دليل زراعة البندورة في فلسطين

مشـــــروع

تحسين سبل العيش و الأمن الغذائي و نمو اقتصادي مستدام في الضفة الغربية و قطاع غزة - فلسطين

2025 - 2024

يأتي هذا الدليل ضمن إطار مشروع "تحسين سبل العيش والأمن الغذائي والنمو الاقتصادي المستدام في الضفة الغربية وقطاع غزة – فلسطين"، والذي يهدف إلى دعم المزارع الفلسطيني وتعزيز قدراته الإنتاجية، بما يساهم في تحقيق الأمن الغذائي والتنمية الاقتصادية المستدامة في الريف الفلسطيني.

تم إعداد هذا الدليل وطباعة نسخه بتمويل كريم من مكتب الممثلية الهولندية (NRO)، وتنفيذ جمعية التنمية الزراعية (الإغاثة الزراعية) والمركز الفلسطيني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية (ESDC) واتحاد الجمعيات التعاونية الزراعية في فلسطين (PACU)، وبالشراكة مع وزارة الزراعة الفلسطينية.

نأمل أن يكون هذا الدليل مرجعًا عمليًا يسهم في تطوير معارف ومهارات المزارعين الفلسطينيين، ويدعم جهودهم في بناء مستقبل زراعي أكثر استدامة.

وزارة الزراعة

اتحاد الجمعيات التعاونية الزراعية في فلسطين
Palestinian Agricultural Cooperatives Union
PACU

المركز الفلسطيني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية
Economic & Social Development Center of Palestine

Government of the Netherlands

الدليل الارشادي لزراعة البندوره في فلسطين

اعداد المهندسين الزراعيين:

م. عبد القادر الخراز/ دائرة الجودة وتقنيات ما بعد الحصاد، وزارة الزراعة الفلسطينية

د. محمد القرنة / دائرة مراقبة ومكافحة الآفات الزراعية ـ وزارة الزراعة الفلسطينية

د. طارق أبو بكر / دائرة مراقبة ومكافحة الآفات الزراعية ـ وزارة الزراعة الفلسطينية

م. محمود دروبي / دائرة الخضار، وزارة الزراعة الفلسطينية

م. سماح الخياط / دائرة الجودة وتقنيات ما بعد الحصاد، وزارة الزراعة الفلسطينية

تدقيق واشراف:

م. احمد الأسمر/ دائرة الاعلام الزراعي، وزارة الزراعة الفلسطينية

المحتويـــات

المقدمة	5
الفصل الأول: الوصف النباتي لمحصول البندورة	6
الفصل الثاني: الاحتياجات البيئية	9
الفصل الثالث: تحضير الأرض والتعقيم الشمسي	12
الفصل الرابع: الزراعة	14
الفصل الخامس: عمليات الخدمة الزراعية	16
الفصل السادس: الري والتسميد	20
الفصل السابع: العناصر الغذائية	22
الفصل الثامن: الآفات والأمراض	29
الفصل الثامن (أ): الأمراض الفطرية	29
الفصل الثامن (ب): الامراض البكتيرية	36
الفصل الثامن (ج): الامراض الفايروسية	38
الفصل الثامن (د): الآفات الحشرية	40
الفصل الثامن (هـ): النيماتودا	43
الفصل التاسع: الامراض الفسيولوجية	44
الفصل العاشر: معاملات ما بعد الحصاد	49
الفصل الحادي عشر: سلسلة القيمة لمحصول البندورة	55

مقدمـــــة:

تُعـد البنـدورة مـن أكثـر محاصيـل الخضـار طلبًـا فـي السـوق الفلسـطيني علـى مـدار العـام، إذ لا يخلـو أي مطبـخ فلسـطيني مـن حاجتـه إليهـا سـواء للاسـتهلاك الطـازج أو للاسـتخدام فـي الطهـي وتحضيـر مختلـف الأطبـاق.

بـدأت زراعـة البنـدورة فـي فلسـطين منـذ القـدم، فـي الحقـول المكشـوفة بنوعيهـا البعليـة والمرويـة، واسـتمر الوضـع علـى هـذا النحـو حتـى ظهـرت آفـة الذبابـة البيضـاء التـي كان لهـا أثـر واضـح فـي تراجـع المسـاحات المزروعة بالبنـدورة فـي الزراعـة المكشـوفة. لمواجهـة هـذا التحـدي، بـادر عـدد مـن المهندسـين الزراعييـن فـي منطقـة الأغوار/أريحـا إلـى تجربـة زراعـة البنـدورة تحـت الأنفـاق المنخفضـة المغطـاة بالشـاش المانـع لدخـول الذبابـة البيضاء، وقـد أثبتـت هـذه التجربـة نجاحهـا، ممـا شـجع المزارعيـن علـى التوجـه نحـو الزراعـة داخـل الدفيئـات الزراعيـة.

ونظـرًا للتنـوع المناخـي فـي فلسـطين وملاءمـة العديـد مـن المناطـق لزراعـة البنـدورة، انتشـرت زراعتهـا فـي مختلـف المحافظـات والأغـوار. وقـد بلغـت المسـاحة المزروعـة بالبنـدورة فـي الدفيئـات الزراعيـة (فـي الضفـة وغـزة) عـام 2020 نحـو 15000 دونـم (التعـداد الزراعـي 2021)، بمتوسـط إنتاجيـة يقـارب 18 طنًـا للدونـم الواحـد.

وبنـاءً علـى أهميـة هـذا المحصـول الإسـتراتيجية، بـرزت الحاجـة إلـى إعـداد دليـل إرشـادي متخصـص فـي زراعـة وإنتـاج البنـدورة، ليكـون مرجعًـا للمرشـد الزراعـي والمـزارع، يسـاعدهم فـي الإلمـام بكافـة العمليـات الزراعيـة ضمـن إطـار سلسـلة القيمـة، مـن الزراعـة وحتـى التسـويق.

الفصل الأول: الوصف النباتي لمحصول البندورة

1: الجذور

يكون جذر النبات وتدي متعمق في التربة في حالة الزراعة بالبذور مباشرة في الحقل الدائم وهي طريقة نادراً ما تستخدم أما في حالة الزراعة بطريقة زراعة الاشتال فغالبا ما يتم تقطيع الجذر الأولي عند قلع الشتلات من المشتل وينمو بدلاً منه مجموع جذري كثيف يتكون من 15 جذراً جانبيا وكذلك تتكون طبقة كثيفة من الشعيرات الجذرية على الجذور مما يزيد من قدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية ، ومع تقدم النبات في العمر تقل مقدرة الجذور على الامتصاص ويقل نشاطها تدريجيا ويؤدي ذلك إلى موت النبات تدريجيا بعد انتهاء موسم الحصاد

النظام الجذري للبندورة

2: الساق

هو الجزء الداعم للنبات الذي يحمل الأوراق والأزهار والثمار، حيث انه يحتوي على شعيرات صغيرة تساعد في امتصاص الرطوبة والمغذيات من الهواء بالإضافة انه يتميز ساق البندورة بالمرونة مما يسمح له بالانحناء دون أن ينكسر تحت وزن الثمار وقد يحتاج إلى الدعم عند نموه ليتحمل وزن الثمار مع العلم بان ساق البندورة ينمو بشكل رأسي، كما يعمل على نقل الماء والمغذيات من الجذور إلى الأجزاء الأخرى من النبات .

ساق نبات البندورة

3. الأوراق:

أوراق البندورة مركبة ريشية من زوجين من الوريقات المفرزة والمسننة وتتكون من 7 - 9 وريقات متقابلة (حسب الصنف) تنمو بينها وريقا ت صغيرة ويكون عنق الورقة طويلاً أما الوريقات فتكون جالسة وتكون حافتها مفصصه في معظم الأصناف ومغطاة بشعيرات كثيفة ولها رائحة مميزة تظهر في الصباح الباكر أو عند الضغط عليها بأصابع اليد

أوراق نبات البندورة

4: النورة والازهار

تُعرف نورة البندورة باسم العنقود الزهري، وهي نورة محدودة النمو تنشأ من القمة النامية للنبات. عند تحول القمة من النمو الخضري إلى الزهري، يتكوّن أول عنقود زهري، ويستمر النبات في النمو لاحقًا من الأنسجة المرستيمية في إبط الأوراق.

أزهار البندورة خنثى، تحتوي على الأعضاء الذكرية والأنثوية اللازمة للتكاثر داخل نفس الزهرة. تظهر الأزهار على الساق المركزي في الأصناف غير محددة النمو بالتبادل مع البراعم الخضرية، ويبلغ عدد الأزهار في العنقود عادة 6-8 أزهار حسب الصنف وظروف النمو.

عند تفتح الزهرة، يستطيل القلم وتندفع المتكات لتلامس الميسم، مما يؤدي إلى التلقيح الذاتي. في بعض الظروف مثل الإضاءة المنخفضة أو تغير درجات الحرارة، قد لا يحدث التلقيح. تتميز الأزهار بصغر حجمها، لونها الأصفر، وتكون مكوّنة من خمس بتلات، وتتحول لاحقًا إلى ثمار البندورة.

رسم تمثيلي تفصيلي لزهرة نبات البندورة

5. الثمار:

ثمار البندورة غالبا ما تكون خضراء تتحول الى حمراء، والثمرة بعد النضج يختلف شكلها وحجمها تبعا للأصناف المختلفة، ويختلف حجم الثمرة تبعا للصنف وهي تزن من 10 - 100 غم وقد تصل الى أكثر من ذلك في حالات خاصة. تختلف الثمار في اللون، فمنها: الوردي، والأحمر، والقرمزي، والبرتقالي، والأصفر وفي الشكل فمنها الكرزي والكروي، والبلحي والكمثري، والمربع الدائري، والبيضاوي والمطاول.

الفصل الثاني: الاحتياجات البيئية

الحرارة:

تعتبر البندورة من المحاصيل الصيفية والتي تحتاج إلى درجة حرارة عالية نوعاً ما للنمو والجدول التالي يوضح درجات الحرارة المثلى لمختلف مراحل النمو وتطور نبات البندورة.

الرقم	المرحلة	درجة الحرارة المثلى
.1	إنبات البذور	32 - 26
2	نمو البادرات	25 – 18
3	استطالة الساق	27 – 30 نهاراً و17 – 20 ليلاً
4	النمو الخضري	26 – 35 نهاراً و 18 – 22 ليلاً
.5	تفتح الأزهار	26 نهاراً – 22 ليلاً
.6	تكوين حبوب اللقاح	26 – 20
.7	إنبات حبوب اللقاح	27 – 22
.8	عقد الثمار	24 – 18
.9	نضج الثمار – الاحمرار	28 - 20

كما أن لانخفاض وارتفاع درجات الحرارة عن الدرجة المثلى تأثير على مراحل النمو المختلفة للبندورة كما هي موضحة في الجدول التالي.

الرقم	درجات حرارة منخفضة	درجات حرارة مرتفعة
.1	نمو بطيء	نمو سريع
2	مفاصل قصيرة ومتقاربة	مفاصل طويلة
3	نباتات متراصة	نباتات ضعيفة
4	ثمار ذات لون رديء وعقد مشوه	ثمار ذات لون رديء
.5	ثمار ذات فترة تخزين قصيرة	ثمار ذات فترة تخزين قصيرة
.6	تجمد الثمار	ثمار مصابة بضربات شمس

الرطوبة الجوية:

الرطوبة الجوية المثالية لنمو نبات البندورة ضمن البيوت البلاستيكية هي 50% - 60 % فإذا ارتفعت الرطوبة الجوية ارتفاعاً كبيراً يؤدي ذلك

إلـى انتشـار الأمـراض الفطريـة كمـا انهـا وتعيـق مـن تحـرر حبـوب اللقـاح ممـا تـؤدي إلـى اسـتطالة النباتـات وإلـى نمـو خضـري للنبـات بشـكل مفـرط وسـقوط عـدد كبيـر مـن الثمـار العاقـدة والأزهـار. أمـا انخفـاض الرطوبـة الجويـة عـن ذلـك (50 % - 60 %) فيـؤدي إلـى زيـادة النتـح وتشـقق الثمـار.

الإضاءة:

تُعـد مـدة الإضـاءة مـن العوامـل المؤثـرة فـي نمـو وإنتـاج البنـدورة، حيـث إن انخفاضهـا عـن 8 سـاعات يوميًـا يـؤدي إلـى انخفـاض كبيـر فـي النمـو الخضـري للنبـات. وتُصنَّـف البنـدورة كنبـات محايـد للضـوء، أي أن الإزهـار فيهـا لا يعتمـد بشـكل مباشـر علـى طـول النهـار، بـل يتأثـر بنسـبة الكربـون إلـى النيتروجيـن (*C/N Ratio*).

يمكن تشبيه هذه النسبة بعمل فكي الإنسان:

- **الكربـون:** يمثّـل الفـك العلـوي الثابـت، ويحصلـه النبـات مـن خـلال عمليـة التمثيـل الضوئـي.
- **النيتروجيـن:** يمثّـل الفـك السـفلي المتحـرك، ويمكـن للنبـات الحصول عليـه عبـر امتصـاص الجـذور أو مـن خـلال الأوراق.

عندمـا ترتفـع نسـبة الكربـون مقارنـة بالنيتروجيـن، يتجـه النبـات نحـو مرحلة الإزهـار، بينمـا عنـد زيـادة النيتروجيـن علـى حسـاب الكربـون، يتركـز نمـو النبـات فـي الطـور الخضـري.

التربة المناسبة:

تجـود زراعـة نبـات البنـدورة فـي عـدة أنـواع مـن التربـة تبـدأ بالرمليـة الخفيفـة إلـى الطينيـة الثقيلـة والسـوداء. كمـا تفضل البنـدورة تربـة عميقة، جيـدة التصريـف (الصـرف) غنيـة بالمـواد العضويـة، ذات درجـة ملوحـة متوسـطة ودرجـة حموضـة (pH) تـراوح بيـن 5.5 - 6.8. وأي ارتفـاع لدرجـة الحموضـة فـوق 7 يـؤدي إلـى تثبـيط امتصـاص بعـض العناصـر الغذائيـة كالفوسـفور، الحديـد، النحـاس، البـور، المنغنيـز والزنـك، وفـي كل الاحـوال، تتطلـب نبتـة البنـدورة تربـة تتوفـر فيهـا رطوبـة نسـبية تتـراوح بيـن 70 % - 80 % مـن السـعة الحقليـة فـي مراحـل النمـو كافـة.

الفصل الثالث: تحضير الأرض والتعقيم الشمسي

1. تنظيف الأرض من بقايا المحصول السابق لضمان بيئة نظيفة وخالية من مصادر العدوى.
2. حراثة التربة حراثة عميقة لتحسين التهوية وتفكيك الطبقات الصلبة.
3. تنعيم التربة باستخدام الفرامة لتفتيت الكتل وتسهيل العمليات الزراعية.
4. نثر السماد العضوي (الزبل البلدي) داخل الأتلام المعدة مسبقًا.
5. فتح الأتلام بمسافة 90 سم بين كل خط وآخر.
6. إضافة سماد سلفات الأمونيوم بمعدل 30–40 كغم/دونم لتوفير عنصر النيتروجين.
7. إضافة سماد سوبر فوسفات بمعدل 30–40 كغم/دونم لتحسين نمو الجذور.
8. تغطية الزبل والسماد بواسطة "الطمامة" لضمان تجانس التربة والسماد.
9. تشكيل المساطب باستخدام الطوربيد، ثم عمل ثلامات بعرض 180 سم بحيث يكون الخط المسمّد في المنتصف، مما يساعد على تصريف المياه لاحقًا.
10. تركيب شبكة الري بالتنقيط والتأكد من صلاحية النقاطات واستبدال التالفة، بالإضافة إلى تنظيف الشبكة باستخدام حامض الكلورودريك.
11. ري الأرض لمدة 20 ساعة متواصلة بمعدل 80–100 متر مكعب/دونم، لضمان ترطيب التربة بعمق.
12. بعد مرور 2–5 أيام، وعندما تصبح التربة مناسبة، تُزال شبكة الري مؤقتًا ويتم تفريم التربة مجددًا لتكسير الكتل وخلط السماد العضوي والمعدني بشكل جيد.
13. بعد التفريم بيومين، تُضغط التربة باستخدام المدحلة لطرد أكبر كمية من الهواء، مما يُحسّن من كفاءة الري لاحقًا.
14. إعادة تركيب شبكة الري في مكانها على المساطب.

15. يتم فرد البلاستيك بواسطة الفرادة وفي حالة حدوث تمزق او ثقوب يتم تغطيتها بوضع قطعة بلاستيك ووضع التراب عليه، ولابد من التنبيه الى ان البلاستيك المستخدم هو UVA من اجل القدرة على تحمل اشعة الشمس ويكون من النوع الابيض الشفاف المنفذ لأشعة الشمس وذو كفاءة عالية لعملية التعقيم
16. يتم ري الارض مرة ثانية لمدة 80–100 متر مكعب/دونم تزيد او تقل حسب نوع التربة
17. يتم ري الارض اسبوعيا كل اسبوع مرة واحدة بمعدل 16 متر مكعب / دونم او كل 3 - 4 ايام بمعدل 8 متر مكعب/دونم
18. يترك البلاستيك مفرودا لمدة لا تقل عن 4 - 6 اسابيع لتعطي نجاحا جيدا لعملية التعقيم
19. بعد ذلك يتم ازالة البلاستيك قبل الزراعة بـ 3 - 4 ايام وذلك لان درجة الحرارة التربة تكون عالية وبالتالي ارتفاع هذه الحرارة تؤثر على المزروعات لذلك يجب ان يترك سطح التربة مكشوفا بعد ازالة البلاستيك وذلك لانخفاض حرارة التربة مع الاخذ بعين الاعتبار عدم تحريك وحراثة التربة نهائيا بعد التعقيم للمحافظة على طبقات التربة

اسس الاستعمال الصحيح لتعقيم الأرض:

1. الاستخدام الصحيح في عملية التعقيم
2. تجهيز التربة
3. عدم ترك أي جزء من البيت البلاستيكي دون تعقيم
4. عدم حراثة الأرض بعد التعقيم
5. تعقيم ادوات الزراعة والارجل قبل الدخول للمنطقة المعقمة
6. ان تكون النباتات سليمة وخالية من الامراض

اهمية التعقيم الشمسي وفوائده:

1. قليل التكلفة من الناحية المادية
2. يقضي على الكثير من الآفات والأعشاب
3. يحافظ على خصوبة التربة
4. امكانية تطبيقه سهلة
5. لا يسبب خطورة على العاملين فيه
6. يحافظ على الاحياء النافعة الموجودة بالتربة
7. لا يترك آثار جانبية على النبات
8. غير ضار للبيئة

الفصل الرابع: الزراعة

• مواعيد الزراعة

بما ان الزراعة تكون داخل الدفيئات فإنه باستطاعتنا الزراعة على مدار العام مع الحفاظ على درجات الحرارة صيفا وشتاء ما بين 15 الى 35 درجة مئوية، ومع ذلك فانة يفضل ان لا تكون فترة اعطاء العناقيد الزهرية في فترة ارتفاع درجات الحرارة بالصيف حيث أنه من الصعب عقد الثمار في درجات حرارة المرتفع عن 28 درجة مئوية أثناء النهار و 22 درجة مئوية أثناء الليل مما يؤدي إلى سقوط الأزهار، وبذلك تكون المواعيد المفضلة للزراعة في المناطق الغوريه والشبه غوريه من نهاية شهر 8 الى شهر 10، اما باقي المناطق ممكن زراعتها مبكرا من بداية شهر 8 لنهاية شهر 10 مع أخذ الاحتياطات اللازمة.

وبشكل عام يتحدد موعد زراعة محصول البندورة حسب الفترة التي نريد فيها تدفق الإنتاج في السوق ولكن بالنسبة لمحصول بندورة التصدير تعتبر زراعة البندورة في المشتل في الفترة من بداية أشهر 8 وحتى منتصف شهر 9 هي انسب فترة للزراعة؛ وذلك حتى يتمكن المزارع من زراعة الأشتال بعد حوالي (35 - 40) يوم في الأرض المستديمة أي في الفترة من بداية شهر 9 وحتى منتصف شهر 10 وعليه يكون بداية

الإنتاج بعد 75 – 80 يوم من الزراعة في الأرض المستديمة (بداية شهر 12) وفي هذه الفترة تكون بداية موسم التصدير إلى الخارج ويستمر موسم التصدير حتى نهاية شهر 4.

• طريقة الزراعة

يمكن زراعة البندورة داخل الدفيئات على طريقتين:

الطريقة الأولى:

هذه الطريقة هي المفضلة وتتلخص بزراعة 3 خطوط مزدوجة في الوسط لكل نفق (جمل) بحيث تكون المسافة بين الأشتال (40) سم وخطان مفردان على جانبي النفق وبهذا تكون المسافة الفاصلة بين الخطوط (الطرق) حوالي 125 سم ويكون عدد الأشتال في الدونم الواحد حوالي (2400) شتلة.

يتم تجهيز الأسلاك فوق الأسطر قبل عملية الزراعة ومن المفضل أن يكون فوق الأسطر المنفردة سلكان من أجل نقل البكرات عليها عند تزحيف النباتات. أما الأسطر المزدوجة فيتم نقل بكرات كل سلك على السلك المجاور في نفس الزوج.

الطريقة الثانية:

يتم زراعة أربعة أزواج متتالية وتحتاج لنفس العدد من الأشتال (2400) شتلة.

المواصفات المثالية لاشتال البندورة

1. ان يكون طول الشتلة متناسب مع حجم الطوبارة الشتلة ما بين 7 - 10 سم.
2. أن تكون الاشتال مزروعة بطوباره من البيتموس والبير لايت فقط.
3. أن يكون عدد الأوراق الحقيقية لا يقل عن أربعه أوراق حقيقيه.
4. أن تكون القمة النامية سليمة وبحاله نشاط.
5. أن يكون المجموع الجذري لونه ابيض ومتشعب ومتماسك مع الطوبارة.

6. ان تكـون الجـذور سـليمة وخاليـه مـن أيـه إصابـات فطريـه أو بكتيريـة او غيرهـا.

7. أن تكـون الاشـتال خاليـه مـن أيـه إصابـات مرضيـه او حشـرية وخاصـة امـراض التربـة والفيروسـية.

8. عدد الاشتال بالصينية الواحدة 260 شتله

9. ان تمر الاشتال بمرحلة التقسية في المشتل

الفصل الخامس: عمليات الخدمة الزراعية

1. التربيـة: تختلـف طـرق تربيـة نبـات البنـدورة حسـب الصنـف المـزروع ولكن فـي الغالـب يتـم تربيـة نبـات البنـدورة علـى فـرع رئيسـي واحـد ويربـط ويلـف علـى خيـط التربيـة ماعـدا صنـف البنـدورة الشـيري يتـم تربيتـه علـى فرعيـن رئيسـيين بحيـث يربـط كل فـرع ويلـف علـى خيـط التربيـة. وتتلخـص تربيـة نبـات البنـدورة فـي البيـت البلاسـتيكي علـى النقـاط التاليـة:

- تربـى البنـدورة وهـي صغيـره مـن بدايـة الزراعـة علـى خيـوط راسـية تتدلـى مـن الاسـلاك الأفقيـة التـي تمتـد رأسـيا أعلـى خطـوط الزراعـة.
- يربـط طـرف الخيـط الممتـد مـن اعلى مـع بربيـش الري او بالسـاق مباشـره وان لا يكـون مشـدودا حتـى لا ينكسـر سـاق البندورة.
- لتسـليق نبـات البنـدورة يلـف السـاق حـول خيـط التسـليق بشـكل حلزونـي باتجـاه عقارب السـاعة
- يتـم توجيـه النبـات علـى الخيـط علـى فتـرات حتـى لا يحـدث ارتخـاء لسـاق النبـات فـي مرحلـه متقدمـة مـن النمـو.

يصمـم النبـات بشـكل فـرع مركـزي واحـد وذلـك بقـص جميـع الافـرع الجانبيـة مـن ابـط (احضـان) الاوراق علـى السـاق المركـزي ومـن المفضـل ربـط النباتـات الـى الخيـط علـى امتـداد السـاق مـع جعلهـا تحـت اعنـاق الاوراق مـع الانتبـاه الجيـد عنـد ربـط النبـات خوفـا مـن تكسـير العناقيـد الزهريـة.

2. التقليـم: عنـد اكتمـال نضـج الثمـار فـي القطـوف وتحولهـا مـن اللـون الأخضـر الغامـق إلـى اللـون الأبيـض ينصـح بإزالـة جميـع الأوراق الموجـودة تحـت ذلـك القطـف.

•أنواع التقليم المقترحة خلال دورة حياة نبات البندورة وهي كالاتي:

1- تقليـم الافـرع الجانبيـة: قـص جميـع الافـرع الجانبيـة فـي احضـان (ابط) الاوراق طيلـة فتـرة المحصـول، تتـم عمليـة التقليـم عندمـا يكـون طـول الافـرع الجانبيـة اقـل مـن 5 سـم. تـزال هـذه الفـروع مـن قاعدتهـا دون تـرك اي بقايـا علـى السـاق المركـزي، فعنـد التأخيـر فـي هـذه العمليـة تتـرك جرحـا علـى السـاق وتكـون معرضـه للإصابـة ببعـض الآفـات لذلـك يفضـل اجـراء عمليـة تقليـم الافـرع الجانبيـة فـي الصبـاح الباكـر كـي تلتئـم الجـروح وتجـف مـع نهايـة اليـوم وبالتالـي نتجنـب الإصابـة بالاعفـان بحيـث يتـم جمـع الفـروع المقصوصـة (المقلمـة) واخراجهـا مـن البيـت البلاسـتيكي فـي نفـس اليـوم لأنهـا قـد تكـون مصـدرا للآفـات.

2- ازالــة الأوراق: تــزال الاوراق الهرمــة والصفــراء الســفلية بعــد انتهــاء وظيفتهــا فــي عمليــة التمثيــل الضوئــي وذلــك للأســباب التاليــة:

1. لا تسهم كثيرا في عملية التمثيل الضوئي
2. عرضه للإصابة بالأمراض الفطرية
3. تحسـين التهويـة وخفـض الرطوبـة النسـبية ممـا يقلـل الإصابـة بالأمـراض
4. يسهل عمليه الرش لمكافحة الآفات
5. يسهل قطف الثمار

يجب ازالة الاوراق من قاعدتها وعدم ترك نتوءات حيث ان بقاء النتوءات يؤدي الى عدم جفاف مكان الجرح بسرعه.

كما ان النتوءات قد تسبب خدش للثمار الموجودة بجوارها في المنطقة التي تفصل فيها الورقة عن الساق يوجد نسيج وظيفته تجفيف مكان الجرح بسرعه.

3-التزحييف: عند بلوغ القمة النامية إلى سلك التعليق يبدأ المزارع بعملية إنزال الاشتال وذلك عن طريق الشتلة الاولى إلى خيوط الشتلة الثالثة التي تليها من جهة اليمين؛ بمعنى ان يربط كل نبات بخيط النبات رقم 3 المجاور لكي يكون التعريش مائل لجهة اليد اليمنى للعامل بشكل دائم، والخط المقابل من النباتات يربط بشكل مائل أيضاً للجهة المعاكسة ليكون كل زوج من الخطوط بمثابة دائرة مغلقة.

4- التلقيح: تصنف اشتال البندورة على انها ذاتية التلقيح الا انها تحتاج الى الاهتزاز للمساعدة في عملية التلقيح، اما في الزراعة

المكشوفة تقوم الرياح بهز الازهار فتساعد على ايصال حبوب اللقاح الى مدقة الزهرة، اما في الزراعة المحمية تغيب الرياح لذلك لا بد من استعمال وسائل اخرى لكي تتم عملية التلقيح بشكل جيد والذي يستند معظمها على تقنية هز الازهار ومنها:

- **استعمال النحلة الكهربائية:** وهي عبارة عن جهاز يعمل على بطارية يمكن بواسطته هز جميع النبات أو النورات الزهرية مرتين او ثلاث مرات اسبوعيا لكي تتم عملية التلقيح والحصول على نتائج جيدة ومن عيوب هذه الطريقة زيادة في كلفة الأيدي العاملة.

- **الهز بواسطة ماتور الرش الظهري:** وذلك بتوجيه الهواء مباشرة الى النباتات وتمتاز هذه الطريقة بقلة التكاليف ونجاعة العمل.

- **هرمون التلقيح:** (مجموعة الأكسينات مثل نفتالين اسيتك اسد ***NAA***) عند انخفاض درجات حرارة إلى اقل من 12درجة مئوي أثناء الليل ينعدم تكون حبوب اللقاح ويتم رش هرمون التلقيح بتركيز 1.5 - 2 مل/لتر ماء ويرش بشكل عمودي ومباشر بواسطة الرذاذات على النورات الزهرية بعمر 4 - 5 أيام فقط ولا يرش على المجموع الخضري، وعند ارتفاع الحرارة لأكثر من 28 درجة مئوي يتم رش الهرمون بنفس الطريقة على أزهار بعمر 2 - 3 أيام.

- **خلايا نحل الطنان *Bumble bees*:** استعمال خلايا النحل الخاص بعملية التلقيح الطبيعي للحصول على ثمار أفضل وهذا يتوجب وجودها داخل الدفيئة خلال موسم الإزهار ويجب ابعاد الخلية وإخراجها خارج الدفيئة في حالة الرش بالمبيدات السامة، لأنها قد تؤدي الى موت النحل.

الفصل السادس: الري والتسميد

• الري :

يُعرف الري بشكل عام على أنه تزويد التربة بالمياه اللازمة لنمو النباتات ويتم ذلك على فترات وبكميات مختلفة حسب نوع وعمر النبات لتحقيق أي غرض من الأغراض التالية:

1. امداد التربة بالرطوبة اللازمة لنمو النباتات والحصول على نمو جيد وإنتاج عالي وبكمية اقتصادية.
2. تأمين المحصول ضد فترات الجفاف قصيرة المدى.
3. الإقلال من خطر الصقيع
4. تسهيل عملية الحراثة وخدمة الأرض وتوفير الرطوبة اللازمة لإجراء عمليات تعقيم التربة
5. التخلص من أملاح التربة أو تخفيفها.

ان تنظيم الري له دور مهم في الحد من الأضرار التي قد تحصل للنبات سواء كانت أضرار فسيولوجية مثل تشقق الثمار، وضعف نمو النبات أو أضرار ناتجة عن الآفات الزراعية حيث يعتبر الري من أهم العوامل المؤثرة على انتشار الآفات، إذ أن تعرض النباتات لفترة من الجفاف يسبب ضعف نمو النبات وبالتالي سهولة إصابتها بالآفات، بينما تسبب زيادة كمية مياه الري في ارتفاع حساسية النبات للعديد من الأمراض الفطرية مثل البياض الدقيقي، العفن البني الطري والأصداء. ولتفادي هذه المشاكل يجب تنظيم الري من خلال إتباع برنامج ري مناسب حسب نوع النبات ونوع التربة كما هو موضح في الجدول بالإضافة إلى الاستعانة بجهاز التنشوميتر (قياس شد الرطوبة في التربة) بمعنى الشد التي يجب أن يبذلها النبات لامتصاص الماء من التربة في جدولة مياه الري.

جدول: يوضح برنامج الري في التربة الرملية والمتوسطة.

الرقم	مرحلة النمو	كمية مياه الري للتربة الرملية متر مكعب/دونم/ يوم	كمية مياه الري للتربة المتوسطة متر مكعب/ دونم/يوم	ملاحظات
.1	تشتيل – بداية الأزهار	4 م^3	2 م^3	تتغير الكمية حسب الظروف المناخية السائدة
.2	أزهار – حتى الفوج 1 – 3	5 م^3	3 م^3	
.3	أزهار – حتى الفوج 4 – 6	6 م^3	5 م^3	
.4	تطور الثمار- القطف	6 م^3	5 م^3	

• التسميد:

يعرف التسميد على انه إمداد النبات بالغذاء اللازم لنموه وتحسين خواصه ومقاومة الظروف البيئية، تبدأ عملية التسميد بعد الزراعة بـ 15 يوم تقريباً بعد أن تتكون الشعيرات الجذرية وتتغلغل في التربة ولا يعطى النبات أي سماد بعد الزراعة مباشرة. وتتحدد كمية السماد المضاف على النبات حسب عمر النبات ومراحل نموه المختلفة وحسب محتوى التربة من العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات وتطوره، وبشكل عام يحتاج نبات البندورة خلال مراحل نموه المختلفة إلى العناصر الغذائية الموضحة في (الجدول التالي).

مرحلة النمو	العناصر الغذائية غم/دونم/يوم		
	العنصر		
	نيتروجين	فسفور	بوتاس
تشتيل-بداية ازهار	150	150	150
ازهار- حتى الفوج 1 - 3	350	200	540
ازهار- حتى الفوج 4 - 6	425	250	670
تطور الثمار والقطف	560	330	900

اعراض نقص عنصر النيتروجين :

- تظهر اعراض نقص النيتروجين في أول الأمر على الأوراق الكبيرة وذلك باصفرار هذه الأوراق أو ما يسمى ***chlorosis*** ونتيجة لذلك تقل نسبتها في الأوراق الجديدة ويظهر عليها اللون الأصفر.
- نتيجة لنقص عنصر النيتروجين لا تنمو النباتات بصوره طبيعية وتبقى النباتات صغيره في حجمها، والأوراق صغيره كذلك، والأوراق الكبيرة تسقط مبكرا قبل نضوجها، ويكون ساق النبات رفيعا.
- يقل نمو النبات وتقزم.
- يتحول لون الأوراق السفلى في البداية إلى الأخضر المصفر كما هو موضح بالصورة.
- يتحول كل النبات إلى اللون الأخضر الشاحب ويقل حجم الوريقات وتتصلب وتظل الثمار صغيره.
- تصبح النباتات التي بها نقص نيتروجين عرضة للإصابة بالعفن الرمادي (البوتريتس) ولفحة فيتوفثورا.

أعراض نقص عنصر الفوسفور:

- تبدا على الأوراق القديمة حيث يكون لونها أخضر داكن وحافه الورقة ذات لون بنفسجي، تجف من الحافه تدريجيا مع شده النقص.
- حدوث الضرر في العمليات الحيوية داخل النبات وكذلك التأخير في الأزهار والتباطؤ في عمليات نقل الكربوهيدرات مما ينتج عنه التأخير في النضج وتكوين ثمار صغيره الحجم.

- يقل ويتقزم نمو النباتات، ويكون الساق رفيعاً ومتخشباً.
- يقل عدد الأزهار على النبات، ويتأخر العقد ونضج الثمار.
- يقل حجم الورقة وتنحني لأسفل عند قمم الوريقات.

اعراض نقص البوتاس :

- تتجعد وتنحني وريقات الأوراق السفلية القديمة.
- تتلون حواف الأوراق السفلية باللون الأصفر بانتظام على طول حافة الورقة.
- يتحول لون الأوراق السفلية إلى الأخضر الباهت وتصبح الحواف مبقعة ذات لون بنى أو برونزى وملتفة ثم تموت حواف الورقة.
- وفى المراحل المتأخرة قد تسقط الأوراق القديمة وقد لا تصل الثمار إلى النضج الكامل حيث تأخذ الثمار لوناً أخضر خاصة عند اتصال الثمرة مع العنق مما تؤدى إلى خفض نوعية الثمار.

أعراض نقص عنصر الكبريت:

1. يقل معدل نمو النبات
2. يكون نمو أجزاء النبات العليا أكثر تأثراً من نمو الجذور
3. تكون النباتات صلبة وقابلة للكسر وسيقانها ضعيفة.
4. تظهـر أعـراض النقـص أولاً علـى الأوراق حيـث يتغيـر لونهـا إلـى الأصفـر الفاتـح، وفـي أكثـر الأحيـان يتبـع ذلـك اصفـرار شـامل علـى النبـات

أعراض نقص عنصر الكالسيوم:

- تبـدأ ظهـور الأعـراض علـى الأوراق الحديثـة، حيـث تكـون مشـوهه وصغيـرة ولونهـا الأخضـر الداكـن
- تصبـح الأوراق مجعـدة وملتفـه للأسـفل وتكـون حوافهـا غيـر منتظمـة ويقـف نمـو البرعـم الطرفـي مـع حـدوث تكسـير فـي السـويقات الصغيـرة.
- ضعف وتلف وتعفن ملحوظ في الجذور، وكذلك ضعف عام للسيقان.
- تظهر نقط جافة على البراعم الطرفية ويحدث تساقط للأزهار.

أعراض نقص عنصر المغنيسيوم:

- تظهر (الاعراض) على الأوراق الوسطية أكثر من الأوراق القديمة
- تبرقش واصفرار بين العروق بينما يبقى لون العروق أخضر كما هو موضح بالصورة.

أعراض نقص الحديد:

- شحوب في الأوراق الصغيرة بسبب عدم تحرك الحديد في النبات.
- نقص عنصر الحديد يشار إليه غالباً كسبب لذبول الاغصان وتحول العروق الوسيطة إلي لون بني غامق ويقل (حركته) بالأراضي القلوية.
- اصفرار بين عروق الأوراق الجديدة.
- ظهور بقع بنية وموت الأنسجة: في المراحل المتقدمة، تبدأ الأعراض بظهور بقع بنية على حواف الأوراق، ثم تمتد تدريجيًا لتشمل كامل الورقة، مما يؤدي في النهاية إلى موت الأنسجة النباتية.

أعراض النقص المنجنيز:

- تكـون مناطـق صفـراء بيـن العـروق والورقـة وتظهـر أولاً فـي الأوراق الصغيـرة ويعطـي أعـراض شـبيهه بالصـدأ.
- اصفـرار بيـن العـروق يظهـر علـى الأوراق الحديثـة، حيـث تتحـول المناطـق بيـن العـروق إلـى لـون أصفـر أو ذهبـي، بينمـا تظـل العـروق نفسـها خضـراء
- تشـوه الأوراق الجديـدة فتصبـح مجعـدة وكذلـك ضعـف عـام فـي نمـو النبـات.

أعراض نقص البورون:

- تحـول لـون الوريقـات إلـى لـون أصفـر برتقالـي وخاصـة فـي الوريقـات العليـا المنحنيـة لأسـفل كمـا هـو موضـح بالصـورة.
- تبقـى الأوراق صغيـرة الحجـم ويتحـول لـون أصغـر الوريقـات إلـى اللـون البنـى ثـم تمـوت.

أعراض نقص عنصر المولبيدينوم:

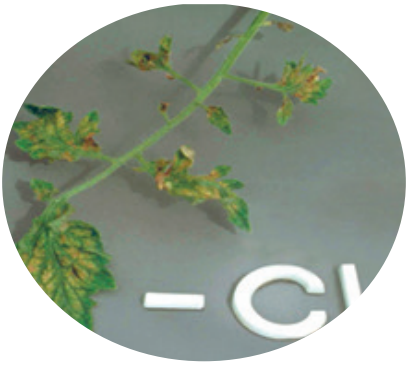
- تشاهد أعراض نقص هذا العنصر بوضوح علي النباتات الكبيرة وخاصة علي الأوراق الوسطي والسفلية.
- يحدث جفاف لنصل الأوراق ليصبح رقيق وورقي.
- في حالة النقص الشديد للعنصر لا يتبقي من النصل إلا العرق الوسطي فقط .

أعراض نقص النحاس :

- شحوب والتفاف أو التواء الأوراق الجديدة يليها ذبول في أطراف الورقة
- نقص في حيوية وإنبات حبوب اللقاح مما يؤدي إلى نقص في عدد الأزهار العاقدة وتصبح الثمار غير منتظمة
- ضعف عاما في النمو وقلة إنتاج الأوراق والفروع
- تكون الجذور ضعيفة وغير متطورة

اعراض نقص الكلور:

- اصفرار وذبول الأوراق الحديثة.
- تقزم جذور النبات قد يصاحبه ذبول عام للنبات.



الوقاية والعلاج من نقص العناصر على محصول البندورة

اولًا – الوقاية:

- اختيار تربة خصبة ومتوازنة العناصر الغذائية.
- استخدام برنامج تسميد منتظم ومتوازن بناءً على تحليل التربة والماء.
- الري المنتظم وتجنب الإجهاد المائي الذي يقلل امتصاص العناصر.
- استخدام أصناف مقاومة أو متحملة لظروف النقص.
- مراقبة النباتات دوريًا لاكتشاف الأعراض المبكرة لنقص العناصر.

ثانيًا – العلاج:

- إضافة العنصر الناقص مباشرة عبر التسميد الأرضي أو الورقي.
- تعديل درجة حموضة التربة (pH) لتسهيل امتصاص العناصر.
- تحسين تهوية التربة لتشجيع نمو الجذور وامتصاص العناصر.
- تكرار المعاملة بالعنصر الناقص حتى اختفاء الأعراض وتحسن النمو.

الفصل الثامن (أ): الأمراض الفطرية

i. ذبول الفيوزاريوم

يسـببه فطـر الفيوزاريـوم *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* وينشـط علـى درجـة حـرارة تربـة أعلـى مـن 27 درجـة مئويـة، يدخـل عبـر جـذور النبـات ويصيـب الأوعيـة الناقلـة.

اعراض المرض

- تلون الاوعية الناقلة باللون القرميدي او البني وامتدادها عاليا في الجذع.
- اصفرار وذبول الاوراق السفلية بسبب المواد السامة التي يفرزها الفطر.
- تبـدأ الاعـراض الاوليـة علـى جـزء مـن النبـات المصـاب ثـم ينتشـر علـى كل اجـزاء النبـات مؤديـا الـى ذبولهـا وموتهـا.

اساليب المكافحة المتكاملة

- ازالة بقايا النبات وحرقها
- التعقيم الشمسي للتربة
- زراعة اصناف متحمله
- زراعة اشتال سليمة وخالية من الاصابة
- تعقيم الاشتال بمبيد فطري قبل الزراعة
- الدورة الزراعية
- المكافحـة الكيميائيـة: اسـتخدام احـدى المبيـدات الزراعيـة المسـجلة فـي وزارة الزراعـة وحسـب توصيـات المهنـدس المختـص.

ii. ذبول الفيرتسيليوم

يسـببه فطـر الفيرتيسـيليوم *Verticillium dahliae*، يدخـل مـن خـلال جـذور النبـات ويصيـب الاوعيـة الناقلـة للمـاء، والتـي تتلـون بالأصفـر او البنـي، والـذي يظهـر بوضـوح عنـد قطـع قاعـدة السـاق بشـكل طولـي

اعراض المرض

- تظهر الاعراض بعد عقد الثمار او ارتفاع درجات الحرارة
- اصفرار بشكل V على الاوراق السفلى للنبات، يتحول الى اللون البني
- يمتد التلون على طول الاوعية الناقلة عند قطع قاعدة الساق
- ذبول النبات عند اشتداد الإصابة

اساليب المكافحة

- ازالة بقايا النبات وحرقها
- التعقيم الشمسي للتربة
- زراعة اصناف مقاومة
- زراعة اشتال سليمة وخالية من الاصابة
- تعقيم الاشتال بمبيد فطري قبل الزراعة
- الدورة الزراعية
- المكافحة الكيماوية باستخدام أحد المبيدات الفطرية المسجلة والمرخصة من وزارة الزراعة الفلسطينية

قطاع طولي في ساق نبات الطماطم

قطاع عرضي في ساق نبات الطماطم

iii. اللفحة المبكرة

تنشط على درجات حرارة ورطوبة مرتفعة نسبيا، يسببه فطر *Alternaria solani*، وغالبا ما يدخل الى النبات عبر الجروح.

اعراض المرض

- بقع بنية الى سوداء على الاوراق السفلية بشكل حلقات داخل حلقات محاطة بهالة صفراء.
- مع تطور الاصابة تتصل البقع مع بعضها فتصبح الاوراق صفراء يابسه.
- بقع سوداء غائرة مستديرة حلقية على الثمار وقد تمتد الإصابة الى داخل الثمار.

اساليب المكافحة

- زراعة أصناف متحمله
- التخلص من بقايا المحصول السابق بطرق سليمة
- اتباع الدورة الزراعية
- ازالة الاوراق المصابة وحرقها
- تهوية البيوت المحمية بشكل جيد للتخلص من الرطوبة الزائدة
- عدم الاكثار من الري وخاصة وقت الظهر واعتماد تصريف جيد للماء
- لاعتدال بالتسميد النيتروجيني
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص

iv. اللفحة المتأخرة

ينشط في الظروف المناخية الباردة والرطبة الماطرة، يسببه فطر *Phytophthora infestans*، يصيب كلا من الاوراق العلوية الجديدة والسفلية القديمة وقد تتفاقم الاصابة ويصيب النبات بالكامل

اعراض المرض

- بقع مائية غير محدودة لونها اخضر الى اسود تتوسع بسرعة على السطح العلوي للأوراق.
- يقابلها على السطح السفلي للأوراق، نموات فطرية بيضاء تحمل ابواغا سوداء.
- تمتد البقع الى نصل الاوراق والاغصان بسرعة.
- بقع زيتية غامقة على الثمار المصابة.

اساليب المكافحة المتكاملة

- زراعة أصناف متحمله
- التخلص من بقايا المحصول السابق بطرق سليمة
- اتباع الدورة الزراعية
- ازالة الاوراق المصابة وحرقها
- تهوية البيوت المحمية بشكل جيد للتخلص من الرطوبة الزائدة
- عدم الاكثار من الري وخاصة وقت الظهر واعتماد تصريف جيد للماء
- الاعتدال بالتسميد النيتروجيني
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص

٧. البياض الدقيقي

هناك مسببان مرضيان للبياض الدقيقي على البندورة:
المسبب فطر *Oidium lycopersici* و *Leveillula taurica*

اعراض المرض

- بقع صفراء متفرقة على سطح الورقة العلوي يقابلها فطر ابيض الى رمادي على السطح السفلي للأوراق.
- تحول البقع الى حروق بعد موت الانسجة مع تطور الاصابة، وتبقى محاطة بهالة صفراء.

اساليب المكافحة المتكاملة

- التخلص من الاوراق المصابة وحرقها.
- تهوية البيت البلاستيكي للتخلص من الرطوبة الزائدة.
- الاعتدال في عملية الري.
- ازالة اوراق النبات بعد عملية التقليم.
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص.

vi. الانثراكنوز

العامل المسبب هو فطر *Colletotrichum coccodes, C. dematium, C. gloeosporioides*

اعراض المرض

- تظهر بقع مائية صغيرة على الثمار الناضجة تتحول سريعاً إلى بقع بنية غائرة.
- تتشكل حلقات متداخلة ونقاط سوداء في مركز البقع نتيجة نمو الفطر.
- في الجو الحار والرطب تتعفن الثمار سريعاً وتظهر جراثيم وردية أو برتقالية.

اساليب المكافحة المتكاملة

- اتباع الدورة الزراعية.
- استخدام بذور معقمة وخالية من الاصابة.
- زراعة اصناف متحمله
- ازالة النباتات والاعشاب الضارة من الحقل.
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص
- يفضل الرش في الصباح الباكر وتجنب الرش اثناء الجو الحار.

vii. العفن الرمادي

العامل المسبب هو فطر *Botrytis cinerea*

اعراض المرض

- تظهر الاعراض على الأوراق والسيقان والثمار بأشكال مختلفة فيظهر المرض في شكل بقع صفراء اللون على السطح العلوي للأوراق وجراثيم وحوامل الفطر التي تعطي مظهر العفن الرمادي.
- فيما تظهر تقرحات واضحة على الساق ذات حلقات متداخلة، وعفن وتبقع على الثمار الناضجة على شكل بقع بنية فاتحة أو رمادية ومتشبعة بالماء تتطور إلى أن تتعفن الثمرة وتسقط.

اساليب المكافحة المتكاملة

- زراعة الاصناف المتحملة للمرض.
- التهوية الجيدة وازالة الاوراق المصابة.
- تقليل عدد النبات داخل البيت المحمي وعدم تكثيف الزراعة تفاديا لارتفاع الحرارة والرطوبة.
- التخلص من الاجزاء المصابة وحرقها.
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص.

الفصل الثامن (ب): الامراض البكتيرية

i. التبقع البكتيري

العامل المسبب بكتيريا

Xanthomonas euvesicatoria X. Gardneri ، X. perforans ، X. vesicatoria,

الاعراض

- تظهر بقع على كل من الثمار والاوراق وهذه البقع تكون غير منتظمة، لونها اخضر غامق تشبه الجرب.
- قد تظهر الإصابة على السيقان وأعناق الأوراق كتقرحات مستطيلة بلون أخضر غامق إلى أسود.
- اصابة الازهار تؤدى الى سقوطها وبالتالي قلة المحصول.

اساليب المكافحة المتكاملة

- زراعة بذور واشتال خالية من الاصابة.
- الدورة الزراعية.
- مكافحة الاعشاب الضارة.
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص

ii. الذبول البكتيري

العامل المسبب *Ralstonia solanacearum*

اعراض المرض

- تبدأ الاعراض بتدلي الاوراق السفلية، يتبعه بعد فترة وجيزة ذبول النبات بأكمله.
- عند قطع الساق تظهر افرازات رمادية لزجة.
- عند قطع الساق يتغير لون العروق من الاصفر الى البني الفاتح والذي يتحول لاحقا الى اللون البني الغامق، مع تقدم المرض يصبح الساق اجوف.
- يظهر تلون بني على الجذور والأجزاء السفلية من الساق، وقد تتعفن الجذور نتيجة للإصابات الثانوية بالبكتيريا.

اساليب المكافحة المتكاملة

- تعقيم التربة.
- الدورة الزراعية.
- مكافحة الاعشاب.
- زراعة اشتال سليمة وخالية من المرض.
- زراعة اصناف متحملة للإصابة.
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص

الفصل الثامن (ج): الامراض الفايروسية

i. فايروس اصفرار وتجعد اوراق البندورة *TYLCV*

ينتشر هذا المرض في جميع انحاء العالم، وينتقل عن طريق حشرة الفراشة البيضاء والمن.

اعراض المرض

- تقزم النباتات المصابة في مرحلة مبكرة.
- نمو تفرعات منتصبة ولديها اوراق مصفرة صغيرة تلتف للأعلى.
- اصفرار الاوراق وصغر حجمها، وفشل في عقد الازهار وبالتالي الفشل في انتاج الثمار.

اساليب المكافحة المتكاملة

- زراعة الاصناف المتحملة.
- ازالة الاعشاب داخل وحول البيت (البلاستيكي) او الحقل والتي تكون عائلا للفراشة البيضاء والتي تنقل المرض.
- استخدام الملش الاصفر والذي يجلب الحشرة وبالتالي تسهيل مكافحتها.

ii. فايروس موزاييك البندورة *ToMV*

مـرض فيروسـي يسـببه فيـروس فسيفسـاء البنـدورة (TOMV). ويعـد مـرض خطيـر ومعـدي للغايـة. ويؤثـر بشـكل رئيسـي علـى محصـول البنـدورة. ويـؤدي إلـى خسـائر كبيـرة فـي إنتـاج البنـدورة وجودتهـا وحجمهـا. وهـو يؤثـر أيضًـا علـى كافـة المحاصيـل الباذنجانيـة مثـل الفلفـل والباذنجـان ويمكـن أن تصيـب المحاصيـل البقوليـة مثـل البـازلاء والعديـد مـن الحشـائش.

اعراض المرض

- تشوه للأوراق.
- ضعف النباتات المصابة وقلة حيويتها وانتاجيتها.
- بقع صفراء واضحة وبقع بنية ميتة غير منتظمة وقد تظهر على الثمار.
- ظهور تقرحات على السيقان وحوامل الاوراق.

اساليب المكافحة المتكاملة

- تعقيم التربة.
- زراعة الاصناف المتحملة
- تعقيم المعدات الزراعية قبل الاستخدام

الوقاية والإدارة:

- استخدام بذور وشتلات معتمدة وخالية من الفيروس.
- مكافحـة الحشـرات الناقلـة (خصوصـاً الذبابـة البيضـاء والمـنّ) باسـتخدام المكافحـة المتكاملـة (مصائـد صفـراء، شـبك، أعـداء حيويـة، أو مبيـدات عنـد الحاجـة).
- إزالة النباتات المصابة وحرقها خارج الحقل.
- تعقيم الأدوات واليدين بشكل مستمر.
- الزراعة المحمية (بيوت بلاستيكية بشبك مانع للحشرات).
- اتباع الدورة الزراعية وعدم زراعة البندورة بشكل متواصل في نفس المكان.
- التخلص من الأعشاب الضارة لأنها قد تكون عوائل للفيروس.
- زراعة أصناف بندورة مقاومة أو متحملة للفيروسات

الفصل الثامن (د): الآفات الحشرية

i. حافرة أنفاق البندورة *Tuta absoluta*

اعراض الاصابة

- الطور الضار هو اليرقة حيث تسبب ضرر لجميع اجزاء النبات، حيث تحفر اليرقة أنفاقا تتغذى خلالها على النسيج البيني بين طبقتي البشرة من الورقة وفي جميع الاتجاهات لتشكل بقع كبيرة شفافة على الورقة ومتعرجة بين سطحي الورقة مؤدية بذلك الى جفاف المجموع الخضري وتعرية النبات بالكامل.
- تهاجم اليرقات الثمار فتعمل على صنع أنفاق داخلها مما يؤدي الى فقدان جودتها.

اساليب المكافحة المتكاملة

- ازالة الاعشاب داخل الحقل وحوله والتي قد تكون عائلا للحشرة.
- ازالة اجزاء النبات المصابة وحرقها.
- استخدام المصائد الفرمونيه والضوئية واللونية وخيوط البلبل
- التأكد من اغلاق جميع الفتحات داخل البيت المحمي.
- يفضل تركيب باب مزدوج للبيت المحمي.
- المكافحة الحيوية باستخدام العدو الحيوي *Nesidiocoris tenuis*.
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص

أمثلة على استخدام المصائد في مكافحة الآفة الحشرية

ii. العنكبوت الأحمر *Tetranychus evansi*

اعراض الاصابة

- تتغذى الحشرات على السطح السفلي للأوراق مسببة بقع صفراء برونزية مبعثرة.
- ثم تجف الأوراق، وتسقط مع وجود خيوط عنكبوتية على السطح السفلي للأوراق.

أساليب المكافحة

- تركيب باب مزدوج للبيت المحمي.
- إزالة الأعشاب الضارة التي قد تكون عائلا للعناكب الحمراء.
- اغلاق جميع الفتحات في البيت البلاستيكي.
- إزالة الأوراق المصابة والتخلص منها.
- المكافحة الحيوية باستخدام العدو الحيوي *Phytoseiulus persimilis*
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص

iii. دودة ثمار البندورة *Helicoverpa armigera*

من الحشرات الخطيرة جدا تنتشر في كثير من بلدان العالم، حيث تستهدف بشكل أساسي جزء الثمرة وتنتقل من ثمرة لآخري، تصيب البندورة) كما أنها تصيب القطن والذرة والباذنجان وعدة محاصيل.

اعراض الاصابة

- احداث ثقوب كبيرة في أوراق نبات البندورة.
- تساقط شديد لأوراق نبات البندورة.
- تعرض ثمار نبات البندورة لندب وتشوهات.
- تلف ثمار البندورة بسبب تساقط الأوراق وتعرضها لحروق أشعة الشمس.
- تتلف الثمار عن طريق حفر الأنفاق بها فتستهلك الجزء الداخلي للثمرة وتترك تجويفًا مليئًا بالسوائل والفضلات والعفن.
- تمهد دخول بعض الفطريات والبكتيريا وبالتالي تعفن الثمار.

أساليب المكافحة المتكاملة:

- استخدام شتلات سليمة خالية من الأمراض.
- تجنب زراعة البندورة بجانب الذرة والقطن، حيث أنهم من النباتات المفضلة لدى دودة البندورة.
- الاهتمام بالعمليات الزراعية اللازمة من حرث وتسميد الأرض جيدا لمنع الإصابة.
- تنظيم الري والتسميد وتجنب الإجهاد المائي.
- الاهتمام بالدورة الزراعية وتنوع المحاصيل.
- التخلص من الحشائش ونظافة الأرض جيدا من بقايا المحصول السابق.
- إزالة النباتات المصابة وأي مخلفات نباتية.
- المكافحة الحيوية باستخدام ***Bacillus thuringiensis***.
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص

الفصل الثامن (هـ): النيماتودا

نيماتودا تعقد جذور نبات البندورة:

النيماتودا العقدية الجذرية هي ديدان مجهرية تعيش في التربة وفي جذور النباتات.

اعراض الاصابة:

- عادة ما تكون النباتات المصابة متقزمة، ويتغير لونها، وقد تموت، وتتطور العقد أو الكرات على الجذور.
- تتسبب النيماتودا في ظهور عقد أو أورام على مستوى جذور النباتات المصابة وتشل بذلك عملية امتصاص الماء والعناصر الغذائية الأساسية بين الجذور والنبات.

اساليب المكافحة المتكاملة:

- الزراعة في تربة غير ملوثة بالنيماتودا.
- استخدام دورة زراعية.
- اتباع العمليات الزراعية.
- المكافحة الكيميائية: استخدام احدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة وحسب توصيات المهندس المختص

بحيث يمكن معاملة التربة الملوثة بالنيماتودا قبل زراعة البندورة باستخدام أحد المبيدات وبعد ذلك ينصح باستخدام دورة زراعية حيث يزرع محاصيل نباتية متحمله لمدة 3-2 سنة ثم بعد ذلك تزرع البندورة.

اعراض تدرنات غير منتظمة للنيماتودا

1. عفن الطرف الزهري *Blossom end rot*

ينتج عن عدم توازن العناصر الغذائية في التربة خاصة نقص عنصر الكالسيوم، كما ان نقص منسوب الماء الارضي، وعدم انتظام الري يعد من العوامل المسببة في ظهور هذا المرض.

اعراض الظاهرة

- تكون الاعراض على شكل قرحة في الطرف الزهري للثمرة وهي ما زالت خضراء او في اثناء نضجها، لاحقا تصبح بنية اللون او سوداء تقريبا.

اساليب المكافحة المتكاملة

- اختيار الاصناف المتحملة.
- الانتظام في عملية الري.
- ينصح بتجنب التسميد الزائد بالنيتروجين خاصة الامونيا.
- تزويد النبات بالاسمدة التي تحتوي على عنصر الكالسيوم.

2. لسعة الشمس *Sun Scald*

تحدث هذه الظاهرة نتيجة تعرض الثمار لأشعة الشمس.

اعراض الظاهرة:

يصيب المرض ثمار البندورة الخضراء التي قاربت على النضج نتيجة تعرضها لشدة حرارة الشمس في فصل الصيف، ويفقد نسيج الثمرة

المصاب الماء وينكمش ويصبح سميكا ثم يتحول إلى بقعة بيضاء رمادية في الثمار الخضراء وبقع صفراء مبيضة في الثمار الناضجة، تكون البقع غائرة وفي وسطها جفاف قد ينمو عليه بعض الفطريات.

اساليب المكافحة المتكاملة

- عدم إزالة الأوراق بالتقليم الجائر ومكافحة الإمراض التي تؤدي إلى سقوط الأوراق.
- طلاء البيت البلاستيكي بالشيد الابيض لتخفيف أشعة الشمس.

3. ظاهرة وجه القطة *Tomato Catface*

تُعد ظاهرة "وجه القط" في ثمار البندورة من الاضطرابات الفسيولوجية غير المعدية التي تؤثر سلباً على جودة وإنتاجية المحصول. ولا تسببها الأمراض أو الحشرات، بل تنتج عن ظروف بيئية وزراعية غير ملائمة.

- تظهر التشوهات عادةً في قاعدة الثمرة من جهة الزهرة.
- تتخذ الثمرة شكلاً مفصصاً مع وجود ندوب بنية اللون بين الفصوص قد تمتد عميقاً داخل الثمرة وتصبح واضحة مع الوقت
- في الحالات المتقدمة، تتشقق الندوب وتنكشف التجاويف التي تحتوي على البذور.

اساليب المكافحة المتكاملة

- اختيار وقت الزراعة المناسب: تجنب الزراعة في فترات البرد أو التقلبات الحرارية الشديدة واحكام اغلاق البيت البلاستيكي في الأيام الباردة.
- اختيار أصناف مناسبة أقل عرضة لظاهرة وجه القط.
- عدم زيادة تراكيز المبيدات المستعملة في مكافحة الآفات عن الجرعة المسجلة والتي تسبب تشوه الثمار.
- تجنب التقليم الزائد: التقليم المفرط يضعف نمو الثمار ويساهم في ظهور التشوهات.
- تسميد متوازن: تجنب الإفراط في النيتروجين، واستخدم برنامج تسميد متوازن.

4. ظاهرة انبات البذور داخل الثمرة *Vivipare*

هي ظاهرة نادرة تُعرف بإنبات البذور داخل الثمرة قبل انفصالها عن النبات الأم، وتُلاحظ غالبًا في البندورة والفلفل.

اعراض الظاهره:

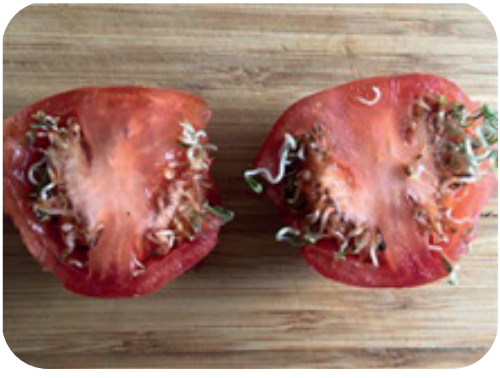
في الظروف الطبيعية، تبقى البذور في حالة سكون بفضل توازن بين هرمونين:

- حمض الأبسيسيك (***ABA***): يمنع الإنبات ويحافظ على سكون البذرة.
- حمض الجبريليك (***GA***): يُحفّز الإنبات ويقوي الجنين.

عنـد انخفـاض مسـتوى ***ABA*** وزيـادة ***GA*** (مثـل عنـد نضـج الثمـرة بشـكل مفـرط)، تبـدأ البـذور بالإنبـات داخـل الثمـرة.

اساليب المكافحة المتكاملة:

1. الحصـاد فـي الوقـت المناسـب: لا تتـرك الثمـار علـى النبـات بعـد نضجهـا الكامـل لفتـرة طويلـة.
2. تخزين الثمار في مكان بارد وجاف.
3. اختيار أصناف أقل عرضة للظاهرة.
4. تجنـب الـري الزائـد وقـت النضـج لأن الرطوبـة العاليـة تعـزز حـدوث هـذه الظاهـرة.



5. تشقق الثمار *Cracking*

اعراض الظاهره:

أنـواع التشـقق: تشـقق شـعاعي (***Radial***)، وتشـقق دائـري (***Concentric***)، وتشـقق القشـرة الخارجيـة (***Cuticular***)، والانفجـار (***Burst***)، الا ان النوعـان الشـعاعي والدائـري همـا الأكثـر انتشـارا.

وهـي صفـة وراثيـة تظهرهـا عوامـل بيئيـة كالعطـش ثـم الـري بغـزارة وتصـاب خاصـة فـي فتـرة اكتمـال نمـو الثمـار، وارتفـاع درجـات الحـرارة، ثـم تصـاب بالفطريـات فـي مـكان التشـقق وينتشـر العفـن ثـم تتلـف الثمـرة

اساليب المكافحة المتكاملة:

- الاهتمام بالري والتسميد البوتاسي الذي يساعد على صلابة الثمرة.
- اختيار الأصناف المتحملة
- تقليل التعرض لأشعة الشمس وتقلبات درجة الحرارة

الاساليب الزراعية العامة في الوقاية والحد من انتشار الآفات والامراض والظواهر الفسيولوجية

- جمع بقايا النبات والتخلص منها بالحرق وحراثة الارض حراثة عميقة لطمر بقايا المحصول السابق.
- زراعة اشتال سليمة وخالية من الاصابات من مصدر موثوقة.
- تعقيم التربة قبل الزراعة للتخلص من افات التربة ومن اطوار الحشرات والنيماتودا.
- استخدام السماد العضوي المخمر بحيث يكون خالي من بذور الاعشاب الضارة.
- زراعة اصناف متحملة او مطعمة على اصول مقاومة للأمراض.
- اتباع نظام الدورة الزراعية.
- ازالة الاجزاء المصابة من النبات وازالة الاعشاب الضارة داخل وحول البيت البلاستيكية.
- تنظيف المعدات قبل وبعد استعمالها وعدم جرح النباتات في العمليات الزراعية.

- طمر ساق النبات جيدا لمنع تكشف الجذور، ودخول الهواء، وتشجيعها لتكوين جذور جديدة.
- التوازن في عملية التسميد، وعدم الافراط في التسميد النايتروجيني التي تزيد النمو الخضري على حساب النمو الزهري.
- التهوية الجيدة للبيت المحمي للتخفيف من الرطوبة.
- الترشيد في عملية الري وخاصة وقت الظهر، واعتماد تصريف جيد للمياه.
- استعمال الابواب المزدوجة عند مدخل البيت البلاستيكي، وتركيب المصائد الحشرية بمختلف انواعها، لمنع انتشار الحشرات داخل البيت.

الفصل العاشر: معاملات ما بعد الحصاد

يتزايد الإنتاج العالمي للبندورة نتيجة أهميتها الاقتصادية والغذائية العالية، وعلى الرغم من الانتاج الجيد في معظم البلدان النامية إلى أن ذلك لم يترجم إلى أرباح حقيقيه وواضحة نتيجة تلف جزء من المحصول بعد حصاده وبسبب إهمال معاملات ما بعد الحصاد حيث يتم التركيز فقط على الطرق التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج، ويعود تجاهل معاملات ما بعد الحصاد إلى عدم وجود البنيه التحتية الكافية لإجراء معاملات ما بعد الحصاد، وتتنوع الاضرار التي يتعرض لها محصول البندورة بعد الحصاد والتي تؤدي إلى تقليل قيمته التسويقية ومن هذه الاضرار:

1. أضرار ميكانيكية: كالجروح والكدمات الناتجة عن عمليات الحصاد.
2. أضرار كيميائية: والتي تشمل بقايا المبيدات والمركبات الكيميائية والسموم الناتجة عن المسببات المرضية والحشرية.
3. أضرار حيوية: والتي تحدث نتيجة الإصابات المرضية والحشرية.
4. أضرار فيزيولوجية: وتشمل الاضرار الحرارة والتجمد وفقد الماء نتيجة عمليات النتح والتبخر.

طرق التعرف على موعد الحصاد: ومؤشرات النضج:

1. وصول الثمار الى الحجم والشكل المناسب حسب الصنف
2. تدرج لون سطح الثمار من اللون الأخضر الى اللون الأحمر الفاتح

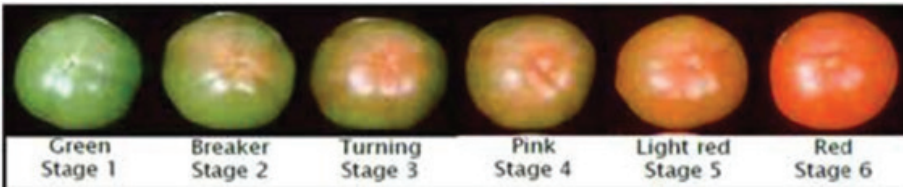
مراحل تلوين الثمار:

طـور بدايـة التلويـن: يتغيـر لـون الطـرف الزهـري مـن الأخضـر إلـى الأصفـر المخضـر، ولا تزيـد مسـاحة الجـزء المتلـون عـن 10 % وتكـون الثمار مناسـبه فـي هـذه المرحلـة للتصديـر، بينمـا فـي طـور التحـول تبلـغ مسـاحة الجـزء المتلـون 10 % – 30 % ويكـون اللـون أكثـر اكتمـال عنـد الطـرف الزهـري بينمـا يظـل باقـي الثمـرة باللـون الأخضـر الفاتـح، وفـي الطـور الـوردي يتحـول 30 % – 60 % مـن الثمـرة إلـى اللـون الـوردي أو الأحمـر أمـا طـور النضـج الأحمـر الفاتـح فتبلـغ المسـاحة الملونـة باللـون الأحمـر الـوردي إلـى 60 % – 90 % أمـا فـي طـور النضـج الكامـل تتلـون الثمـرة بكاملهـا باللـون الاحمـر، وتصلـح الثمـار فـي هـذه المرحلـة للاسـتهلاك المحلـي أو التصنيـع

3. سهولة انفصال الثمار عن العناقيد الثمرية.
4. تجانس المواد الصلبة داخل الثمار
5. نضج البذور المكونة داخل الثمار وتماسكها
6. عنـد قطـف ثمـار البنـدورة وهـي خضـراء: عنـد قطـف الثمـار الخضـراء غيـر مكتملـة النمـو، تتميـز هـذه الثمـار بعـدم احتوائهـا علـى المـادة الهلاميـة، كمـا تكـون البـذور غيـر مكتملـة التكويـن، ولا تكتسـب الثمـار لونهـا المميـز حتـى بعـد القطـف.

أمـا الثمـار الخضـراء مكتملـة النمـو، فتكـون البـذور قـد اكتمـل تكوينهـا، ومحاطـة بطبقـة هلاميـة فـي معظـم حجـرات الثمـرة، ويمكـن قطفهـا فـي هـذه المرحلـة خاصـة عنـد الحاجـة لشـحنها لمسـافات بعيـدة، حيـث يتـم لاحقًـا إنضاجهـا صناعيًـا واكتسـابها اللـون المميـز للصنـف.

اطوار تلون الثمرة

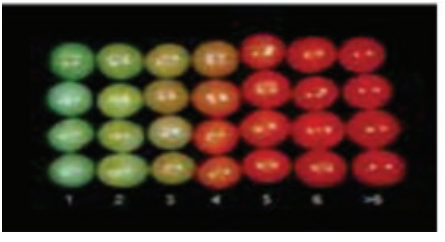


صفات ثمار البندورة:

الصفات الخارجية	الصفات الفسيولوجية	معايير النضج	صفات الجودة
- ذات معدل متوسط لفقد الماء - سريع الإصابة بالأضرار الميكانيكية والتي تزيد من فقد الماء وبالتالي تسرع النضج - يحدث معظم فقد الماء من منطقة نصل العنق	- تتبع مجموعة الثمار التنفس (الكلِيمَكتيرية) ولذلك يمكن انضاجها صناعيا - حساسة لأضرار البرودة - الثمار الخضراء أكثر حساسية للحرارة المنخفضة	- الحجم - اللون - صلابة الثمار - تشكل الطبقة الهلامية حول البذور - ازدياد سمك الطبقة الخارجية	- مكتملة النضج والتكوين - صلبة - خالية من الجروح والكدمات والعيوب الفيزيولوجية والمرضية

تعتبر ثمار البندورة من الثمار التنفس (الكلِيمَكتيرية) *Type Fruits Cli-macteric*

والتي يمكن ان تستمر في النضج بعد الحصاد ويعتبر الحد الادنى الذي تقطف فيه ثمار البندورة هو مرحلة اكتمال النمو ويمكن بعد ذلك انضاجها ً صناعيا ً.



مراحل اكتمال النمو في ثمار البندورة، تمار بندورة خضراء مكتملة النمو من الداخل والخارج

تقسم عمليات ما بعد الحصاد الى:

1. **النقـل:** نقـل المحصـول إلـى محطـات التعبئـة والقيـام بعمليـة التبريـد الاولـي لتقليـل عمليـات التبخـر وفقـد المـاء مـن المحصـول.
2. **التنظيـف:** غسـل وتنظيـف الثمـار للتخلـص مـن بقايـا الاتربـة والمبيـدات ثـم تجفيفهـا بعـد ذلـك،
3. **الفـرز:** تفـرز الثمـار لاسـتبعاد التالـف والثمـار الغيـر مكتملـة التلويـن وغير الصالحـة للتسـويق مثـل الثمـار المصابـة بإصابـات فطريـة أو حشـرية أو أضـرار ميكانيكيـة، لأن تـرك الثمـار المصابـة يـؤدي إلـى انتقـال العـدوى للثمـار السـليمة وتلفهـا.
4. **التشـميع:** يتـم تشـميع الثمـار مـع معاملتهـا بمبيـد فطـري للتخلـص مـن المسـببات المرضيـة الموجـودة علـى سـطح الثمـار.
5. **التصنيف اللوني:** وذلك حسب درجات النضج.
6. **التدريـج الحجمـي:** وذلـك حسـب المقاييـس المعمـول بهـا باسـتعمال اقشـطه متحركـة ذات ثقـوب متناسـبة مـع حجـم الثمـار المميـز للصنـف.

التدريج:

تدرج ثمار البندورة الى أربع درجات:

1. **الدرجـة الممتـازة،** تكـون الثمـار مـن نوعيـة ممتـازة وذات لـب صلـب، خاليـة مـن البقـع الخضـراء والرضـوض والتشـققات وان تكـون لـون الثمـار ومرحلـة النضـج فـي حالـة ملائمـة تمكنهـا مـن تحمـل عمليـات النقـل والتـداول
2. **الدرجـة الأولـى،** يجـب ان تكـون الثمـار خاليـة مـن الشـقوق غيـر الملتئمـة والبقـع الخضـراء المرئيـة ويمكـن ان تظهـر علـى الثمـار بعـض العيـوب بحيـث لا تؤثـر علـى المظهـر العـام للثمـار او حفظهـا، أي ان العيـوب بسـيطة فـي الشـكل واللـون، رضـوض بسـيطة.

3. **الدرجة الثانية،** وهي الدرجة التي تلبي الحد الأدنى من متطلبات الدرجة الأولى وتكون الثمار صلبة وبشكل مناسب ولا يوجد فيها أي جروح غير ملتئمة ويسمح بظهور بعض العيوب البسيطة والتي لا تؤثر على قيمتها التسويقية .

4. **الدرجة الثالثة،** هي الثمار التي لا تفي بمتطلبات الدرجات الأعلى

التعبئة والتغليف:

ان حسن اختيار العبوات المناسبة لتفي بالغرض من استعمالها وهو حماية الثمار من المؤثرات الخارجية والمحافظة عليها من الاضرار الميكانيكية اثناء الجمع والنقل من مراكز الانتاج الى مراكز الاستهلاك كما انها تساعد على سهولة النقل والتحميل والتفريغ والشحن.

ويراعى ان تعبأ الثمار بدون ضغطها أو كبسها مع عدم ملئ العبوة مع مراعاة أن تكون جميع الثمار الموجودة في العبوة مفروزة وسليمة.

صناديق بلاستيكية لتعبئة البندورة
لحماية المنتج البندورة

عبوات صغيره بلاستيكيه لتعبئة البندورة الكرزيه

عبوات كرتونية لتعبئة البندورة

النقل:

- تنقل الثمار بسرعة بعد تعبئتها للتسويق حيث يؤدي زيادة طول الفترة بين الجمع والتسويق إلى زيادة نسبة التلف في الثمار.
- تغطى العبوات بغطاء قماش أبيض ليعكس أشعة الشمس مع ترك مسافة بين العبوات والغطاء للتهوية.
- عادة تستخدم الصناديق البلاستيكية أو الكرتون في تعبئة ثمار البندورة اما أصناف البندورة الكرزية فتعبئ ضمن عبوات بلاستيكية صغيرة لسهولة التداول وبصفة عامة يجب مراعاة ان تكون محتويات العبوة متجانسة وتحوي على ثمار متجانسة الجودة من حيث الصنف والحجم وان تعبأ الثمار بطريقة تحميها اثناء عمليات النقل والتصدير وان تكون مواد التغليف المستخدمة داخل العبوة نظيفة ولا تسبب أي اضرار للثمار
- يجب ان تحتوي كل عبوة على بطاقة بيان توضح:

اسم المنتج، الوزن الصافي للمنتج، اسم المصدر وعنوانه، العلامة التجارية، بلد المنشأ

تخزين البندورة

يمكن تخزين ثمار البندورة لمدة أسابيع وتختلف درجة الحرارة الموصي بها لتخزين البندورة حسب مرحلة النضج حيث ان الثمار الخضراء المكتملة النمو يمكن تخزينها لمدة أسبوعين عند درجة حرارة 12.5مْ دون حدوث أي انخفاض في جودة الثمار .

مع العلم بانه يمكن تخزين ثمار البندورة الخضراء مع الحمضيات ومع الفليفلة والباذنجان وغيرها من الخضار الصيفية لتقاربها في درجات الحرارة مع الاخذ بعين الاعتبار بتجنب تخزينها مع التفاح.

شروط التخزين	درجة نضج الثمار	
	الخضراء المكتملة النمو(1)	الثمار الناضجة المرحلة(6)
درجة الحرارة (مْ)	21 - 12.7	17 - 10
الرطوبة النسبية %	95 - 90	95 - 90
مدة التخزين (أسبوع)	7 - 4	3 - 1
ضرر البرودة (إذا انخفضت درجة الحرارة اقل من الحد الأدنى	ضعف تلوين الثمار، إصابة بلفحة الالترناريا	حدوث تلف للثمار نتيجة خروج المياه منها

الفصل الحادي عشر: سلسلة القيمة لمحصول البندورة

- **تعريف سلسلة القيمة**

سلسلة القيمة: هو مصطلح يصف الأنشطة المتكاملة (تزويد المدخلات، الإنتاج، الأنشطة بعد الحصاد، التخزين، التسويق، التصنيع والاستهلاك) لتقديم منتج أو خدمة معينة للسوق.

- **اهمية سلسلة القيمة**

1. تحديد الجهات الفعالة الرئيسية لمحصول البندورة وتحديد ادوارهما وخصائصهما والعلاقة بينهما.
2. تحديد العوامل المؤثرة في سلسلة الإنتاج.
3. تحديد التكاليف التسويقية عبر سلسلة القيمة.
4. تحديد العوائد التسويقية عبر سلسلة القيمة.
5. تحديد التحديات الراهنة والفرص المتاحة عبر سلسلة القيمة.
6. تحديد الجهات الفعالة التي تستفيد بشكل جيد من سلسلة القيمة والجهات التي بحاجة الى دعم.

7. تحديد الفجوات في سلسلة القيمة ومشاركتها مع اصحاب القرار لتحقيق التنمية المستدامة.

- **مكونات سلسلة القيمة لمحصول البندورة**

1. المستلزمات الزراعية

- بذور البندورة التي يتم استيرادها عن طريق الشركات المحلية والتي تقوم ببيعها للمشاتل او للمزارعين
- الاسمدة والمبيدات التي يتم بيعها في محلات بيع الادوات الزراعية
- الارشاد الزراعي من المهندسين الزراعيين
- مدخلات الانتاج والمشورات التقنية التي تقدمها وزارة الزراعة والمؤسسات غير الحكومية

2. الانتاج

- يقوم المزارع بجميع عمليات الخدمة الزراعية قبل وبعد الزراعة والحصاد، في بعض الاوقات بمساعدة اسرته لتقليل تكاليف الانتاج، او يستعين بعمال موسميين
- في بعض الحالات يقوم المزارع بتضمين أرضه للتاجر المحلي (بيع المحصول بشكل مسبق قبل الحصاد للتاجر المحلي)، حيث يتفق المزارع والتاجر المحلي على مبلغ معين يأخذه المزارع، بعدها يقوم التاجر المحلي بجميع العمليات بعد الحصاد.

3. العمليات بعد الحصاد

تتضمن العمليات بعد الحصاد (فرز، تعبئة، نقل)، وعادة يقوم المزارع بهذه العمليات من أجل تحسين تسويق محصوله والحصول على أسعار جيدة. يقوم المزارع هو وعائلته بالعمليات بعد الحصاد أحياناً من فرز وتعبئة ونقل لتقليل تكاليف الإنتاج، وفي أحيان أخرى يقوم المزارع بتوظيف عمال موسميين للقيام بهذه العمليات. وفي أحيان أخرى يضمن المزارع محصوله للتاجر المحلي، عندها يقوم التاجر المحلي بجميع عمليات بعد الحصاد.

4. التسويق

- تعتبر عملية التسويق من العمليات الأكثر أهمية في سلسة القيمة، والتي تبدأ عادة من المنتج (المزارع (وتنتهي بالمستهلك النهائي.
- عادةً يبيع المزارعون الغالبية العظمى من منتجاتهم ويتركون كمية قليلة للاستهلاك المنزلي.
- بشكل عام يبيع المزارعون محاصيلهم من البندورة بشكل فردي في السوق المركزي (الحسبة)، الذي يعمل كوسيط (سمسار)، ويقوم هذا الوسيط ببيع محصول البندورة لصالح المزارع عن طريق محله في السوق المركزي مقابل نسبة عمولة بين 10 % من قيمة المنتج
- في بعض الأحيان يقوم المزارع في تضمين محصوله للتاجر المحلي، حيث يتولى التاجر المحلي بيع المحصول للأسواق المحلية.

5. التصنيع

يتم تصنيع البندورة في مصانع رب البندورة او الكاتشب

6. الاستهلاك

استهلاك البندورة يكون طازجا مع السلطة او الطبخ او القلي

- **التحديات التي تواجه سلسلة القيمة لمحصول البندورة في فلسطين.**
- **المدخلات**
  - ارتفاع اسعار الاسمدة والمبيدات
  - انخفاض جودة الاشتال والاسمدة والمبيدات.
  - انخفاض مستوى الارشاد الزراعي (معظم محلات الاسمدة والمبيدات الزراعية تخلو من المهندسين الزراعية)
  - غياب المؤسسات الرقابية على مدخلات الزراعية.
  - عدم قدرة المزارع على الدفع نقدًا مما يضطر إلى الشراء بسعر أعلى بالدين.

- **الانتاج**
  - ارتفاع تكاليف استئجار الاراضي الزراعية.
  - ارتفاع تكاليف الانتاج (مدخلات الإنتاج، الري، صيانة معدات الإنتاج، أجور الأيدي العاملة).
  - ممارسات الاحتلال من خلال مصادرة الاراضي الزراعية بالإضافة الى الضرر الناتج من هجوم قطعان المستوطنين على الاراضي المزروعة وما يتبعه من حرق وتدمير والتضييق على المزارعين
  - التغيرات المناخية وخاصة تأخر سقوط الامطار مما ادى الى انتشار الإصابات المرضية والحشرية والعناكب بالإضافة الى الامراض الفيزيولوجية على محصول البندورة.

- **العمليات بعد الحصاد**
  - ارتفاع تكاليف الأيدي العاملة (الفرز والتدريج والتعبئة)
  - ارتفاع اجور النقل تبعاً لارتفاع سعر المحروقات

- **عملية التسويق**
  - تدني العائد الاقتصادي للمزارع وبشكل خاص عند زراعة العروة الصيفية.
  - خوف المزارع من الخسارة، حيث يلجأ في كثير من الاحيان الى تضمين أرضه مما يقلل من أرباحه.
  - عدم وجود أسواق لتصدير البندورة

- **التخزين**
  - انتشار بعض الأمراض خلال فترة التخزين
  - ارتفاع تكاليف الايدي العاملة (الفرز، النقل، التعبئة)
  - عدم توفر البنية التحتية للتخزين

- **توصيات خاصة لزراعة وانتاج محصول البندورة**

- يُنصح بإجراء تحليل مخبري للتربة قبل زراعة البندورة، بمعدل مرة كل سنة إلى سنتين، وذلك لتحديد نوعية التربة ومستوى خصوبتها، ووضع البرنامج السمادي المناسب لاحتياجات المحصول، ويجب شراء الاشتال من مصدر موثوق ومعتمد بشكل رسمي.
- يجب أن تكون الأسمدة العضوية (الزبل البلدي) المستخدمة في الزراعة مخمرة بشكل جيد، وذلك لعدم احتوائها على بذور الأعشاب الضارة.
- يجب إجراء عملية التقنية في الحقول المكشوفة وفي البيوت الشبكية، وذلك للوقاية من الأمراض والحشرات وخاصة الأمراض الفيروسية.
- تصحيح الممارسات الزراعية الخاطئة لدى المزارع وبعض العاملين في محلات المواد الزراعية من خلال الاستخدام العشوائي والكثيف للمبيدات الزراعية والعمل على الاعتماد على الطرق الأخرى في المكافحة مثل الممارسات الزراعية واستخدام المصائد والمكافحة الحيوية وجعل المكافحة الكيميائية هي الحل الأخير.
- التركيز على الاستخدام الأمثل والصحيح للمبيدات من خلال استخدام المبيدات المتخصصة وضمن التراكيز الموصى بها واجراء الرش عند وصول الآفة للعتبة الاقتصادية ومراعاة فترة الأمان للمبيد قبل جني المحصول.
- إعادة تفعيل الارشاد الزراعي من خلال بناء القدرات للفنيين الزراعيين واعداد كتيبات ارشادية ومواقع ارشادية على الانترنت لتكون منصات لإرشاد المزارعين لتطبيق الممارسات الزراعية الصحيحة في الوقت المناسب.
- انشاء مراكز زراعية متخصصة تغطي المناطق الزراعية وتفعيل دورها في تشخيص المشكلات الزراعية وتقديم الحلول الصحيحة والموثوقة للمزارعين.
- الاهتمام ببرامج التنبؤ بالأمراض والآفات الوبائية الخطيرة والتي تصيب المحاصيل الاستراتيجية وذلك لتقليل الخسائر الناجمة عنها وتقليل استخدام المبيدات المضرة بالبيئة والصحة.
- إجراء الفرز لثمار البندورة قبل تسويقها (استبعاد الدرنات التالفة أو المتضررة أو المصابة بمرض أو حشرة).
- الاخذ بعين الاعتبار التغيرات المناخية لما يحدث من تقلبات الطقس.

المراجع

1. البرنامج الارشادي لمحصول البندورة داخل الدفيئات في فلسطين 2011
2. دراسة موسعة لنبات البندورة في الجزائر 2020 - 2021
3. دليل محتوى تدريبي حول زراعة البندورة في البيوت المحمية 2024 في فلسطين
4. الدليل الارشادي لزراعة البندورة في سوريا 2020
5. التعداد الزراعي ،2021 الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ووزارة الزراعة

The views and information set out in this publication are those of the author and do not necessarily reflect the views of the Netherlands Representative Office (NRO), its institutions, or any person acting on their behalf. Neither the NRO nor any of its institutions is responsible for the use that may be made of the information contained herein.

الآراء والمعلومات الواردة في هذا المنشور تعبّر عن وجهة نظر المؤلف فقط، ولا تعكس بالضرورة آراء مكتب الممثلية الهولندية (NRO) أو مؤسساته أو أي شخص يتصرف نيابةً عنه. كما لا يتحمّل المكتب أو أي من مؤسساته المسؤولية عن أي استخدام قد يُجرى للمعلومات الواردة في هذا المنشور.

اخراج فني: الأمين للدعاية والتسويق

0599658830

admin@alaminad.com

Amin Advertising & Marketing

رام الله, الماصيون