15 سم خضراء داكنة
5. بيكو بللو Picobello : 12 – 15 سم خضراء داكنة
6. سمر : 15 – 18 سم خضراء داكنة
7. سويت كرنش : أصناف حقلية تزرع في المحميات (عروة ربيعية)
8. بيت الفاهجيين: أصناف حقلية تزرع في المحميات (عروة ربيعية)
9. فريد : متوسط الطول أخضر داكن يعقد بكريا
10. كريم 1236 : طويلة (18 سم) خضراء داكنة يتحمل الحرارة المنخفضة
11. نوفو : 16 – 17 سم خضراء داكنة يتحمل الحرارة المنخفضة
12. أصناف أخرى مثل فارول – صيدا – فيجارو – دمشق – أرابيل – سيرانو

الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

• ثانياً: الأصناف طويلة الثمار:

1. بينكس Pepinex متوسط طول الثمرة 30 – 35
2. داليفا Daleva متوسط طول الثمرة 30 – 35 سم
3. فيتوميل Vetomile تشب ثماره إلى حد كبير ثمار بينكس
4. أصناف أخرى : باندكس – ساندا – توسكا 7 – ردكت

• في سوريا :

بيكو بيللو - علا - روعه - وجبل - أراييل - بيليوس -

لوترا -وباسكا- وفرح - صحارا - سمر

غشق - هنتر - نينجا - ستالون - ليدر - دوللي - ريكسي -

ميماس .

الاحتياجات البيئية

درجة الحرارة:

- يلزم الخيار جو دافئ لانبات البذور ونمو النباتات، تنبت البذور خلال 3-4 أيام في درجة حرارة 25 – 30 °م
- ويستغرق 13 يوماً في حرارة 15 °م . ولا يحدث إنباتاً في حرارة أقل من ذلك.
- أفضل حرارة للنمو النباتي 18 – 20 °م ليلاً و 21 – 24 °م نهاراً.
- تشير التجارب إلى أن محصول الخيار في البيوت المدفأة بلغ خمس أمثال المحصول في البيوت غير المدفأة .

الاحتياجات البيئية

الرطوبة النسبية:

- تشير التجارب إلى أن نوعية الثمار انخفضت (عندما اتخذ اللون كدليل على النوعية) بارتفاع متوسط الرطوبة النسبية على مدى الأربع وعشرين ساعة، كما حدثت زيادة الرطوبة النسبية على مدى 24 ساعة نقصاً في محتوى الأوراق من الكالسيوم)
- لذا فإن أفضل نوعية للثمار يتطلب رفع الرطوبة النسبية نهائياً مع تجنب الرطوبة الشديدة الارتفاع ليلاً.
- تنخفض نوعية الثمار (اللون) بارتفاع متوسط الرطوبة النسبية على مدار 24 ساعة بالإضافة إلى نقص الكالسيوم في الأوراق.

مواعيد الزراعة

- يمكن زراعة الخيار في أي وقت من السنة بالنسبة للبيوت المبردة (في المناطق الشديدة الحرارة صيفاً، المعتدلة شتاءً)
- أفضل موعد من نيسان إلى تموز حيث يكون الإنتاج من منتصف أيار حتى منتصف تشرين أول
- في سورية:

– موسم قصير :

- عروة خريفية غير مدفأة : البذور تزرع ما بين أواخر شهر آب حتى بداية شهر أيلول والتشتيل بعد 20 – 25 يوم من الإنبات
- عروة خريفية مدفأة: البذور تزرع ما بين 10 – 15 أيلول والتشتيل بعد 20 - 25 يوم
- عروة ربيعية غير مدفأة : البذور تزرع في أوائل شهر ك2 والتشتيل في منتصف شهر شباط
- عروة ربيعية مدفأة : البذور تزرع في بداية شهر ك1 والتشتيل في منتصف شهر ك2

– موسم طويل : تزرع البذور في بداية ت1 والتشتيل بعد 25 – 30 يوم من الإنبات

الزراعة

- تزرع البذور في مكانها الدائم مباشرة في البيت في الجو الدافئ ، لكن يفضل إنتاج الشتول في الأصص وذلك في الجو البارد
- ويلزم نحو 2400 – 3000 بذرة لإنتاج شتول تكفي لـ 1000 م²
- أو 1300 – 1600 بذرة لمساحة 540 م²

إنتاج الشتول

1. تزرع البذور بأصص اقطارها من 8 – 10 سم حيث تعبأ بالبيت موس أو الكومبوست أو بخلطات مؤلفة: من 1 تربة طمي و 1 رمل خشن و 1 سماد عضوي حيث توضع في صناديق خشبية أو صواني بلاستيكية. افضلها خلطة 1:1 تورب وبيرليت.
2. ترطب الخلطة بالماء حتى تصل رطوبتها 80 % ثم توضع البذور على عمق 0.5 – 1 سم ثم تغطي الأصص أو الصواني.
3. تأمين درجة حرارة 25 – 28 ْم لتأمين الإنبات السريع والتجانس حيث تظهر البادرات خلال 3 – 4 أيام وبعدها تخفض الحرارة قبل ظهور الورقة الحقيقية الأولى إلى 18 – 20 ْم ولمدة 4 – 7 أيام للمساعدة على تنشيط المجموع الجذري ومنع استطالة البادرات.
4. تعود وترفع الحرارة إلى 22 – 25 ْم في الجو المشمس و 18 – 20 ْم في الجو الغائم أما ليلاً 13 – 15 ْم بعد تشكل الورقة الحقيقية الأولى
5. تفرد الشتول من 100 نبات إلى 25 – 30 نبات بعد تشكل الورقة الثانية أو الثالثة.

إنتاج الشتول

6. بعد الإنبات وخشية من استطالة البادرات وحتى الحصول على شتول قوية ومتجانسة يفضل تأمين إضاءة مستمرة ولمدة 2 – 3 أيام يتوقف استمرار الإضاءة الاصطناعية على شدة السطوع الشمسي وفق الجدول التالي :

مرحلة النمو	عدد ساعات الإضاءة اليومية	عدد الأيام
بعد ظهور البادرات مباشرة	24	3-2
قبل تفريد الشتول (2-3) أوراق	16	12-10
بعد التفريد	14-12	12-10

7. تروي الشتول قبل الظهر بماء دافئ (22- 25 ْم) يجب أن تصل رطوبة الخلطة إلى 80 – 85 %

8. تعطى الشتول دفعتين من السماء الثانوي : الأولى بعد ظهور الورقة الحقيقية الثانية والثانية بعد عشرة أيام من الأولى.

9. تنتحب الشتول قبل يوم من الزراعة ويجب أن تكون سليمة وقوية وبارتفاع 15 – 20 سم وقطر 0.5 سم وتحتوي على 4 – 5 أوراق حقيقية ثم تروى إلى رطوبة 75 – 80 % تمهيداً لزراعته.

إعداد أرض البيت للزراعة

1. إضافة الأسمدة العضوية المتخمرة 10 – 20 كغ /م² (سماد بقري) يخفض إلى النصف إذا كان زبل غنم وإلى 1- 2 كغ/م² في استعمال زرق الدواجن حيث تنتشر على كل مساحة البيت عدا 50 سم من كل جانب
2. تحرث الأرض بشكل عميق (25 – 30 سم) تمهيداً لتعقيمها
3. تعزق الأرض للتخلص من آثار المبيد المتبقي
4. تحرث التربة حراثة عميقة (20-25 سم) ثم يخطط البيت إما إلى خطوط أحادية تبعد 80 سم أو 4 خطوط مضاعفة عرض كل منها 80 سم وممر خدمة 100 سم.
5. تنتثر الأسمدة الأساسية والمكونة من 10 كغ نترات الأمونيوم و20 كغ سلفات المنغنيزيوم و20 كغ سلفات البوتاسيوم و30 كغ سوبر فوسفات لمساحة بيت 400 م² ، حيث تنتثر هذه الأسمدة على مسافة 15 سم من كل جهة من الخط، ثم تجرى فلاحة سطحية لخلط الأسمدة ويعاد التخطيط تمهيداً للزراعة.

زراعة الشتول

1. تروى تربة البيت حتى تصل إلى رطوبة 75-80% من السعة الحقلية.
2. توضع الشتول في حفر معدة سابقاً وعلى مستوى الأوراق الفلقية حيث تردم بالتراب ويضغط عليها باليد.
3. المسافة بين نبات والآخر 30-40 سم للأصناف قصيرة الثمار، و 45-50 سم للأصناف طويلة الثمار.
4. تروى الشتول بمحلول غذائي وذلك لمساعدة الشتول على التأقلم سريعاً مع الوسط الجديد.

عمليات الخدمة بعد الزراعة

1. الترقيع يجرى على مرحلتين: بعد 3-4 أيام من التشتيل ، وبعد 3 أيام من الأولى أي بعد أسبوع من التشتيل.
2. تجهيز الشتول لعمليات التربية: تربط النباتات بالخيطان المدلاة من الأعلى حيث تلف النباتات إما مع اتجاه عقارب الساعة أو بالاتجاه المعاكس. تجرى هذه العملية بعد أسبوع من التشتيل وعندما يكون طول الشتلة 15-20 سم.

3-تأمين درجة الحرارة المناسبة : تتبع مرحلة النمو والظروف السائدة نهائياً.

مرحلة النمو	نهائياً جو شمس	جو غائم	ليلاً
-قبل البدء بالإنتاج	24-22 م°	22-20 م°	18-16 م°
-مرحلة الحمل الأولى بعد 5 - 6 يوم من بداية الحمل	28 - 24 م°	24-22 م°	20-18 م°
-المرحلة الأخيرة من الإنتاج	24-22 م°	22 - 19 م°	19 - 17 م°

- أما درجة الحرارة الليلية فيجب أن تتراوح بين 16- 18 م° لان انخفاضها يحد من النمو ويسرع من التفرع بينما يتوقف النمو نهائياً إذا ما استمر الانخفاض حتى الدرجة 10 م° وترفع درجة الحرارة إلى 20 م° أثناء ظهور الإصابة بمرض البياض الدقيقي.
- درجة حرارة التربة يجب أن تكون بحدود 20 - 24 م° لما لها من أهمية في نشاط المجموع الجذري وامتصاص العناصر الغذائية (آزوت وفوسفور)

4-الري

- يفضل ري بماء فاتر حرارته 22 – 25°م على أن لا تزيد الرطوبة عن 75 – 80 % في الجو الغائم و 85 – 90 % في الجو المشمس
- زيادة الرطوبة الأرضية يؤدي إلى إضعاف النباتات وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض عن طريق الجذور ومن خلال قاعدة الساق.
- ولتأمين الرطوبة المناسبة يفضل الري في الشتاء وبداية الربيع في الأيام المشمسة فقط أما الأيام الغائمة فيجب أن يتم عند الحاجة القصوى وبكميات قليلة حيث يلزم كل نبات نحو 1 لتر ماء يومياً في الخريف والشتاء ويزداد إلى 2 لتر ماء يومياً في الجو الدافئ.
- ويجب أن لا تقل الرطوبة النسبية للهواء عن 75 – 80 % في الجو الغائم و 80 – 90 % في الجو المشمس.
- علماً بأن انخفاضها عن 60 % إذا ما ترافق مع حرارة مرتفعة يساعد على انتشار **الإصابة بالعناكب** في حين يتسبب ارتفاعها مع ارتفاع الحرارة إلى **الإصابة بالعفن الرمادي والبياض الزغبي**.

الري

- في الأراضي الصحراوية: تعطى مساحة 540 م² حوالي 1,2 – 1,6 م³ من الماء يومياً في بداية حياة النبات تزداد إلى نحو 1,6 – 4 م³ في منتصف الشهر الثاني من النمو (أي بمعدل 1 ليتر ماء للنبات في بداية حياته ويزداد إلى 2,5 ل ماء ابتداءً من منتصف الشهر الثاني من التشثيل)
- في الأراضي الثقيلة والطينية فتخفض كميات الري التي تعطى للنباتات إلى نحو 50 % من تلك المعطاة للنباتات في الأراضي الرملية.
- ويكون الري على فترات أطول مما تكون عليه الحال في الأراضي الرملية، وليس يومياً

5-التسميد الثانوي

برنامج التسميد

- ينصح بالتسميد بالعناصر الكبرى مع ماء الري بالتنقيط ، مع تخصيص يوم للتسميد (لجميع الأسمدة) وتخصيص يوم آخر بدون تسميد، ثم تعاد الدورة .. وهكذا حسب البرنامج التالي (في الأراضي الصحراوية).

1- العروة الخريفية:

كمية السماد بال غ /م3 من مياه الري خلال شهور					نوع السماد
أيلول	تشرين أول	تشرين ثاني	كانون أول	كانون ثاني	
500	500	650	-	-	نترات الامونيوم
-	-	-	600	400	يوريا
100	100	100	100	100	حامض الفوسفوريك
600	850	850	1000	850	سلفات البوتاسيوم
100	125	125	150	125	سلفات المغنسيوم

التسميد الثانوي

2- العروة الربيعية:

كمية السماد بال غ /م ³ من مياه الري خلال شهور					نوع السماد
كانون ثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	
-	-	500	400	300	نترات الامونيوم
500	650	-	-	-	يوريا
125	125	125	125	125	حامض الفوسفوريك
850	1000	850	700	600	سلفات البوتاسيوم
125	125	125	125	125	سلفات المغنسيوم

التسميد بالعناصر الصغرى

- وفي كلتا العروتين تضاف العناصر الصغرى رشاً بنسبة 0.2% (200 غ من العناصر الصغرى لـ 100 ليتر ماء) كل أسبوعين

- يوضح الجدول التالي توزيع إضافة العناصر السمادية بالكغ وأسبوعياً وعلى مدى حوالي 3 – 5 شهور من زراعة الشتول وعلى النحو التالي

الاسبوع بعد زراعة الشتول	عدد الأسابيع	N	P2O5	K2O	Mgo
قبل الزراعة	-	20	15	25	2.5
4-2	3	2.5	1.5	1.5	0.25
17-5 (*)	18-4	1.5	0.75	1.75	0.5
19- 18 (**)	2	1.0	0.5	1.5	0.25
21 -20 (***)	2	2	-	-	-

- (*) تختلف هذه الفترة من شهر واحد إلى ثلاثة شهور حسب عروة الزراعة، أي أنها تتراوح تقريباً بين 4-18 أسبوعاً
- (**) تمثل هذه الفترة الأسبوعين قبل الأسبوعين الأخيرين من موسم الزراعة (قد تكون مثلاً – الأسبوعين العاشر والحادي عشر، أو الخامس عشر والسادس عشر .. أو الثامن عشر والتاسع عشر حسب العروة)
- (***) تمثل هذه الفترة الأسبوعين الأخيرين أيما كان رقمهما (قد يكونان – مثلاً- الأسبوعين الثاني عشر والثالث عشر في العروات القصيرة)

- ولذا فإن الكمية الكلية من العناصر التي يحصل عليها البيت (مساحة 540 م²) قبل الزراعة وأثناء نمو النبات – تختلف حسب طول موسم النمو ، كما يلي :

الكمية الاجمالية من العنصر السمادي (كغ)				طول موسم النمو (شهر)
Mgo	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	
5	40	24	35	3
8	47	30	42	4
13	64	34	57	5

6-تربية وتقليم نبات الخيار

- تربط النباتات بخيط أما من ساق النبات أو من سلك سفلي إلى سلك علوي وعلى ارتفاع 2 م وذلك بعد الزراعة بأسبوع وبطول 15 – 20 سم للشتلة

- **ويهدف من التقليم إلى :**

1. إحداث توازن بين النمو الخضري والثماري للحصول على إنتاج وفير
2. توزيع الإضاءة بشكل متجانس
3. سهولة إجراء عمليات الخدمة
4. تقليل الإصابة بالأمراض والحشرات
5. زيادة التبادل الغازي بين الهواء الأرضي والجوي مما يؤدي إلى اغناء الطبقة السطحية بغاز CO2
6. زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته

طرق التربية

• يعطي العالم Wittwer & Honnma (1979) طريقتين

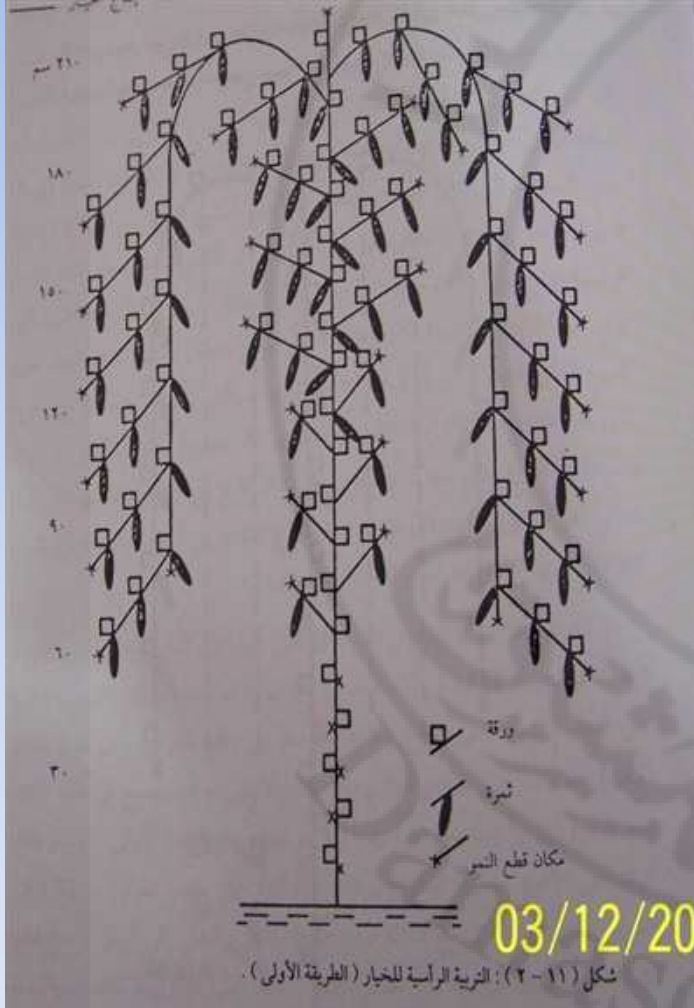
لتربية الخيار:

➤ الطريقة الأولى

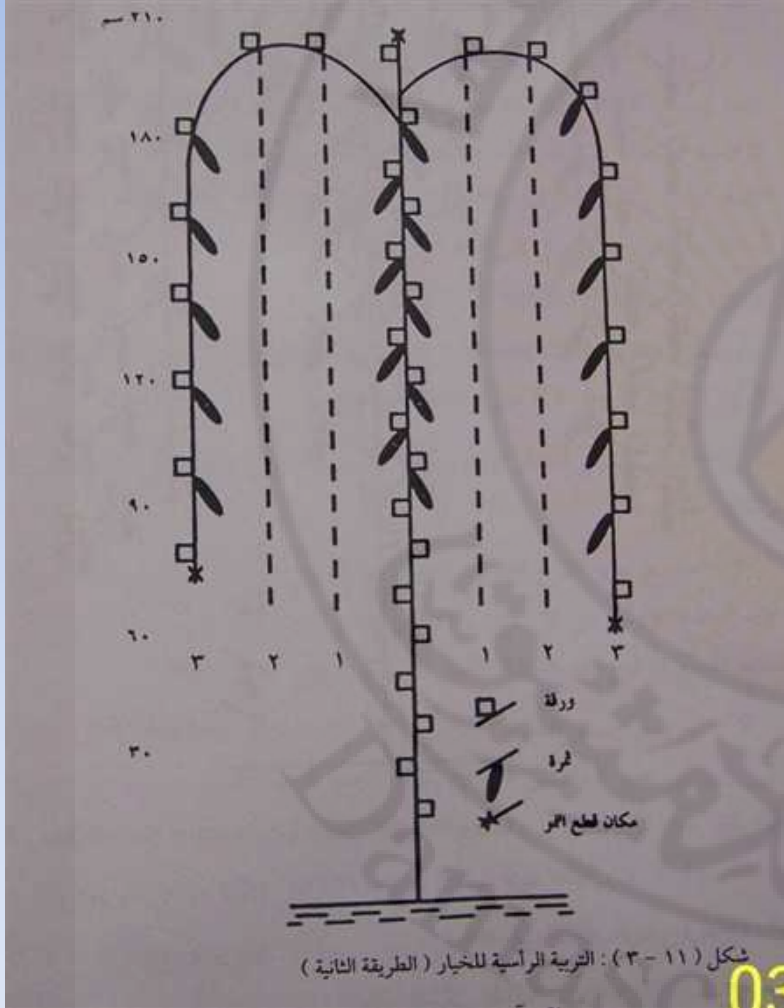
➤ الطريقة الثانية

الطريقة الأولى

1. تزال جميع الثمار والفروع الجانبية على العقد الست الأولى (حتي يسمح بنمو الفرع الجانبي على العقد الست التالية ويسمح بنمو ثمرة عند العقدة الأولى من كل فرع، لكن لا يسمح بنمو ثمار على الساق الأصلية. وحتى ارتفاع 120 سم
2. ي ارتفاع 60 سم)
3. يسمح بنمو الفرع الجانبي على العقد الست التالية ويسمح بنمو ثمرتين عند العقدتين الأولى والثانية من كل فرع وبنمو ثمرة على الساق الرئيسة عند كل عقدة وحتى ارتفاع 180 سم
4. يسمح بعد ذلك بنمو فرعين جانبيين يتدليان إلى أسفل من الجانبيين، ويسمح لكل فرع بأن تنمو به ثمرة وفرع جانبي عند كل عقدة ، كما يسمح لكل فرع جانبي بتكوين ثمرتين.



الطريقة الثانية



1. تزال الثمار والفروع على العقد الثماني الأولى (حتى ارتفاع 90 سم)
2. يسمح بنمو الثمار على العقد الثماني التالية ولكن لا يسمح بنمو أفرع جانبية حتى ارتفاع 180 سم
3. يسمح بنمو فرعين جانبيين بعد ذلك يتدليان إلى الأسفل ويحمل كل منهما ثماراً عند العقد دون أن يسمح بنمو أفرع ثانوية عليها.

إزالة الأوراق السفلية

- يتم تعرية الساق الرئيسية للنبات من جميع النموات بما في ذلك الأوراق حتى ارتفاع 30 سم في الأصناف ذات الثمار القصيرة.
- وحتى ارتفاع 50 سم في الأصناف ذات الثمار الطويلة ، ويتم ذلك تدريجياً .
- على أن تبدأ هذه العملية عند وصول النبات إلى ارتفاع 75 سم حيث تزال ورقة أو ورقتان من أسفل مع كل عملية تربية.
- أيضاً يجب التخلص من الأوراق والثمار المصابة والمشوهة

تحسين عقد الثمار

- تشاهد أعراض تلون مبايض الأزهار باللون الأصفر وبعد ذلك تذبل ثم تجف ولكنها تظل عالقة بالنبات، وتشاهد هذه الأعراض غالباً في أزهار عدة عقد متتالية على الساق ثم تعقد ثمرة أو ثمرتان ، تليها دورة أخرى من الأزهار غير العاقدة ويرجع ذلك إلى أحد الأسباب التالية:
- ألا يكون الصنف المزروع ذا مقدرة على العقد البكري
- أن يكون الصنف المزروع من الأصناف التي لا تنتج سوى أزهار مؤنثة وغير قادرة على العقد البكري
- أن تكون النباتات مصابة بآفة (فطر – بكتيريا – فيروس – نيماتودا – حشرة اكاروس) تحد من نموها وتضعفها.
- عند زيادة تركيز الأملاح في التربة أو في ماء الري
- عند نقص معدلات التسميد بالعناصر الكبرى والصغرى عن المستويات التي يوصى بها
- عند عدم إجراء عملية التقليم بصورة جيدة، حيث يختل التوازن بين النمو الخضري والثمري

الحصاد والمحصول

- يبدأ الجني بعد 45 – 55 يوماً من زراعة البذور أو حوالي 30 – 45 يوماً من التشثيل تقطف الثمار في الصباح الباكر قبل ارتفاع درجة حرارة الثمار مع وضع الثمار في الظل بعد حصادها.
- يجري القطف كل يومين تقريباً في الجو الدافئ وكل حوالي 4 أيام في الجو البارد
- محصول الخيار يتراوح في مختلف الدول العربية بين 6,4 و 16 كغ/م² بمتوسط قدره 11,8 كغ/م²

The background of the slide features a large, faint watermark of the Damascus University logo. The logo is circular, with the university's name in Arabic 'جامعة دمشق' at the top and 'Damascus University' at the bottom. In the center is a stylized minaret with a sunburst radiating from its top.

د. بسام أبو ترابي

إنتاج الفليفلة في البيوت المحمية

الفليفة في البيوت المحمية



ازهار الفليفة



إنتاج الفليفلة

- تعد الفليفلة من محاصيل الزراعة المحمية الناجحة التي تدر عائداً اقتصادياً مجزياً، إلا أنها في سوريا ما زالت زراعتها قليلة ويرجع ذلك إلى:
- النمو البطيء في كافة المراحل
- بالإضافة إلى التأخر في وصول ثماره إلى مرحلة النضج مقارنة مع الخيار والبندورة.

اصناف حلوة



اصناف حريفة



اشكال للقرون



اصناف صفراء



الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

1. **جديون Gedeon** : نموه الخضري قوي وقائم. مبكر النضج، ثماره مستطيلة تحوي 3-4 مساكن ، كبيرة الحجم (حوالي 180-200غ) ذات لون أخضر داكن، مقاومة لـ T.m .
2. **لاميو Lamuyo** : يشبه الصنف جديون.
3. **برايو Bruyo**: نموه الخضري متوسط، ثماره تميل إلى الإستطالة تحوي 3-4 مساكن، كبيرة الحجم ، ذات لون أخضر داكن.
4. **كالاكسي Galaxy**: نموه الخضري متوسط القوة، متوسط التبرير، ثماره مكعبة، كبيرة الحجم (15-18سم) تحتوي 3-4 مساكن خضراء اللون متحملة لفيروس T.m وفيروس واي البطاطا . pvv
5. **ليتو Lito** :نموه الخضري متوسط القوة ، يبدو النبات قصيراً ، لون ثماره أصفر فاتح، مناسب للبرد.

الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

6. **بيكال Picall** : نموه الخضري قوي، أوراقه طويلة شريطية ثماره طولها من 15-18 سم ، خضراء اللون ، شديدة الحرافة.
7. **بومبي Bomby** : نموه الخضري قوي ، ثماره ناقوسية الشكل تحتوي على 3-4 مساكن، كبيرة الحجم، لونها أخضر يتحمل فيروس التبغ وإتش التبغ وواي البطاطا.
8. **قرطبة cordoba** : يشبه الصنف لامبيو، لكن نموه الخضري أقوى، الثمار خضراء، متحمل لفيروس التبغ وإتش التبغ وواي البطاطا.
9. **زاركو Zarco** : نموه الخضري قوي، متوسط التبرير، ثماره طويلة (14×10سم)، كبيرة الحجم. صفراء اللون عند النضج، مقاوم لكل من موزاييك التبغ وإتش التبغ وفيروس واي البطاطا.
10. **أوروبيل Orobole** : نموه الخضري سريع وشجيري، مبكر، ثماره ناقوسية الشكل، تحتوي على 3-4 مساكن،

أصناف أخرى

أصناف أخرى تقسم إلى:

A. طرز إسبانية:

➤ ثمارها طويلة (17×8 سم) ،كبيرة الحجم جداً (250-300 غ)

➤ منها الهجن 1168 ، 1173 وهي ذات ثمار خضراء اللون.

B. طرز كاليفورنية:

➤ ثماره ناقوسية طولها (11×8 سم) كبيرة الحجم (200-225 غ)

➤ مثل الهجن 12 ، 899 ، وهي ذات ثمار خضراء اللون.

الاحتياجات البيئية

درجة الحرارة:

- يعتبر الفليفلة من أكثر محاصيل الخضر حساسية للبرودة.
- تنبت البذور خلال 8 أيام في درجة حرارة 25-30 °م.
- بينما تطول إلى 25 يوم في حرارة 15 °م.
- ولا تنبت في حرارة أقل من 10 °م.
- المجال الحراري المناسب للنمو والإزهار 17 - 18 °م ليلاً و 22-24 °م نهاراً.
- يتوقف النمو والعقد في درجة حرارة 10 °م
- لا تعقد الثمار في حرارة 33 - 35 °م. وتكون الثمار العاقدة في درجة حرارة 27 - 28 °م صغيرة الحجم ومشوهة الشكل.

درجة الحرارة:

- لذا يفضل توفير درجة الحرارة المطلوبة خلال مراحل النمو وعلى الشكل التالي:

مرحلة النمو	الحرارة ليلاً	الحرارة نهاراً	الحرارة نهاراً مع إضاءة جيدة
النمو الخضري	22-20	24-23	28-26
عقد الثمار	17-15	21-20	25-23
نضج الثمار	18-17	22-21	26-24

الاحتياجات البيئية

حرارة التربة:

- يحافظ عليها في كل مراحل النمو بين 21-25°م
- ويعتبر الفليفلة من النباتات الحساسة في كل مراحل نموه لكل من الحرارة المرتفعة والمنخفضة،
- فارتفاع الحرارة ليلاً يؤدي إلى :
- تساقط الأزهار والثمار الحديثة العقد في بداية الموسم، والمنخفضة (15°م) تؤدي إلى تشكل ثمار عقد بكري بدون بذور مشوهة الشكل وكبيرة
- أيضاً الحرارة العالية نهراً تؤدي إلى زيادة معدل تساقط الأزهار إذا صاحبها انخفاض في شدة الإضاءة.
- لحل هذه المشكلة يعامل النبات بثيو كبريتات الفضة حيث قللت كثيراً من معدل تساقط الأزهار والثمار حديثة العقد . ولكن أدى إلى زيادة في نسبة الثمار المشوهة.
- يتأثر أيضاً نمو الثمار ووزنها سلبياً بارتفاع درجة الحرارة من 30-34°م



الاحتياجات البيئية

الإضاءة:

- أفضل إضاءة بين 60-80 كيلو لكس وذلك حسب الصنف .
- لا توجد في الدول العربية في مشكلة نقص شدة الإضاءة، ولكن هناك مشكلة تعرض الثمار للإصابة بلفحة الشمس (بداية مرحلة الإثمار قبل حلول الشتاء، والثمار التي تتكون بعد منتصف نيسان)

الاحتياجات البيئية

الرطوبة :

- يناسب الفليفلة رطوبة نسبية 75%
- الرطوبة العالية تؤدي إلى بطء نشاط النبات.
- أما المنخفضة فتؤدي إلى بطء النمو.



مواعيد الزراعة

يزرع إما على شكل :

1. موسم قصير :

➤ عروة ربيعية : تزرع البذور في الثالث الأخير من شهر تشرين ثاني وتشتل في بداية شهر شباط

2. موسم طويل:

- تزرع البذور في نهاية آب ، بداية أيلول . وتشتل في منتصف تشرين أول . في سورية نجحت العروة الربيعية في بيوت غير مدفأة.

كمية البذار

- يحتوي كل غرام واحد من البذور حوالي 110 بذور.
- ويلزم حوالي 12-15 غ لمساحة 540 م².

إعداد الشتول

- يتم زراعة البذور الكبيرة عالية الحيوية ، في أصص بأبعاد 6×6 أو 7×6 مملوء بخلطة ترايبية أو تورب أو كومبست
- توضع البذور في منتصف الأصص على عمق 0.5-1 سم وبمعدل 1-2 بذرة ، ترش البذور بمحلول فطري مخفف ثم تغطي بطبقة من البولي إيثيلين لتأمين الحرارة المناسبة للإنبات حيث تظهر خلال 7-10 أيام (إذا كانت حرارة الخلطة 25-30°م بينما تطول إلى 20-25 يوم إذا انخفضت درجة الحرارة إلى 15°م).
- بعد ظهور البادرات يفضل خفض درجة الحرارة إلى 13-16°م نهائياً وبين 8-10°م ليلاً ولمدة 3-4 أيام ترفع بعدها لتصل 22-25°م في الجو المشمس وبين 20-22°م في الجو الغائم، أما ليلاً فتكون 16-18°م طول فترة إعداد الشتول.

إعداد الشتول

- يجب أن لا تنخفض الرطوبة الجوية عن 70% من السعة الحقلية. ولزيادة تأقلم الشتول والإسراع في نموها تعطى دفعتين من السماد الثانوي :
- الأول : بعد ظهور الورقة الحقيقية الأولى وتتكون من 40 غ نترات الأمونيوم، 80 غ سوبر فوسفات ثلاثي و30 غ سلفات البوتاسيوم لكل تنكة ماء وهذه تكفي لمساحة 1.5 م².
- الثانية: تعطى بعد عشرة أيام من الأولى وتتكون من 20 غ نترات الأمونيوم، 150 غ سوبر فوسفات، و50 غ سلفات بوتاسيوم لكل تنكة ماء.
- أما إذا أريد زراعة في عروة ربيعية مبكرة (غير مدفأة) يفضل إضافة إلى الدفعة الثانية برمنغنات البوتاسيوم بمعدل 5-6 غ لكل تنكة ماء.
- بينما تطول إلى 55-60 يوم في الزراعة الربيعية المبكرة. (عندما تزرع البذور خلال شهر كانون الثاني).
- قبل الزراعة تنتخب الشتول **السليمة القوية المتجانسة ، ارتفاعها 15-18 سم وتحمل 7-8 أوراق .** تروى بماء دافئ تمهيداً لزراعتها.

عمليات الخدمة قبل الزراعة

• إعداد أرض البيت للزراعة:

- تحتاج الفيليفة إلى تربة خصبة، مفككة، ومعتدلة الحموضة.
- لذا يبدأ بإضافة السماد البلدي 10-20 كغ/م².
- تنثر على مساحة البيت ما عدا 50 سم من كل جانب.
- تجرى حراثة عميقة لقلب وخلط السماد، ومن ثم تنعم وبعدها تعقم بالطرق المختلفة (بخار الماء، كيميائياً بالبازاميد 50 غ/م² أو سائل بروميد الميثايل بمعدل عبوة لكل 5-7 م²).
- وبعد انتهاء من فترة التهوية والتخلص من آثار المبيد. تخطط الأرض بشكل مبدئي حيث تنثر الأسمدة الأساسية أما إلى:
 - خطوط أحادية تبعد عن بعضها 70 سم،
 - وخطوط مضاعفة عرض 80 سم تفصل بينها ممرات خدمة 100 سم للأصناف كبيرة الحجم
 - أو خطوط مضاعفة بعرض 60 سم وممرات خدمة عرض 80 سم للأصناف متوسطة الحجم.
- وتتكون الكمية من 20 N.P.K غ نترات الامونيوم، 50 غ سوبر فوسفات و 30 غ سلفات البوتاسيو/م². تنثر على بعد 15 سم من جانبي الخط.
- تحرث الأرض حراثة سطحية ويعاد التخطيط ثانية.

عمليات الخدمة قبل الزراعة

التشتيل:

- يتم زراعة الشتول في الحفر المعدة سابقاً تبعد عن بعضها:
 - 25-20 سم (أصناف متوسطة)، بكثافة 5-6 نبات/م²
 - 40-50 سم (أصناف كبيرة) بكثافة 2.5-3.5 نبات/م².
- توضع الشتول حتى مستوى الأوراق الفلقية ثم تردم وترص التربة.

عمليات الخدمة قبل الزراعة

مواعيد الزراعة:

- موسم قصير:
- عروة ربيعية: تزرع البذور في الثلث الأخير من شهر تشرين الثاني، وتشتل في بداية شهر شباط.
- موسم طويل: تزرع البذور في نهاية شهر آب-بداية أيلول وتشتل في منتصف شهر تشرين الأول.
- نجحت في الساحل العروة الربيعية في بيوت غير مدفأة.

عمليات الخدمة بعد الزراعة

1. الترقيع

2. تحضين ساق النبات لارتفاع 3-4 سم وذلك بعد 10-12 يوماً من

التشتيل، بهدف حماية الساق من مياه الري والمساعدة على تشكيل جذور إضافية.

عمليات الخدمة بعد الزراعة

1. تنظيم درجة الحرارة

- يلائمه حرارة 25-28°م في الجو المشمس و22-24°م في الجو الغائم، وهو حساس لارتفاع درجة الحرارة عن هذه الحدود.
- ويتوقف النمو وعقد الثمار في درجة حرارة 10°م.
- ارتفاعها: إلى 30°م يؤدي إلى استطالة الساق وتباعد المسافات العقدية. وتكون الثمار العاقدة صغيرة ومشوهة. أما درجة 33-35°م فتؤدي إلى ضعف النمو الخضري وتساقط البراعم والأزهار والعقد الصغيرة.
- درجة الحرارة الليلية يجب أن لا تقل عن 18-20°م لأن انخفاضها يضعف النمو وقد يتوقف نهائياً بانخفاضها إلى 15°م.

عمليات الخدمة بعد الزراعة

الري

- يجب العناية بعملية الري بتوفير الرطوبة المناسبة منذ اليوم الأول للتشتيل ويستجيب الفليفلة للري بالرداذ كعامل مساعد مع الري السطحي، أو الري بالتنقيط،
- تروى النباتات في الأراضي الصحراوية وبمعدل (لكل بيت مساحة 540م²) من 1.25 إلى 1.5 م² يومياً في بداية حياة النبات، تزداد تدريجياً إلى 1.5-2 م² في الأسبوع السابع بعد التشتيل، ثم إلى 2.5-3.5 م² بعد ذلك. تقسم الكمية إلى ريتين صباحاً في الساعة التاسعة والثالثة بعد الظهر.
- في الأراضي الثقيلة: تكون فترات الري متباعدة وبكميات أقل من المقدمة في الأراضي الصحراوية.
- عادة ما تكون **الرطوبة الأرضية** ما بين 75-80 % من السعة الحقلية ، حيث أن انخفاضها يؤدي إلى :
- توقف النمو وقصر الساق وتصبح الثمار صغيرة الحجم ومشوهة.
- بينما تؤدي ارتفاعها إلى:
- الحد من نشاط المجموع الجذري ويقلل من قدرته الامتصاصية للماء والعناصر الغذائية فتظهر علائم الاصفرار
- **الرطوبة الجوية** تتراوح بين 60-70 % . انخفاضها يؤدي إلى :
- تساقط الأزهار والعقد الصغير
- بينما ارتفاعها يؤدي إلى:
- ضعف النمو الخضري والقدرة التمثيلية وبالتالي تساقط الأزهار وأيضاً انتشار الأمراض.
- ولأن الفليفلة حساس للرطوبة الجوية الزائدة فإنه يفضل تهوية البيت بعد الري مباشرة أو الري في الصباح.

التسميد الثانوي

• يتشابه الفليفلة مع البندورة في كثير من الأمور التي تتعلق بالتسميد مثل التسميد الأساسي ، وأنواع الأسمدة وطريقة التسميد.

• توزيع إضافة العناصر السمادية (بالكيلوغرام) أسبوعياً وعلى مدى 10 شهور من الزراعة يكون على النحو التالي:

الأسبوع بعد الشتل	عدد الأسابيع	N	P2O5	K2O	MgO
قبل الزراعة	—	20	15	25	2.5
الثاني إلى الرابع (نمو خضري قوي)	3	1.5	0.75	1.0	0.25
الخامس إلى الثامن (الإزهار والعقد)	4	1.75	1.0	1.5	0.25
التاسع إلى الثاني عشر (نمو الثمار وبداية الحصاد- جو معتدل)	4	2	1.25	2.0	0.25
الثالث عشر إلى الخامس والعشرين (حصاد -جو بارد نسبياً)	13	1.5	1.5	1.5	0.25
السادس والعشرين إلى الثلاثين (حصاد -جو معتدل)	5	2	1.0	2.0	0.25
الحادي الثلاثون إلى الثامن الثلاثون (حصاد - جو حار)	8	1.5	0.5	2.0	0.25
التاسع والثلاثون إلى الأربعين	2	0.5	0.25	1.0	0.25
الحادي والأربعون إلى الثاني والأربعين	2	-	-	-	-
اجمالي الكمية المضافة	-	82	40	90	12

- يحتاج الفليفلة إلى التسميد بالكالسيوم وعلى صورة نترات الكالسيوم وذلك ابتداءً من الأسبوع السابع بعد الزراعة حتى قرب انتهاء الموسم (لكل بيت مساحته 2م540)

الأسبوع بعد الشتل	عدد الأسابيع	CaO (كجم/ أسبوع)
السابع إلى الثاني عشر	6	0.2
الثالث عشر إلى الخامس والعشرين	13	0.3
السادس والعشرون إلى الثلاثين	5	0.4
الحادي والثلاثون إلى الثامن والثلاثين	8	0.5
التاسع والثلاثون إلى الأربعين	2	0.4
المجموع	—	12.0

- وبهذا يحصل كل بيت 80 كغ من نترات الكالسيوم.

•

6-تربية وتقليم نبات الفليفلة

- لا يطبق أي تقليم لنباتات الفليفلة في الزراعة المحمية ، لكن تدعم النباتات لحماية الأفرع من الانكسار بإحدى الطرق التالية:
1. توجيه 3-4 أفرع رئيسية من كل نبات على خيوط رأسية عندما يبلغ ارتفاعها 30 سم ، مع لفها على الخيوط كل 3 أسابيع دون إجراء أي تقليم لباقي الأفرع. ولكن تقلم التي تنمو أسفل الفروع المنتخبة.
 2. حصر النمو النباتي بين 3 خيوط أفقية تمتد على جانبي النباتات بامتداد خط الزراعة المزدوج، وربط النباتات بها ، مع ربط الخيوط نفسها بدعامات تثبيت من الأرض كل 3 أمتار وبارتفاع 140سم فوق سطح الأرض.
 3. حصر النمو النباتي بين خيوط طولية تربط في دعائم كل 2 م ، مع قولبة النباتات بين خيوط أخرى عرضية تشد كالزكراك بين الدعائم
 4. حصر النمو النباتي بين 3 طوابق من خيوط تمتد أفقياً على جانبي خط الزراعة المزدوج كما في الطريقة الثانية. مع المحافظة على التوجه الرأسي للنباتات باستعمال 3 طبقات من شباك ذات فتحات واسعة

6-تربية وتقليم نبات الفليفلة

- تفيد إزالة البراعم الزهرية الأولى في تحفيز النمو الخضري وزيادة المحصول
- وبعد التشثيل بنحو شهرين نعمل على إزالة القمة النامية للفروع الجانبية والتي يتجاوز طولها الفروع الأخرى.
- بعد ذلك تقلم القمة النامية للفروع الجانبية التي تحتوي على 5-6 أزهار أو من 2-3 ثمار.

6-تربية وتقليم نبات الفليفلة

إزالة الأوراق السفلى والثمار المشوهة :

- يؤدي إلى تحسين التهوية في خطوط الزراعة.
- حيث تزال الأوراق الصفراء والمصابة بالأمراض.
- تزال الثمار المشوهة والمصابة بالأمراض والآفات، حتى لا تأخذ الغذاء من النبات.

تحسين عقد الثمار

- إن ارتفاع الحرارة (على 35° م) مع انخفاض الرطوبة الأرضية.
- بالإضافة إلى الحرارة المنخفضة أقل من 15° م تؤدي إلى سقوط العقد الجديد، وبالتالي يستخدم النحل الطنان في تلقيح الفليفلة حيث يساعد على زيادة العقد ووزن الثمرة وحجمها ونوعيتها. (إذا ما استخدم لمدة 24 ساعة أسبوعياً)

جني المحصول

- يبدأ الجني بعد 70-80 يوماً من الزراعة .
- ويستمر لمدة 5-7 شهور.
- يجري الجني مرتين أسبوعياً (الجو دافئ) ومرة واحدة (الجو بارد).
- يتم قطع الثمرة مع جزء من العنق.
- يتراوح متوسط المحصول في مختلف الدول العربية بين 2- 11 كغ / م² (وسطياً 5.6 كغ/م²).

The background of the slide features a large, faint watermark of the Damascus University logo. The logo is circular, with the university's name in Arabic 'جامعة دمشق' at the top and 'Damascus University' at the bottom. In the center is a stylized minaret with a sunburst radiating from its top.

د. بسام أبو ترابي

إنتاج الباذنجان في البيوت المحمية

الباذنجان في الزراعة المحمية









اصناف الباذنجان



اصناف الباذنجان



01/01/2007

اصناف الباذنجان









إنتاج الباذنجان

- يعد الباذنجان من محاصيل الزراعات المحمية الهامة في الدول العربية ذات الشتاء البارد مثل سورية، لبنان ، والعراق.
- ولكن لا تزال زراعته محدودة. وذلك:
- لنموه البطيء في مراحله كافة وتأخر ثماره في الوصول إلى مرحلة النضج،
- وإنتاجيته المحدودة، بالمقارنة مع البندورة والخيار.

الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

- لكي تكون رزاعته مجدية اقتصاديا لا بد من استخدام الأصناف أو الهجن التي تتميز بنموها الخضري الكبير وثمارها الكبيرة.



• في سورية نجحت هذه الأصناف :

■ بالوروا الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

■ باك بيل

■ فابينا

■ بالوري

■ فالنتين

■ تاسكا

■ وشهى

• ويفضل أن تكون الثمار اسطوانية متطاولة ، أوبيضاوية، أو إجاصية كبيرة الحجم.

الاحتياجات البيئية

درجة الحرارة:

- يعد الباذنجان أكثر حساسية للحرارة المنخفضة، وأكثر تحملاً للحرارة العالية من الفليفلة.
- فعدم توفر الحرارة الملائمة (28-30°م) في فترة الانتقال للطور الزهري ،
- يجعل نمو النبات بطيئاً
- ويتأخر الإزهار ويتساقط الأزهار الأولية
- وبالتالي ينخفض الإنتاج الأولي.

الاحتياجات البيئية

• يعود قلة العقد إلى عدة أسباب:

1. وجود درجة حرارة منخفضة بعد التشتيل (بيوت غير مدفأة)
2. الزراعة في تربة غير مدفأة
3. تعرض النبات أثناء الإزهار لدرجات حرارة مرتفعة مع انخفاض الرطوبة الجوية
4. تعرض النبات للعطش
5. تغير مفاجئ في رطوبة التربة
6. أحيانا يعزى إلى عدم توازن المآبر والمياسم على مستوى واحد.
7. عدم توفر العناصر الغذائية بكميات كافية.

الاحتياجات البيئية

- **يعود الطعم المر** إلى غليكوزيد السولانين Solanin حيث يزداد في الثمار في حال:

1. ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية

2. تعرض النبات للعطش

3. زيادة نضج الثمار

إعداد الشتول

- لا تختلف عما هو متبع في إعداد شتول الفليفلة ولكن يفضل مساحة غذائية للشتلة 8×8 سم .
- أما عمليات الخدمة التي تتطلبها الشتول الباذنجان تتشابه بدرجة كبيرة مع الفليفلة سواء أكان من تأمين حرارة أو رطوبة أو إضاءة(وخاصة في الأسابيع الأولى بعد ظهور البادرات.
- حيث بينت التجارب أن تعريض نبات الباذنجان في هذه المرحلة لنهار قصير (8-10 ساعات) وإضاءة شديدة يسرع من ظهور النورة الزهرية الأولى والتي تكون من زهرة واحدة بنحو 2-3 اسابيع .
- ويقلل من تساقط الأزهار بنحو 15-30 %، وتساعد على عقد الأزهار بشكل مبكر ومتجانس مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج الأولى بمقدار الضعف تقريباً.
- قبل الزراعة بيوم تنتخب الشتول المتجانسة القوية السليمة والتي يتراوح طولها بين 18-20 سم وتحتوي على 4-5 أوراق حقيقية وتروى بماء دافئ تمهيداً لزراعتها.
- الفترة المخصصة لإعداد الشتول تمتد لنحو 60-65 يوماً من الإنبات نظراً لنموها البطيء.

عمليات الخدمة قبل الزراعة

- إعداد أرض البيت للزراعة:

- يفضل التربة الخصبة المفككة الحاوية على كمية كبيرة من المواد العضوية ومعتدلة الحموضة.
- يستجيب للتسميد العضوي والمعدني ولاسيما الآزوتي والفسفوري
- لا تختلف طريقة التخطيط عن الفليفلة أما المسافات بين النباتات 30-35 سم (أصناف صغيرة الحجم) و 60-65 سم (أصناف كبيرة الحجم).

إعداد أرض البيت للزراعة

مواعيد الزراعة:

- عروة ربيعية:
- تزرع البذور في أواخر تشرين الثاني وبداية كانون الأول .
- أما التشتيل فيتم في بداية شهر شباط

عمليات الخدمة بعد الزراعة

1. **تروى الشتول** بعد زراعتها بمحلول غذائي لزيادة قدرتها على التأقلم.
2. **ترقع الجور الغائبة**
3. **تعزق الأرض** عزقاً سطحياً.
4. **وتتراق مع تحضين الساق** لارتفاع 4-5 سم لحماية الساق من مياه الري والمساعدة على تشكيل جذور إضافية.

عمليات الخدمة بعد الزراعة

5. تنظيم درجة الحرارة

- يحتاج الباذنجان الى درجة حرارة مرتفعة أثناء نموه حتى يمكن الحصول على إنتاج وفير، وحساس لانخفاض الحرارة وخاصة في فترة الإزهار لأن عدم توفر درجة الحرارة المناسبة بعد التشتيل يبطئ من نمو النبات ويؤخر إزهاره ويؤدي إلى تساقط الأزهار الأولى مما يتسبب في انخفاض الإنتاج. لذا يجب توفير حرارة مابين **25-30**°م في الأيام المشمسة و **20-22**°م في الجو الغائم، أما ليلاً فلا تقل عن **16**°م.
- **ارتفاعها:** عن الحد المطلوب وخاصة في فترة الإزهار يؤدي إلى تشكيل كمية كبيرة من الأزهار غير كاملة التكوين وغير قادرة على الإخصاب والعقد وهذا مايتسبب في سقوطها.
- وللتخفيف من أثر ارتفاع درجة الحرارة يلجأ إلى الري الخفيف والمتقارب لتأمين الرطوبة الأرضية من جهة وخفض درجة حرارة الهواء ورفع الرطوبة النسبية من جهة أخرى.
- أيضاً رش النباتات بالسماد الورقي قد خف إلى حد كبير من تساقط الأزهار وزاد الإنتاج بنحو 15-20 %.
- أما **حرارة التربة** والتي لها أهمية كبيرة ففضل **25-26**°م وارتفاعها عن هذا الحد يدفع النبات للإزهار المبكر ويخفف من تساقط الأزهار ويؤدي إلى زيادة الإنتاج.

عمليات الخدمة بعد الزراعة

6. الري

- محب للرطوبة ولاسيما في فترة الإزهار والعقد لذا يجب أن لا تقل رطوبة التربة عن 80 %.
- انخفاضها: يؤدي إلى تساقط البراعم والأزهار والعقد ، كما أن الثمار لاتصل إلى حجمها الطبيعي وتأخذ شكلاً مشوهاً وطعماً لاذعاً.
- لتأمين الرطوبة يجب إعطاء ري خفيف ومتقارب وبخاصة إذا كان الجو جافاً.
- أما الرطوبة الجوية: فلها أهمية كبيرة في سرعة النمو حيث ارتفاع الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية تزيد من تعرض النبات للإصابة بأمراض الذبول ، وتساقط الأزهار والثمار العاقدة ولذا يجب ألا تقل عن 60-70 %.

التسميد الثانوي

- التسميد الثانوي:
- يتشابه التسميد مع الفليفلة مع عدم استخدام التسميد ببنترات الكالسيوم نظراً لعدم إصابته بعفن الطرف الزهري كما في الفليفلة.

6-التربية وتقليم نبات الباذنجان

- **التربية:**

- لا يحتاج الباذنجان إلى أي تربية (تربية حرة).
- ولكن لتنظيم الحمل وزيادة الإنتاج يمكن القيام بتقليم خفيف ومنظم بحيث تزال الفروع الأولية التي تظهر مع بداية الإزهار والفروع الخالية من الثمار.

6-تربية وتقليم نبات الباذنجان

- كما تقلم الأوراق السفلية المتوضعة على الساق الرئيسة بمعدل 1-2 ورقة اسبوعياً مع بداية الإزهار، لأن هذه العملية تؤدي إلى زيادة السطح التمثيلي في الجزء العلوي.
- وبعد التشتيل بنحو شهرين تزال القمة النامية للفروع الجانبية التي يتجاوز طولها الفروع الأخرى .
- ثم تقلم القمة النامية للفروع التي تحمل 5-6 أزهار أو 2-3 ثمار .
- وقد يلجأ إلى تطويع القمة النامية للنبات في مرحلة متقدمة من عمره.

الجني والمحصول

- **النضج وجمع المحصول:**

- يتم خلال 85-100 يوم من الإنبات (أصناف مبكرة) و 130-150 يوم (أصناف متأخرة).
- تجمع الثمار مرة كل 3-4 أيام وبعمر 25-45 يوما قبل تشكل البذور بداخلها.
- يتراوح محصول الباذنجان في مختلف الدول العربية بين 3-6 كغ/م² (في سورية)، وبمتوسط قدره 4.5 كغ/م².

إنتاج الفاصولياء

السنة الخامسة قسم علوم البستنة
تقديم : د بسام أبو ترابي





alamy stock photo

Univer
and alamy.com





www.ikar.org.uk/ - [22/07/2018]



© 2003 Floridata.com



Damascus University



www.shutterstock.com - 95958226

الفاصولياء الخضراء Phaseolas
vulgaris من المحاصيل الجو الدافئ
التي تنجح في البيوت المحمية خلال
فصل الشتاء.

وتعتبر من المحاصيل التي تصدر الى
السوق الاوروبية خلال الفترة من كانون
الثاني إلى آذار.

الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

- يفضل زراعة **الأصناف الطويلة المتسلقة** لتحقيق أكبر استفادة من المساحة المتاحة
- من أهم أصناف الزراعات المحمية مايلي:
- 1- **سربو Serbo** نموه الخضري قوي. القرون خضراء خالية من الخيوط (الألياف) الجانبية مناسب للتصدير
- 2- **هيلدا HELDA** نموه الخضري قوي. القرون طويلة يبلغ طولها 20-25 سم منضغطة خالية من الخيوط الجانبية ,مناسب للتصدير
- تنشر في مختلف الدول العربية الأصناف التالية:
- **بلوليك ، دايا مونت وسانتيل ،** بالإضافة إلى سربو وهيلدا.

مواعيد الزراعة:

- تزرع الذور من منتصف تشرين أول إلى تشرين ثاني،

- ولا يجوز التأخير عن هذا الموعد حيث أن بذور الفاصولياء لا تنبت إذا انخفضت حرارة التربة عن 15° م

الزراعة:

- يلزم حوالي **1,5-2 كغ** من البذور لمساحة بيت قدره 540 م²
- يتشابه مع محصول **البندورة** في **طريقة الزراعة** على مصاطب على **خطين بينها 50 سم** في كل مصطبة. وتزرع البذور في جور على **مسافة 50 سم** فيما بينها, وعلى شكل رجل غراب,
- تزرع البذور في تربة مستخرثة رطوبة 50% وبمعدل 3 بذور في كل جورة في أركان مثلث متساوي الأضلاع وتغطي البذور بتربة رطبة.
- لا تروى البذور في الأراضي الطينية إلا بعد أن يتم الإنبات ،إما في الأراضي الرملية فتروى بعد الزراعة ربا خفيفا ثم يوميا إلى أن يتم الإنبات.
- إن زيادة الرطوبة خلال هذه الفترة تؤدي الى تعفن البذور في التربة.
- ترقع الجور الغائبة خلال **7-10** أيام من الزراعة
- يمكن زراعة البذور في جور تبعد عن بعضها **مسافة 25 سم** في الخط الواحد وبمعدل 2 بذرة في الجورة
- وتكون الكثافة بالطريقة الأولى **6.7 نباتا /م²** و **9 نباتات /م²** في الطريقة الثانية.

الري

- لا تحتاج الفاصولياء إلى رطوبة أرضية كبيرة وهي حساسة لزيادتها أو نقصها.
- لذا يجب إعطاء الري بشكل منتظم خاصة خلال مراحل النمو الأولى حتى الإزهار وبداية عقد الثمار

التسميد

- تتشابه الفاصولياء في الأمور التالية التي تتعلق بالتسميد مثل:
التسميد السابق للزراعة ،أنواع الأسمدة ،وطريقة التسميد مع
تسميد البندورة.
- ونظراً لحساسية الفاصولياء لكل من **عنصري المنغنيز**
والزنك بمعدل **4 كغ** لكل منهما.
- ونوصي بإعطاء الأسمدة مع ماء الري بالتنقيط مع تخصيص
يوم للتسميد (لجميع الأسمدة)
- ويوم آخر بدون تسميد ،ثم تعاد الدورة وهكذا حسب
البرنامج التالي (في الأراضي الصحروية) وذلك على
عروتين

1- عروة تشرين أول

كمية السماد بالغ /م3 من مياه الري خلال شهور

السماد	1ت	2ت	1ك	2ك	شباط
نترات النشادر	500	500	650	-	-
يوريا	-	-	-	600	400
حامض الفوسفوريك	100	100	100	100	100
سلفات بوتاسيوم	600	850	850	1000	850
سلفات مغنسيوم	100	125	125	150	125

2 - عروة تشرين ثاني

كمية السماد بالغ /م3 من مياه الري خلال شهور

السماد	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان
نترات النشادر	500	-	-	-	400	300
يوريا	-	500	650	500	-	-
حامض الفوسفوريك	600	700	850	1000	850	850
سلفات بوتاسيوم	600	700	850	1000	850	850
سلفات مغنسيوم	125	125	125	150	125	125

تضاف الأسمدة الصغرى رشاً بنسبة 0.2%
(200 غ سماد صغرى / 100 ل ماء)
وهناك برنامجاً يعطى فيه الأسمدة موزعة
أسبوعياً وبلغ و على مدى 165 يوم (24
أسبوعاً) وعلى النحو التالي:

كمية العناصر السمادية موزعة اسبوعيا وبالـكـغ وعلى مدى 24 اسبوع (165) يوم

الأسبوع بعد الزراعة	N	P2O5	K2O	MgO
قبل الزراعة	20	15	25	2.5
4-2	1.5	1.5	1	0.25
8-5	2	1.75	1.5	0.50
14-9	2.5	2.25	1.75	0.50
19-15	1.75	1.75	1.75	0.25
22-20	1.5	1	1.5	0.25
24-23	-	-	1	-

وبهذا تكون الكمية الكلية من العناصر التي
يحصل عليه البيت قبل الزراعة وأثناء نمو
النباتات: 61 كغ N و 52 كغ , $p2o5$ و 57 كغ
K2O و 10 كغ MgO .

بالنسبة للاسمدة بالعناصر الصغرى ترش ورقيا
كل اسبوعين.

ويتطابق هذا البرنامج مع البرنامج تحت البندورة

التربية

- تربي النباتات رأسياً. كل واحد على خيط مستقل من أسفل النبات إلى السلك العلوي.
- مع مراعاة أبعاد خيوط كل جورة عن بعضها حيث يسمح بنفاذ أشعة بشكل جيد
- لا تقلم نباتات الفاصولياء

المحصول

- يبلغ بين 3.5-12 كغ/م² وسطيا 6.7 كغ/م²

The background of the slide features a large, faint watermark of the Damascus University logo. The logo is circular, with the university's name in Arabic 'جامعة دمشق' at the top and 'Damascus University' at the bottom. In the center is a stylized emblem with a star and crescent.

إنتاج القاوون (الكانتلوب)

تقديم: د بسام أبو ترابي



Damascus University

تعريف بالقاوون

- **القاوون Melon** هو محصول الخضر الذي درج العامة على تسميته خطأ باسم "كانتلوب" Cantaloupe
- **فالكانتلوب** ليس سوى مجموعة الأصناف البستانية التي تنتمي إلى واحدٍ من الأصناف النباتية العديدة التي يشملها نوع القاوون Cucumis melo، هو الصنف النباتي C.melo var. cantalupensis.



- ويعتبر القاوون والشمام محصولاً واحداً،
- إلا أن لفظة " شمام Sweet melo " تطلق – هي الأخرى – على أصنافٍ بستانيةٍ خاصةٍ تنتمي إلى صنفٍ نباتيٍّ معيّن؛ هو: C.melo var. aegyptiacus .
- بينما يطلق اسم **قاوون** على مجموعاتٍ مختلفةٍ من الأصناف البستانية تنتمي غالبيتها إلى ثلاثة أصنافٍ نباتيةٍ معينةٍ ،
- وينتمي القليل منها إلى أصنافٍ نباتيةٍ أخرى قليلة الانتشار .
- ويطلق عليهما معاً – أي على الشمام والقاوون – اسم بطيخ ، أو بطيخ أصفر في بعض البلدان العربية.

• وتنتمي أصناف القاوون التي تزرع في البيوت المحمية – والتي تعرف خطأ باسم كانتلوب –

• إلى مجموعتين رئيسيتين؛ هما

• مجموعة أصناف القاوون الشبكي

• مجموعة أصناف القاوون الأملس

مجموعة أصناف القاوون الشبكي

- تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتي C.melo var. reticulatus
- ويطلق عليها اسم Muskmelon، وهي المجموعة التي تشتهر لدى العامة باسم "كانتلوب"
- ثمار أصناف هذه المجموعة شبكية الجلد،
- لونها الداخلي أخضر، أو أصفر، أو برتقالي، وقد يكون برتقالياً مشوباً بالحمرة .
- تنفصل الثمرة غالباً انفصالاً طبيعياً عند العنق عند النضج .
- وهي تشمل أهم أصناف الزراعات المحمية من القاوون.



مجموعة أصناف القاوون الأملس

- تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتي C.melo var. inodorus ، وهي تشتهر بأسماء طرز الأصناف التي تتبعها ، والتي من أهمها ما يلي:
- شهد العسل Honey Dew:
- تتميز ثمار أصناف هذه المجموعة بجلدها الأملس ولونها الأبيض ، ويمثلها الصنف هنى ديو (شهد العسل) Honey Dew . وهي تزرع كذلك في البيوت المحمية ، ولكن على نطاقٍ ضيق.
- الكاسابا Casaba:
- تتميز ثمار هذه المجموعة بجلدها الخشن المجعد غير الشبكي ، وبلونها الأخضر الذي يتحول إلى الأصفر عند النضج ، ويمثلها الرمز كرينشو Crenshaw . وهي ليست من أصناف الزراعات المحمية.





www.shutterstock.com - 654649717



الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

- لا تستخدم في الزراعات المحمية – عادةً – إلا الأصناف الهجين ذات الإنتاجية العالية والمقاومة لعددٍ من الأمراض ؛ ومن أهمها ما يلي:

- جاليا Galia:

- النمو النباتي قوى . يتحمل الملوحة ومرض البياض الدقيقي ، ويقاوم مرض الذبول الفيوزاري بمختلف سلالاته . ثماره كروية ، شبكية ، لونها الخارجي أصفر برتقالي عند النضج ، ولونها الداخلي أخضر فاتح ، يتراوح وزنها بين 0,750 و 1,0 كجم . الثمار مقاومة للتشقق وتصلح للتصدير.

- بانشا Pancha:

- يتحمل مرض البياض الدقيقي ومقاوم لمرض الذبول الفيوزاري بسلالاته الثلاث.
- ثماره كروية ، شبكية ، بها تضليع بارز ، لونها الخارجي أبيض مخضر ، والداخلي برتقالي ، فجوتها الداخلية صغيرة ، ويتراوح وزنها بين 0,850 و 1,2 كجم.

- بوليدور Polidor:

- مبكر جداً . مقاوم لمرض البياض الدقيقي والذبول الفيوزاري . ثماره كروية ، بها تعريق شبكي دقيق ، لونها الخارجي أصفر برتقالي والداخلي أخضر فاتح ، ويتراوح وزنها بين 1,0 – 1,2 كجم . تظهر بثماره نسبة من التشقق ، كما يعد النبات حساساً للملوحة.

- **راستو Rasto:**

- يتحمل هذا الصنف مرض البياض الدقيقي ، ومقاوم لمرض الذبول الفيوزاري بسلالاته الثلاث . ثماره كروية ، شبكية قليلاً ، لونها الخارجي ضارب إلى الخضرة والداخلي برتقالي ضارب إلى الحمرة ، يبلغ وزنها حوالي كيلو جراماً واحداً.

- **كارلو Carlo:**

- مبكر جداً . يتحمل مرض البياض الدقيقي ، ومقاوم لمرض الذبول الفيوزاري بمختلف سلالاته . ثماره كروية منضغطة قليلاً ، ملساء ، بها تضليع واضح ، لونها الداخلي برتقالي.

- **باكيتو Paquito:**

- ثماره بيضاوية الشكل ، شبكية قليلاً ، لونها الخارجي أصفر ضارب إلى الخضرة ، والداخلي برتقالي ، يبلغ وزنها 1,25 كجم ، وتتحمل الشحن . مقاوم لمرض الذبول الفيوزاري بسلالاته الثلاث



Galia



Charentais



Watermelon



White Honeydew



Cantaloupe



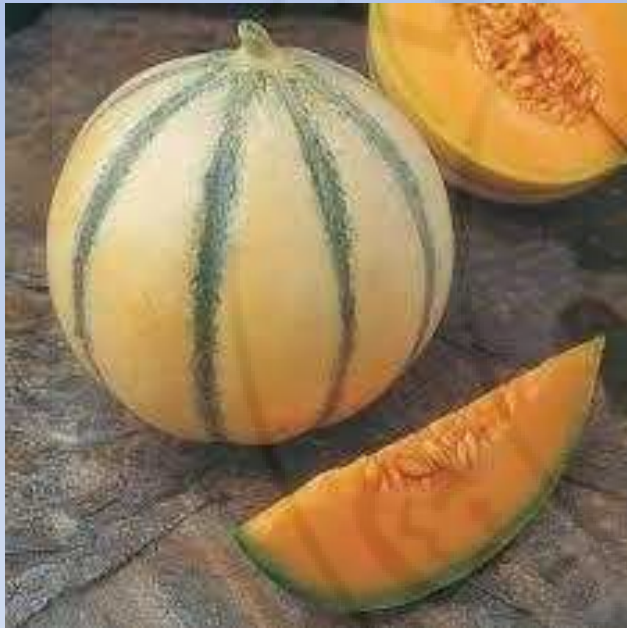
Ha'Ogen





أصناف أخرى من مجموعة جاليا

- من هذه الأصناف : رفيجال Revigal – أرافا Arava – كاليا Kalia – جاليت Galit – جالور Galor.
- جميع الأصناف التي من طراز شارانتية Charantais: وهي أنسب الأصناف للزراعات المحمية،
- خاصة إذا كان الهدف تصدير المحصول بطريق الجو إلى الأسواق الأوروبية، وخاصة: فرنسا، وبلجيكا، وسويسرا،
- وذلك نظراً لارتفاع أسعار هذه الأصناف كثيراً في تلك الأسواق.



وتبعاً للمنظمة العربية للتنمية الزراعية) (1995

- . . فإن أهم أصناف القباون المستعملة في الزراعات المحمية في مختلف الدول العربية ؛ هي كما يلي:
- سويت أنانس ، وردكوين ، وهني ديو في البحرين.
- جاليا في المغرب ومصر.
- جاليكوم وريجال في مصر.
- بانشا ، وبوليدور ، وشاندو في ليبيا.

الاحتياجات البيئية

- يناسب إنبات بذور القاوون درجة حرارة مرتفعة ؛
- حيث تنبت البذور خلال 3-4 أيام في حرارة 25°م – 30°م ،
- ولا تنبت البذور في حرارة 15°م ، أو أقل من ذلك .
- أما النمو الخضري ، فتناسبه 18°م – 20°م ليلاً ، و 23°م – 25°م نهاراً.
- ويؤدي انخفاض درجة الحرارة إلى
- قصر الساق ، وصغر الأوراق ، والتبكير في إنتاج الأزهار المؤنثة.
- تؤدي الحرارة التي تزيد على 30°م
- إلى ارتفاع معدل التنفس ، وإسراع نضج الثمار ، التي تصبح صفراء اللون ، ولكن ذات محتوى منخفض من السكريات.

الإضاءة والرطوبة

- وتعد **الإضاءة** الجيدة ضروريةً للنمو النباتي الجيد
- وزيادة نسبة السكر في الثمار ،
- وزيادتها في الحجم .
- أما **الرطوبة النسبية** المثلى فتتراوح بين 50% و 60% ؛
- حيث تساعد على العقد الجيد،
- وتحسين العقد ،
- وتكوين الشبك على الثمار بصورة جيدة.

مواعيد الزراعة

- يزرع القاوون في الزراعات المحمية في عروتين رئيسيتين ؛
- هما: 1- عروة خريفية 2- عروة ربيعية
- 1- عروة خريفية:
- تمتد زراعة البذور في العروة الخريفية خلال الفترة من الأسبوع الأخير من شهر تموز في المواعيد المبكرة، إلى منتصف شهر ايلول في المواعيد المتأخرة .
- وفي كل الحالات يكون الشتل بعد نحو 18 يوماً من زراعة البذور . ويفضل لهذا العروة استعمال الأصناف المبكرة والمقاومة لمرض البياض الدقيقي والبياض الزغبي.

- تستكمل النباتات نموها الخضري قبل حلول الجو البارد ؛
- حيث يبدأ الحصاد خلال 75 يوماً من الشتل ،
- ويستمر لمدة 4 – 6 أسابيع ؛
- أي يتم الانتهاء من الحصاد وتقليع النباتات خلال 100 – 120 يوماً من الشتل في مثل هذه الأصناف المبكرة .
- . وينتج النبات الواحد في الزراعات الشتوية هذه 3 – 4 ثمراتٍ في المتوسط زنة ، كل منها من 0,750 – 1,0 كيلو جرام.

2-عروة ربيعية

- تمتد زراعة البذور في العروة الربيعية خلال الفترة من منتصف كانون اول في المواعيد المبكرة ، إلى أوائل شهر شباط في المواعيد المتأخرة .
- ويكون الشتل بعد نحو 3 – 4 أسابيع من زراعة البذور حسب درجة الحرارة السائدة.
- تبدأ هذه العروة في إعطاء محصولها بعد 70 يوماً فقط من الشتل،
- ويستمر حصادها لمدة 4 أسابيع ؛
- أي أنها تعطى محصولها خلال شهر نيسان قبل بداية موسم الحصاد في الزراعات المكشوفة، وزراعات الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، ويستمر الحصاد حتى شهر ايار.
- ينتج النبات الواحد في الزراعة الصيفية 4 – 5 ثمار في المتوسط ، زنة كل منها 1 – 1,5 كجم.

- وفي العروتين تكون جميع الثمار التي ينتجها النبات على أفرع أولية تخرج من الساق الرئيسية للنبات على امتداد 1,5 متراً بعد المتر الأول الذي يقلم جيداً .
- ويسمح بعقد 5 – 6 ثمار ،
- ثم تخف وهي صغيرة على العدد المناسب (3 – 4 في العروة الشتوية و 4 – 5 في العروة الصيفية) .
- يتراوح إنتاج نباتات العروة الصيفية أيضاً بين ثمرة واحدة وثمرتين اثنتين بكل نبات على القمة النامية المتدلية بعد وصولها إلى السلك.

الزراعة

- كمية البذار: يلزم نحو 80 – 90 جم من بذور القاوون لإنتاج شتلاتٍ تكفي لزراعة مساحة 1000 مترٍ مربعٍ من الأرض ،
- أو حوالي 45 – 50 جم من البذور لكل صوبةٍ مساحتها 540 م².

عمليات الخدمة

- يكون إنتاج الشتلات ، وإقامة المصاطب ، واستعمال الغطا البلاستيكي للتربة ، والشتل ، واستعمال الأسمدة البادئة بعد الزراعة بنفس الخدمة **تحت البندورة** وكما في الخيار . .
- يشتل خطان من نباتات القاون – بينهما **50** سم – في كل مصطبة ،
- على أن يتوسط خرطوم الري (الذي يوجد بامتداد منتصف المصطبة) المسافة بينهما . وتكون المسافة بين النباتات – في الخط الواحد – **50** سم في العروة الخريفية
- تنقص إلى **40** سم في العروة الربيعية .
- ويراعي أن تكون مواقع الجور متبادلةً في الخطين (على شكل رِجْلٍ غراب).
- وعند الزراعة بهذه الطريقة فإن كل بيتٍ مساحتها 540 م² يكون فيها 1200 – 1500 نباتٍ ، بكثافةٍ تتراوح بين 2,2 نباتاً و 2,8 نباتاً / م².



الري

- على الرغم من أن توفر الرطوبة الأرضية يعد عاملاً هاماً للنمو النباتي الجيد ،
- إلا أنه **يتعين الحرص الشديد في ري القاوون** ؛ نظراً لحساسيته المفرطة للماء ؛
- فمن الضروري **تقليل الري** ، خاصةً خلال فترتين من حياة النبات ؛ هما:
- من بداية عقد حتى وصولها إلى قطر حوالي 8 سم ؛
- حيث تكون الثمار خلال هذه المرحلة حساسة وقابلةً للتشقق عند زيادة الرطوبة الأرضية.
- بمجرد وصول الثمار إلى حجمها الطبيعي ؛
- لأن ذلك يفيد في زيادة نسبة السكر في الثمار ويحد من تشققها.

الري

- كما يفيد تقليل الري – بصورة عامة – في الحد
- من الإصابة بأعفان الجذور .
- وفي الأراضي الثقيلة . .
- يفيد تقليل الري في بداية حياة النبات في تحفيز الجذور إلى التعمق في التربة وتكوين مجموع جذري قوي.
- وفي الأراضي الصحراوية ذات النفاذية العالية يروى القاوون بمعدل لتر واحد/ نبات يومياً لمدة حوالي 10 أيام بعد الشتل ،
- ثم تزداد كمية مياه الري تدريجياً إلى أن تصل إلى حوالي 3 لترات / نبات يومياً بعد نحو خمسة أسابيع من الشتل ،
- تنخفض بعدها كمية مياه الري بصورة تدريجية ، إلى أن تصل إلى حوالي 1,5 لتراً / نبات؛ ابتداءً من الأسبوع السادس بعد الشتل حتى نهاية فترة الحصاد.

الري

- ويعني ذلك أن كمية مياه الري التي تُعطى صوبة مساحتها 540م² ، وتحتوي – في المتوسط – على 1350 نباتاً تقدر :
 - بنحو 1,4 م³ يومياً في بداية حياة النبات ،
 - تزداد تدريجياً إلى حوالي 4 أمتار مكعبة بعد نحو خمسة أسابيع من الشتل ،
 - ثم تنخفض بعدها – تدريجياً – إلى أن تصل إلى حوالي مترين مكعبين يومياً بعد نحو 7 أسابيع من الشتل وحتى نهاية موسم الحصاد .
- هذا . . . وتقسم كمية الماء المخصصة لكل صوبةٍ على ريتين :
 - واحدة صباحية حوالي التاسعة صباحاً ،
 - الأخرى مساءً حوالي الثالثة بعد الظهر .

التسميد

- يتشابه القاوون مع الخيار والبندورة في كثير من الأمور التي تتعلق بالتسميد ؛ مثل:
- التسميد السابق للزراعة ، وأنواع الأسمدة المستعملة ، وما تجب مراعاته بشأنها ، وطريقة التسميد ؛
- ونقدم - في هذا المقام - برنامجين مختلفين لتسميد زراعات القاوون المحمية في الأراضي الصحراوية ، كما يلي:
- يوصى بالتسميد بالعناصر الكبرى مع ماء الري بالتنقيط ، مع تخصيص يوم للتسميد (بجميع الأسمدة) ، ويوم آخر بدون تسميد ثم تُعاد الدورة.. وهكذا حسب البرنامج التالي(في الأراضي الصحراوية):

العروة الخريفية

كمية السماد بالجرام / م ³ من مياه الري خلال شهور				السماد
ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	
-	350	300	500	نترات النشادر
400	-	-	-	يوريا
100	150	150	150	حامض الفوسفوريك
850	850	700	600	سلفات البوتاسيوم
60	125	125	125	سلفات المغنيسيوم

العروة الربيعية

كمية السماد بالجرام / م ³ من مياه الري خلال شهور				السماد
أبريل	مارس	فبراير	يناير	
500	300	300	500	نترات النشادر
-	-	-	200	يوريا
100	150	150	150	حامض الفوسفوريك
600	700	600	600	سلفات البوتاسيوم
100	125	125	125	سلفات المغنيسيوم

- وفي كلتا العروتين تضاف العناصر الصغرى
رشاً بنسبة 0,2 % (200 جم من سماد
العناصر الصغرى / 100 لتر ماء) كل
أسبوعين

توزيع إضافة العناصر السمادية (بالكيلو جرام) يكون – أسبوعيا – وعلى مدى حوالي 100 يوم إلى 120 يوماً من الشتل – حسب عروة الزراعة – على النحو التالي:

<u>MgO</u>	<u>أسبوع بعد الم</u>	<u>P₂O₅</u>	<u>N</u>	<u>عدد الأسابيع</u>	<u>الأسبوع بعد المشتل</u>
2,5	25	15	20	-	قبل الزراعة
0,25	1,5	1,5	2,5	3	الثاني إلى الرابع
0,50	1,75	0,75	1,5	9-6	الخامس إلى الثالث عشر (أ)
0,25	1,50	0,5	1,0	2	الرابع عشر والخامس عشر (ب)
-	1,25	-	0,5	2	السادس عشر والسابع عشر (ج)

➡ (أ) تختلف هذه الفترة من ستة أسابيع إلى تسعة أسابيع حسب عروة الزراعة ؛ حيث تكون طويلة في العروة الخريفية ، وتقتصر في العروة الربيعية.

➡ (ب) تمثل هذه الفترة الأسبوعين السابقين للأسبوعين الأخيرين من موسم الزراعة (قد تكون – مثلاً- الأسبوعين الحادي عشر والثاني عشر ، أو الثاني عشر والثالث عشر أو الرابع عشر والخامس عشر ، حسب عروة الزراعة).

➡ (ج) تمثل هذه الفترة الأسبوعين الأخيرين – أيًا كان رقمهما (قد يكونان – مثلاً – الأسبوعين الثالث والرابع عشر في العروات القصيرة).

الكمية الكلية من العناصر التي تَحْصُلُ عليها كل بيت – قبل الزراعة وأثناء نمو النباتات – تختلف حسب طول موسم النمو (أسبوع) ، كـمـيـا يـلـي:

الكمية الاجمالية من العنصر السمادي					طول موسم النمو(أسبوع)
MgO	N		P ₂ O ₅	N	
7	46		26	39,5	14
7,5	48		27	41	15
8	49		28,5	42,5	16
8,5	51		29	44	17

ويجب أن تراعى عند تطبيق هذا البرنامج جميع الأمور والبدايل والمحظورات التي أسلفنا بيانها في البرنامج المماثل لهذا البرنامج تحت الطماطم

التربية والتقليم

- تربي نباتات القاوون رأسيا كما تربي نباتات الخيار ،
- لكن تقليم القاوون يختلف عما في الخيار ،
- فتُزال الأفرع والأزهار حتى ارتفاع 60 سم ،
- ثم يحافظ بعد ذلك على 5 - 6 أفرع جانبية بدون تقليم ؛
- حيث ترك إلى أن تحمل جميعها ثماراً ،
- ثم تقلم كلها في وقتٍ واحدٍ بعد الثمرة مباشرةً ،
- وبمجرد أن تصل الثمار إلى حجم البيضة .
- وفي حالة وفرة النّمو الخضري تقلم الأفرع التالية حتى الورقة الثانية أو الثالثة.

وفي طريقةٍ أخرى للتربية

- . . تقطع القمة النامية للساق الرئيسية فوق الورقة الحقيقية الثانية ؛
- فينمو نتيجة لذلك فرعان جانبيان جديان يُزال أضعفهما نمواً ،
- ويوجه الآخر على الخيط .
- وتُزال كل الثمار التي تعقد حتى ارتفاع 50 سم (إلا إذا كان التبكير أمراً هاماً) ،
- وكذلك النموات الجانبية ،
- ثم تترك النموات الجانبية والثمار التي تتكون بعد ذلك ،
- ثم تُقصر على ورقتين بعد الثمرة العاقدة حينما يصل قطرها إلى نحو 1,5 – 2 سم.

وفي كلتا الطريقتين يسمح للساق المرباة بالنمو

- ، إلى أن تصل إلى سلك حامل المحصول ،
- ثم توجه على السلك لمسافة سلاميتين ،
- وتترك بعد ذلك لتتدلى إلى أسفل ،
- إلى أن تقترب من سطح الأرض بنحو 70 سم ؛
- حيث تقطع قممها النامية ،
- مع استمرار تقليم الفروع الجانبية بعد الورقة الثانية أو الثالثة .
- ولكن لا يسمح بعقد أكثر من خمس ثمراتٍ على كل نباتٍ ؛ لكي يكتمل نموها بصورةٍ جيدةٍ.

تحسين عقد الثمار

- يعد النحل ضرورياً لإجراء عملية التلقيح في البيوت المحمية ؛
- اذلك يلزم توفير خلايا النحل على مقربةٍ من الصوبات أو بداخلها .
- وحتى إذا اتلفت المبيدات جانباً من خلايا النحل ، فإن الفرق في المحصول يكون كبيراً ، ويغطى كل التكاليف.
- وفيما عدا ذلك . فإنه لا توجد مشاكل في عقد الثمار في الجو المعتدل الرطب .
- أما في الجو الحار الجاف ، فإن حبوب اللقاح تجف ولا تعلق بجسم النحلة ؛
- ولذلك يلزم في هذه الظروف تشغيل جهاز الري بالضباب لمدة عشرة دقائق ثلاث مراتٍ يوميا في الصباح ، ووقت الظهيرة ، وفي المساء خلال فترة عقد الثمار .
- ويساعد ذلك على تلطيف الجو ، ورفع درجة الرطوبة ، وتحسين العقد بصورةٍ جوهرية.

الحصاد والمحصول

- يتراوح محصول القاونون – في مختلف الدول العربية – بين 2,4 كجم ، و10 كجم /م² ،
- بمتوسط قدره 4,9 كجم / م² .
- ويمثّل الحدّان الأدنى والأقصى متوسط الإنتاج في كلّ من مصر والبحرين على التوالي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1995).
- ويبدأ حصاد ثمار القاونون – عادةً – بعد نحو 75 يوماً من الشتل ،
- بمدة 45 يوماً ،
- ولكن المدة قد تزيد أو تنقص قليلاً عن ذلك ، وهو ما يتوقف على الصنف ودرجة الحرارة السائدة .
- وتقطف الثمار كل 2 – 3 أيام.

الامراض والآفات ومكافحتها

- يصاب القاوون بالأمراض والآفات نفسها التي تُصيب الخيار ،
- وتكافح بالطرق نفسها التي أسلفنا بيانها تحت الخيار.