

إنتاج الفلفل  
بقلم دياسر عبد الحكيم

**الفلفل Pepper**

**الاسم العلمى Capsicum Spp.**

**العائلة الباذنجانية Solanaceae**

يعتبر الفلفل من المحاصيل الهامة بالعائلة الباذنجانية ويزرع فى مصر فى الحقل المكشوف فى العروة الصيفية التى يظهر إنتاجها فى نهاية إبريل وتستمر حتى شهر نوفمبر ، ولذا يندر تواجد الفلفل من ديسمبر حتى نهاية شهر مايو . ولذا فإن الإنتاج المحمى يغطى تلك الفترة الحرجة من العام وذلك لتوفير الحماية اللازمة للنبات خلال أشهر الإنتاج .

يعتبر الفلفل أقل محاصيل الزراعة المحمية احتياجاً للعمالة كذلك يمتاز بسهولة إنتاجه إلا أنه حساس جداً لدرجة الحرارة الدنيا والعظمى وأن استعادة النباتات لحيويتها ليس بالأمر السهل إذا ما أصيبت بصدمات حادة خلال موسم النمو والإنتاج .

١- عدد الأيام اللازمة للإنبات ٨ أيام. ٢- عدد الجرامات اللازمة لزراعة صوبة

(٥٤٠ م<sup>٢</sup>) ١٥ جرام ٣- الفترة ما بين الشتل وبداية الجمع ٨٠-٩٥

يوم (حسب الصنف) وقد تطول هذه الفترة عند انخفاض درجة الحرارة ١٠٥-١١٠ يوم.

٤- كثافة الزراعة ٢-٣ نبات / م<sup>٢</sup>

وعند زراعة الفلفل داخل الصوبات البلاستيكية الغير مدفأة يجب أن يراعى التبخير فى ميعاد الزراعة حتى يقابل درجة حرارة مرتفعة نسبياً أثناء فترة النمو الخضرى للحصول على نباتات قوية يمكن أن تعطى محصولاً خلال الأشهر المنخفضة للحرارة.

القيمة الغذائية والعوامل المؤثرة عليها:

يحتوى كل ١٠٠ جرام من ثمار الفلفل على ٩٣,٢ جرام ماء ، ٢٢ سعر حرارى (٤,٨)

جرام كربوهيدرات ، ٠,٢ جم دهون ، ١,٢ جم بروتين ، ١,٤ جم ألياف ، ٠,٤ جم رماد ، ٩

ملجم كالسيوم ، ٢٢ ملجم فوسفور ، ٠,٧ ملجم حديد ، ١٣ ملجم صوديوم ، ٢,٣ بوتاسيوم ،

٤٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، ٠,٨ ملجم ثيامين (V. B<sub>1</sub>) ، ٠,٨ ملجم ريبوفلافين (V. B<sub>2</sub>) ،

٥ ، ملجم نياسين (V. B<sub>6</sub>) ، ١٢٨ ملجم حمض أسكوربيك (V. C).

ومن الجدير بالذكر أن:

• محتوى ثمار الفلفل من (فيتامين ج) يزداد تدريجياً مع النضج إلى أن يصل إلى أعلى مستوى فى الثمار الناضجة ثم يبدأ فى الانخفاض بزيادة الثمار فى النضج.

• و فى تجربة لدراسة تأثير التخزين والطهى والتجفيف والتخليل على فيتامين ج فى بعض

أصناف الفلفل أن تخزين الثمار لمدة ٦ أيام على درجة حرارة الغرفة يؤدى إلى فقد ٥٠%

من محتواها منه بينما يؤدي تخزينها لمدة شهر على درجة حرارة ٤ °م إلى فقد ٢٥% من محتواها من فيتامين ج ، بينما عند التخليل تفقد الثمار كل محتواها من فيتامين ج.

### التربة المناسبة

ينمو الفلفل بنجاح في أنواع مختلفة من الأراضي (الرمليّة-الطينية-الطينية) إلا أنه الزراعة في الأراضي الخفيفة تكون مفضلة عندما يكون موسم النمو قصير وفي الأراضي السليّة أو الطمية عندما يكون موسم النمو مناسب نظراً لأن نمو النباتات يستمر فيها لمدة أطول ويكون محصولها أعلى ويفضل أن يكون التربة جيدة الصرف غنية بالمادة العضوية يتراوح رقم PH لها من ٥,٥-٧ لتكون مناسبة للنمو والمحصول المرتفع لنباتات الفلفل.

### تأثير العوامل الجوية على نمو وأزهار وعقد ثمار الفلفل: أولاً: الحرارة

تحتاج نباتات الفلفل إلى موسم نمو طويل ودافئ خالي من الصقيع فالبذور لا تنبت إلا عند ارتفاع درجة الحرارة في التربة عن ١٣ °م ويكون الانبات بطئ جداً في درجة حرارة ١٥ °م ويعتبر المجال الحرارى ١٨ °م-٢٩ °م ملائم لانبات بذور الفلفل حيث يستغرق الانبات تحت هذه الظروف حوالى عشرة أيام. وبالرغم من أن الفلفل يتحمل درجات الحرارة المنخفضة بدرجة أكبر من الطماطم والبانجان إلا أن النباتات لا تتحمل درجة حرارة الصقيع الخفيف ولا تنمو في درجات حرارة ١٠ °م أو أقل ويكون إزهار الفلفل أكثر تبكيراً في الليل الدافئ ٢٥ °م عما في الليل البارد ١٠ °م ويجدر ذكر أن ارتفاع درجة الحرارة بشدة قبل تفتح الأزهار بنحو ١٣-١٧ يوم يؤدي إلى انخفاض حيوية حبوب اللقاح المتكونة وقلة عقد الثمار ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى ٣٤ °م-٣٧ °م خاصة عندما يكون ذلك مصحوباً

بانخفاض في الرطوبة النسبية إلى سقوط الأزهار والثمار الحديثة نظراً لحدوث خلل في الميزان المائى للنباتات كما أن الحرارة المرتفعة مع الإضاءة الضعيفة تحت ظروف الأنفاق.

الصوب البلاستيكية تؤدي إلى سقوط الأزهار بدون عقد نظراً لاختلال C / N نسبة الكربون إلى النيتروجين وينجح العقد الجيد في درجة الحرارة ١٨ °م-٢١ °م ويؤدي انخفاض المتوسط اليومي عند ١٦ °م أو ارتفاعه عن ٣٢ °م إلى سقوط الأزهار بدون عقد

وتزداد هذه الأعراض حدة عندما تسود تلك الظروف بعد فترة من العقد الجيد كما ان انخفاض درجة الحرارة في وقت عقد الثمار يؤدي إلى تكوين ثمار بكريّة صغيرة أو بها عدد قليل من البذور كما يؤدي انخفاض درجات الحرارة أثناء النمو الثمرى إلى ميل الثمار إلى الشكل المستدق (ظاهرة التزيرير) وخاصة في أصناف الفلفل الحلو الناقوسية الشكل وتعد درجة حرارة الليل من العوامل المهمة في عقد ثمار الفلفل حيث تعتبر ١٢ °م-١٦ °م أفضل درجة حرارة ليلاً وتعتبر أفضل من درجة الحرارة المرتفعة ٢١ °م-٢٧ °م ليلاً أو المنخفضة ليلاً عن ١٠ °م على أن

درجة الحرارة الليلي المثلى للعقد تتخفض بتقدم النبات في العمر ، مما سبق يتضح أن ثمار الفلفل يمكنها العقد عند درجات حرارة أكثر انخفاضاً عن ثمار الطماطم وأن درجة حرارة الليل أكثر تأثيراً على العقد عن درجة حرارة النهار .

بدرجة حرارة الليل إذا بلغت نسبة العقد أعلى ما يمكن عندما كانت درجة الحرارة ليلاً ١٥ °م بالمقارنة بدرجات الحرارة ٢٤، ٢١، ١٨ °م وأن ٢٤ °م ليلاً تؤدي إلى تساقط نسبة عالية من البراعم الزهرية في حين لم يتأثر العقد بارتفاع درجة الحرارة نهاراً إلى ٢٨ °م لمدة ١٢ ساعة أو إلى ٢٨ ثم ٣٢ ثم ٢٨ لمدة ٤ ساعات على التوالي. ويجدر ذكر أن تعرض النباتات لرياح حارة جافة في طور العقد يؤدي إلى سقوط الأزهار والثمار الحديثة.

ومن نتائج الدراسات المتحصل عليها في السنوات الماضية على نبات الفلفل وجد أن درجة حرارة الليل هي العامل المحدد لنمو الفلفل بصفة عامة كما أنها تلعب دوراً محدداً وخصوصاً في عقد الثمار ، حيث أن درجات الحرارة المنخفضة (١٥ °م) تؤدي إلى زيادة نسبة العقد في الفلفل ولكنها في نفس الوقت تؤدي إلى الحصول على ثمار بدون بذرة أو بها عدد قليل من البذور . ويصاحب هذه الظاهرة الحصول على ثمار مشوهة مثل التي تظهر في الصوب خلال شهر فبراير وهي المعروفة بإسم الزراير والتي تعزى إلى تكوين مبيض كبير مسطح قبل تفتح الزهرة والظاهرة الأخرى هي تكوين ثمار صغيرة ذات حلمة كبيرة نتيجة لتضخم وزيادة سمك القلم ويندمج مع الثمرة كجزء منها يظهر في قمتها الثمرية .

كما أن ارتفاع درجة الحرارة أثناء الليل (١٨-٢١ °م) تؤدي إلى تساقط الأزهار وتعتبر درجة الحرارة ٢٤ °م ليلاً هي الدرجة الحرجة جداً والتي تؤدي إلى زيادة نسبة تساقط الأزهار .

وجد أن ارتفاع درجة حرارة النهار حتى ٣٢ °م لا يؤدي إلى تساقط الأزهار . وقد وجد أن انخفاض درجة حرارة الليل عندما يصاحبه ارتفاع في درجة حرارة النهار يؤدي إلى زيادة نسبة تساقط الأزهار .

### الرطوبة الأرضية Soil moisture

تلعب الرطوبة الأرضية دوراً كبيراً في دورة حياة نباتات الفلفل ولا سيما في مراحل النمو الأولى بعد نقل الشتلات إلى أرض الصوبة خلال شهر أغسطس وسبتمبر حيث تكون درجة الحرارة مرتفعة إلى حد ما لذا يجب مواءمة النباتات بالرى المنتظم لمدة إسبوع تقريباً حتى يصير بحالة جيدة والتأكد من توافر رطوبة أرضية كافية بالمصاطب ثم يبدأ في عملية التقسية ( منع

الرى ) وذلك لتشجيع الجذور على التعميق فى التربة ، وتختلف هذه الفترة فى مدتها وفقا لنوع التربة فقد تصل إلى أربعة أيام فى الأرض الخفيفة أو إلى إسبوعين فى الأراضى الثقيلة وطالما لم تظهر أعراض الذبول على النباتات فيمكن الإستمرار فى منع الرى . ثم يبدأ فى تنفيذ برنامج الرى المقترح بعد ذلك . هذا وقد وجد أن زيادة الرطوبة الأرضية تؤدى إلى تعفن الجذور وعدم قدرتها على إمتصاص الماء والأملاح وقد يؤدى إلى إنهيار النباتات فى مراحل متقدمة من العمر . كما أن زيادة ماء الرى تؤدى إلى إصفرار أوراق النباتات وتساقطها . وفى مرحلة الإثمار تظهر ظاهرة تعفن الطرف الزهرى نتيجة لعدم قدرة الجذور المتعفنة على الإمتصاص وبناء التربة الغير جيد وخاصة مع وجود املاح تساعد على انتشار هذه الظاهرة .

#### ثانياً: الضوء

يعتبر الفلفل من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير فترة الإضاءة على تهيأ النبات للإزهار حيث يزهر أيا كان طول الفترة الضوئية إلا أن النمو الخضرى يزداد فى النهار الطويل بينما تتجه النباتات سريعا نحو الازهار فى النهار القصير وبعد ذلك نوع من الاستجابة الكمية للفترة الضوئية ، كما أن زيادة طول الفترة الضوئية يقلل من عدد الأزهار ونسبة العقد وقصرها بيكر من الأزهار. ويتميز جو مصر بإضاءة عالية تصل إلى ٦٠,٠٠٠ لوكس وعلى ذلك لا يوجد مشكلة خلال الشتاء ولكن المشكلة تتبلور خلال أشهر الصيف إبتداء من منتصف إبريل حيث تتعرض الثمار للتلف نتيجة إصابتها بلسعة الشمس وإرتفاع نسبة الفاقد فى المحصول وكذلك سرعة التلوين ورقة سمك اللحم مع صغر حجم الثمار . ولذا ينصح دائما بدهان البلاستيك بالإسبيداج للتخفيف من أضرار لسعة الشمس وتعديل الجو الداخلى للصوبة كذلك لا ينصح بتربية نباتات الفلفل على عدد معين من الأفرع ٢ أو ٣ كما يتبع فى أوربا . بل تترك جميع أفرع النبات لتنمو وتغطى على الثمار وتحميها من لسعة الشمس تحت الصوب.

#### التظليل

هو وسيلة لتقليل شدة أشعة الشمس وبالتالي تقليل الحرارة وكمية الأشعة التي تصل فعليا للنبات. نسبة التظليل فى الشبك يجب أن تتراوح من ٣٠ % - ٤٠ % . وأثناء الشهر الأول وبعد الزراعة يجب تظليل كل قطعة الأرض المنزرعة . ويلاحظ ان بلاستيك الصوب او الشبك ( الشبك الأبيض ) ينتج ٢٠ - ٢٥ % تظليل. ولذلك يجب استخدام شبك اضافى بتظليل ٣٠ - ٤٠ % للوصول إلى اجمالى تظليل ٥٠-٧٠ %.

#### الهدف من هذا التظليل

- ١- تجنب العقد المبكر ( يسبب تساقط الأزهار )
- ٢- ضمان نباتات قوية مع نمو النباتات بصورة جيدة.

#### ملحوظة

- ١ - عندما يكون مستوى الأشعة داخل الصوبة في منتصف اليوم لا يقل عن مقدار ٩٠٠ ميكرو- إينستين لكل م<sup>٢</sup>، فإنه يجب إزالة الشبك الإضافي .
- ٢- عندما تزداد درجات الحرارة ويكون هناك خطورة من الأضرار الناتجة عن أشعة الشمس وعفن الطرف الزهري يجب فرد الشبك مرة أخرى .
- ٣- الأصناف التي تتطلب مستويات عالية من الأشعة يجب مراعاة فترة التظليل أن تكون قصيرة

#### التظليل المتأخر أوالمواقف التي تتطلب تظليلاً مستمرا

- ١-لتأخير النضج عند اكتمال عقد الثمار .
  - ٢- لمنع لسعة الشمس للثمار عند ارتفاع درجات الحرارة .
  - ٣- للوقاية من أضرار الصقيع عندما يوجد خطر الصقيع .
- وكقاعدة عامة:- يوصى بتنظيف الأسقف والشبك وذلك لتحسين اختراق الأشعة إلى داخل البناء وخاصة أثناء فترات العقد .

#### تكاثر الفلفل

يتكاثر الفلفل بالبذور التي تزرع في المشتل أولاً أو قد تزرع في الحقل المستديم مباشرة ويلزم نحو ٢٥٠-٤٠٠ جرام بذرة / فدان ويفضل استعمال البذور المتوسطة الحجم والكبيرة في الزراعة واستبعاد البذور الصغيرة حيث وجد أن البذور المتوسطة والكبيرة الحجم أنبتت قبل البذور الصغيرة الحجم بحوالى يومين كما أن نسبة الانبات كانت عالية في البذور المتوسطة والكبيرة كما وصلت بادرتهات إلى المرحلة المناسبة للشتل قبل تلك الناتجة من البذور الصغيرة.

#### الانبات

تعتبر بذور الفلفل من البذور البطيئة الانبات وكذلك فان نسبة الانبات منخفضة نسبياً عن كثير من الخضر حيث تتراوح عدد الأيام حتى انبات ٥٠% من بذور معظم أصناف الفلفل التابعة للأربع أنواع ١٤-٢٣ يوماً وتتضح مشكلة الانبات بوجه خاص في بعض الأصناف التي يستغرق إنباتها من ١٠-١٤ يوم في الظروف المثلى للانبات ولا تزيد نسبة الانبات فيها عن ٦٠% وقد تبين وجود ظاهرة ما بعد النضج After Ripening في بذور بعض الأصناف حيث تستكمل البذور نضجها الفسيولوجى ويتحسن انباتها بعد فترة من التخزين وقد أمكن تحسين انبات بذور الفلفل بإجراء معاملات خاصة على البذور ويمكن اسراع انبات بذور الفلفل وزيادة قوة نمو البادرات بمعاملة البذور قبل الزراعة بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز ١% ، كما أن نقع بذور الفلفل في الماء في درجة حرارة ٣٠ م° لمدة ٤٨ ساعة أو محلول نترات البوتاسيوم لمدة ٦-٨ أيام مع تهوية المحلول بتيار هواء مستمر أدى إلى تحسين الانبات بعد ذلك على درجة حرارة ١٥

م° عندما زرعت البذور بعد انتهاء المعاملة مباشرة بينما يؤدي التجفيف قبل الزراعة إلى تأخر الانبات.

كذلك يمكن تحسين نسبة الانبات فى بذور الفلفل بنقع البذور لمدة ١٢ ساعة فى أحد المحاليل الآتية : نترات بوتاسيوم ٠,١% - ٥% كبريتات الأمونيوم ٠,١% - ١% كبريتات النحاس و ٠,١% كبريتات المنجنيز - ٠,٥% كبريتات الزنك ٠,٥% وحامض الجبريلليك ١٥٠ ppm وحامض NAA ١٥٠ ppm ، وقد أفادت هذه المعاملات فى تحسين الانبات فى البذور المتوسطة فى نسبة الانبات ولكنها غير مفيدة فى حالة البذور المنخفضة أو العالية الحيوية.

### الشتل :

يجب مراعاة الحرص والدقة فى عمليات نقل الشتلات وكذلك شتلها حتى لا تتعرض النباتات للكسر ، كما يجب تلافى الشتلات المتقدمة فى العمر (أكثر من ٦ أسابيع) حيث أن هذه الشتلات سوف لا تدخل سريعا فى طور النمو الخضرى وظهور الإثمار وبذلك سيؤدى إلى ضياع جزء كبير من المحصول المبكر المرتفع الثمن لأن الهدف أولاً الحصول على مجموع خضرى قوى خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر قبل دخول النباتات فى مرحلة الإزهار.

مواعيد الزراعة

### ١- فى حالة الزراعة تحت الصوب البلاستيكية

تزرع بذور الفلفل فى المشتل من نصف يوليو إلى نصف أغسطس وأحيانا يستمر حتى أوائل سبتمبر طبقا لدرجات الحرارة وحالة الجو ويحتاج الفلفل إلى ١١٠ - ١٢٠ يوم من زراعة البذرة حتى بداية الإثمار ويستمر موسم الجمع بين ١٨٠ - ١٩٠ يوم .

### ٢- فى حالة الزراعة تحت البيوت المغطاة بشباك التظليل

تتم زراعة الشتلات فى موسم صيفى فى شهر أبريل ومايو. أو فى موسم شتوى من نصف يوليو إلى نصف أغسطس وأحيانا يستمر حتى أوائل سبتمبر طبقا لدرجات الحرارة وحالة الجو

### ٣- يزرع الفلفل فى مصر فى عدة عروات فى حالة الزراعة فى الأرض المكشوفة ١- العروة الصيفية المبكرة

تزرع البذور فى شهرى أكتوبر ونوفمبر مع مراعاة حماية النباتات من البرد والصقيع وذلك عن طريق التغطية بالبوص أو سعف النخيل أو بالأقنية البلاستيكية ثم يتم الشتل فى يناير وفبراير ومارس وتعطى هذه العروة محصولها من منتصف مايو إلى نهاية يونيه وهى تتجح فى المناطق الدافئة فى مصر الوسطى فى حالة الزراعة المكشوفة.

### ٢- العروة الصيفية

تزرع البذور فى شهرى يناير وفبراير مع مراعاة تدفئة البذرة للاسراع من الانبات عن طريق تغطية المشتل بأقبية من البلاستيك ويجب تقسيه النباتات قبل ١٠ أيام من الشتل عن طريق فتح الجانب الجنوبى للقبو نهاراً وأعادته ليلاً ويفضل إزالة الغطاء نهائياً فى الأيام التى تسبق النقل مباشرة ويتم الشتل فى مارس وأبريل وتعطى محصول خلال يونيو ويوليو وتنجح زراعتها فى مصر الوسطى والدلتا فى حالة الزراعة المكشوفة.

٣- العروة الصيفية المتأخرة

تزرع البذور فى فبراير ومارس وتنقل الشتلات فى أبريل ومايو وتعطى محصولها من أواخر يونيو إلى نهاية أغسطس وتنجح فى الدلتا والمناطق الساحلية ويكون محصولها غزير نظراً لملائمة الظروف الجوية لها خلال فترة النمو والاثمار.

٤- العروة الخريفية (النيلية)

تزرع البذور فى يونيو مع مراعاة تغطية المشاتل بالحصر أو بالأجولة الفارغة لحين تمام الانبات وذلك لحمايتها من الحرارة العالية وتنقل الشتلات فى يوليو وأغسطس وتعطى محصولها من سبتمبر حتى يناير وتنجح زراعتها فى الدلتا والمناطق الساحلية فى حالة الزراعة المكشوفة.

٥- العروة الشتوية

تزرع البذور فى أواخر سبتمبر وأوائل أكتوبر وتشتل البادرات فى شهر نوفمبر مع مراعاة تقليل الري الأدنى مستوى ممكن للمساعدة على تقسيه النباتات أثناء الشتاء ثم تسد النباتات فى فبراير لتنمو وتزهى فى مارس وتنتج محصولها خلال أبريل ومايو وتعتبر عروة التصدير الرئيسية فى محافظة البحيرة فى حالة الزراعة المكشوفة.

### الزراعة وعمليات الخدمة

#### ١- أعداد الأرض للزراعة فى الأرض المكشوفة

تحرث الأرض مرتين متعامدتين على أن يضاف السماد البلدى بمعدل ٣م٣٠ بالإضافة إلى ٥٠ كجم سلفات نشادر + ٥٠ كجم سوبر فوسفات-للفدان قبل الحرثة الثانية تم تزحف الأرض وتخطط بمعدل ١٠ خطوط / ٢ق عرض الخط ٨٠سم وكثافة الزراعة ٢,٥ - ٣ نبات لكل متر مربع ثم تمسح الخطوط وتقسم الأرض ويفضل رى الأرض رية كدابة قبل موعد الشتل بيومين ثم تشتل الشتلات على الريشة الشمالية أو الغربية على أبعاد ٣٠-٥٠ سم بين الشتلات على حسب الصنف ونوع التربة ثم يجرى بعد ذلك رية خفيفة ويحسن عند اتباع هذه الطريقة أن يضاف نحو ١٠٠ مللى من أحد المحاليل البادئة (محاليل سمادية) نبات حيث يساعد ذلك الشتلات على مواجهة الظروف غير المناسبة.

## ٢- إعداد الأرض في حالة الزراعة في الصوبات

يلزم نحو ٣٠ جراماً من البذور لإنتاج الشتلات من الفلفل تكفى لزراعة مساحة ١٠٠٠ متر مربع. في حالة الأراضي الرملية والخفيفة يفضل أن تزرع الشتلات في خطوط تبعد عن بعضها البعض مسافة ٨٠ سم على أن تكون المسافة بين النباتات في الخط الواحد من ٤٠-٥٠ سم وبذلك تكون كثافة الزراعة من ٢,٥-٣ نبات في المتر المربع.

أما في حالة الزراعة في الأراضي الثقيلة فيفضل إقامة مصاطب بعرض ١٥٠ سم من قناة المصطبة إلى قناة المصطبة المجاورة ، ثم يزرع بكل مصطبة خطان من الفلفل تفصل بينهما مسافة ٥٠ سم وتشتل النباتات على مسافة ٤٠-٥٠ سم عن بعضها البعض في الخط الواحد على أن تكون مواقع الجور متبادلة في الخطين (رجل غراب).

مع نقص الإضاءة وارتفاع الرطوبة النسبية فإن الزراعة تتم على خط واحد والمسافة بين الخطوط ١٢٥ سم وبين النباتات ٤٠-٥٠ سم ويكون عدد النباتات ٧٠٠٠-١١٠٠٠ نبات / ف بمعدل ١,٦-٢,٥ نبات/ م

## ٣- عمليات الخدمة بعد الزراعة

### أ- الري

يعتبر الري من العوامل الهامة التي تؤثر على محصول الفلفل كما ونوعاً لذا يجب توفير الرطوبة الأرضية بالقدر المناسب خلال مراحل النمو المختلفة حيث يؤدي تأخير الري وخاصة في الجو الحار إلى سقوط الأزهار وصغر حجم الثمار الحديثة وكذلك فإن النمو يتوقف في النباتات التي تتعرض للجفاف لفترات طويلة ولا تستعيد نموها بعد ذلك كما أن زيادة الري تؤدي إلى اتجاه النباتات نحو النمو الخضري وقد يشجع على نمو الفطريات التي تسبب أعفان الجذور مما يؤدي في النهاية إلى انهيار النباتات بالكامل نتيجة للإصابة بها أو اختناقها لنقص الأوكسجين حول الجذور.

- الفلفل يجب أن يروى منذ أول دقيقة من الزراعة حتى نهاية الحصاد .

- المزارع يجب أن يحدد جرعات المياه وفقاً إلى مرحلة النمو وتطور النباتات ودرجة البخر .

في الجدول التالي التوصيات العامة لنظام الري الموجود وفقاً لنوعية التربة ومرحلة نمو النباتات .

مرحلة النمو	جرعة المياه /يوم م ٣ / ف	تكرار الري- عدد مرات الري/يوم أراضي رملية خفيفة	أراضي متوسطة القوام
بداية	17 - 25	2 - 3	مرة واحدة

			الإنبات والتزهير
مرة واحدة	1 - 2	13 - 17	عقد الثمار والنمو
مرة كل يومين	1 - 2	13 - 21	بداية الحصاد
مرة - مرتين	2 - 3	25 - 34	نهاية الحصاد

### ب- الترقيع في حالة الزراعة في الأرض المكشوفة

يقصد بالترقيع (إعادة زراعة الجور الغائبة) وهي عملية هامة تساعد على زيادة المحصول الكلى وكذلك انتظام نمو النباتات ويتم غالباً من نفس الصنف والعمر.

### ج- العزيق في حالة الزراعة في الأرض المكشوفة

تجرى عملية العزيق بهدفين هما إزالة الحشائش وتقليل منافستها للنباتات وكذلك التريدم عن طريق نقل جزء من الريشة البطالة إلى الريشة العمالة تدريجياً إلى أن تصبح النباتات قريبة من وسط الخط وعند انتشار الحشائش بصورة وبائية يمكن استخدام بعض مبيدات الحشائش لتقليل انتشارها وكذلك عند عدم توفر الأيدي العاملة.

### د- التسميد:

#### أولاً : التسميد في حالة الزراعة في الأرض المكشوفة

يفضل عند تسميد الفلفل إضافة الأسمدة الأزوتية في مراحل النمو الأولى بكميات مناسبة حتى تساعد النباتات على النمو الجيد وإلا فإنها قد تبدأ في الازهار والعقد وهي مازالت صغيرة مما يسبب في انخفاض كمية المحصول الناتج مع مراعاة الاستمرار في برنامج التسميد حتى العقد حيث يصل الثمار نحو ٣/١ كمية النيتروجين الممتصة طوال حياة النبات وكذلك ٢/١ الكمية الممتصة من كل من الفوسفور والبوتاسيوم مع مراعاة أن الكميات التي يجب إضافتها تختلف على حسب عروة الزراعة ونوع التربة وطريقة الري والصنف المنزرع وعموماً يوصى بتسميد الفلفل بمعدل ٢٠-٣٠ سماد بلدى متحلل يضاف عند أعداد الأرض للزراعة كما تضاف الأسمدة الكيماوية بمعدل ٤٠٠ كجم سلفات نشادر + ٣٠٠ كجم من السوبر فوسفات + ٢٠٠ ك سلفات بوتاسيوم للفدان على أن يضاف مع السماد البلدى ٥٠ كجم من كل من الأسمدة الكيماوية أما باقى الكميات فتضاف على ثلاث دفعات متساوية الأولى بعد الشتل بثلاثة أسابيع والثانية عند بداية

الازهار والثالثة بعد الجمعة الأولى على أنه يجب أن نعرف أن لكل عنصر سمادى أهميته فى حياة النبات حيث أن نقص عنصرى الفوسفور والأزوت يؤدي إلى موت بادرات الفلفل، كما أن نباتات الفلفل تستجيب للأسمدة الفوسفاتية بدرجة عالية حيث يؤدي ذلك إلى زيادة عدد الأوراق والأفرع والأزهار والثمار على أن مدى الاستجابة تختلف حسب نوع التربة. كما أن إضافة البوتاسيوم للفلفل تؤدي إلى زيادة وزن الثمار وزيادة كمية المحصول الصالح للتسويق وزيادة سمك لحم الثمار وفيتامين ج والمواد الصلبة الذائبة.

كما أن الرش بحمض باليورون ١,٥% على نباتات الفلفل أدى إلى زيادة الحموضة الكلية وفيتامين ج فى الثمار الناتجة عنها بينما يؤدي الرش بالزنك ٠,٢٥% إلى زيادة كمية كل من النتروجين والفوسفور فى كل من الساق والأوراق مما زاد النمو وشجعه. ثانياً : التسميد فى حالة الزراعة فى الصوبات سواء الشبك أو البلاستيك :-

يسمد الفلفل فى الأراضى الرملية بالكميات التالية من الأسمدة لكل ١٠٠٠ متر مربع من الأرض:

- ١- قبل الزراعة: تضاف الأسمدة التالية وتخلط جيداً بالتربة أثناء إعدادها : ٢ طن سماد عضوى متحلل ، و ٧ كجم نيتروجين ، و ٢٥ كجم فوسفور ، و ١٥ كجم بوتاس.
  - ٢- لا يسمد الفلفل خلال الأسبوعين الأول والثانى بعد الشتل.
  - ٣- يسمد الفلفل فى الأسبوع الثالث وحتى الخامس بمحلول سمادى يحتوى على ٢ كجم نيتروجين ، ١,٦ كجم فوسفور ، و ٥ كجم بوتاس وتكفى هذه الكميات لمدة أسبوع.
- أما فى الأراضى الثقيلة فيوصى بإضافة الأسمدة التالية لكل ١٠٠٠ متر مربع من الأرض:
- ١- قبل الزراعة : يضاف ٥-٦ أمتار مكعبة من السماد العضوى المتحلل ، و ١٢٠-١٨٠ كجم من السوبر فوسفات العادى ، أو ٢٠-٣٠ كجم من السوبر فوسفات.
- يضاف عند الشتل ٦ كجم نيتروجين إلى جانب النباتات يضاف ٣ -٤ كجم نيتروجين ، و ٢-٣ كجم بوتاس كل أسبوعين بعد ذلك إلى جانب النباتات قبل الري.

ملحوظة :

تركيز العناصر الغذائية فى مياه الري للأراضى الرملية والخفيفة بالجزء فى المليون ( ppm )

K-Potassium	P-Phosphorus	N-Nitrogen	مرحلة النمو
75 - 80	15 - 20	50 - 60	بداية الإنبات والترهيب
100 - 120	25 - 30	80 - 100	عقد الثمار والنمو
160 - 190	30 - 35	140 - 150	النضج والحصاد
200 - 230	30 - 35	150 - 180	الحصاد

إذا كان تركيز الكالسيوم فى مياه الري منخفض عن ٦٠ جزء فى المليون، يجب إضافة نترات الكالسيوم لرفع مستوى الكالسيوم إلى التركيز المطلوب ( ٦٠ جزء فى المليون ).

\* تركيز العناصر الغذائية فى مياه الري للأراضى المتوسطة والثقيلة بالجزء فى المليون ( ppm )

في الاراضى المتوسطة والثقيلة يجب تنفيذ التسميد وفقا لكميات الأسمدة لكل فدان يوميا وليس وفقا للتركيزات .

مرحلة النمو	N-Nitrogen ppm per day
مرحلة الإنبات	100 - 150
بداية الإنبات حتى بداية التزهير	200 - 250
عقد الثمار والنمو	300 - 400
النضج والحصاد	400 - 500
الحصاد	300 - 400

### \* كميات النيتروجين ( ن )

فيما يتعلق بتسميد الفسفور

والبوتاسيوم يجب أن ينفذ وفقا لنتائج تحليل التربة المنزرعة قبل وأثناء المعاملات المقررة .  
النسبة المطلوبة بين النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم هي ١ : ٠,٤ : ١,٥

يمكن أن يؤخذ نموذج آخر لبرنامج تسميد الفلفل لكل ١٠٠٠ نبات كمثال للتسميد مع ماء

الرى بالتنقيط فى الأراضى الرملية ، وهو كما يلى :

#### • الأسبوع الثانى والثالث

يوريا	حامض فوسفوريك	سلفات بوتاسيوم	
٣٥٠ جم	٥٠٠ سم	٢٠٠ جم	السبت
٣٥٠ جم	٥٠٠ سم	٢٠٠ جم	الأحد
٢٥٠ جم مخلوط عناصر صغرى كامل + ٢٥٠ جم هيومك اسيد + ٢٥٠ جم سلفات ماغنسيوم			الاثنين
٣٥٠ جم	٥٠٠ سم	٢٠٠ سم	الثلاثاء
٣٥٠ جم	٥٠٠ سم	٢٠٠ سم	الأربعاء
٥٠٠ جم نترات كالسيوم			الخميس
غسيل الشبكة			الجمعه

#### • الأسبوع الرابع والخامس

يوريا	حامض فوسفوريك	سلفات بوتاسيوم	
٥٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٣٥٠ جم	السبت
٥٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٣٥٠ جم	الأحد
٥٠٠ جم مخلوط عناصر صغرى كامل + ٢٥٠ جم هيومك اسيد + ٥٠٠ جم سلفات ماغنسيوم			الاثنين
٥٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٣٥٠ سم	الثلاثاء
٥٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٣٥٠ سم	الأربعاء
٧٥٠ جم نترات كالسيوم			الخميس
غسيل الشبكة			الجمعه

#### • الأسبوع السادس والسابع

نترات نشادر	حامض فوسفوريك	سلفات بوتاسيوم	
٧٥٠ جم	١٥٠٠ سم	٥٠٠ جم	السبت
٧٥٠ جم	١٥٠٠ سم	٥٠٠ جم	الأحد
٧٥٠ جم مخلوط عناصر صغرى كامل + ٢٥٠ جم هيومك اسيد + ٥٠٠ جم سلفات ماغنسيوم			الاثنين

الثلاثاء	٧٥٠ جم	١٥٠٠ سم	٥٠٠٠ سم
الاربعاء	٧٥٠ جم	١٥٠٠ سم	٥٠٠ سم
الخميس	١٠٠٠ جم نترات كالسيوم		
الجمعه	غسيل الشبكة		

• الأسبوع الثامن والتاسع

	نترات نشادر	حامض فوسفوريك	سلفات بوتاسيوم
السبت	١٢٥٠ جم	٢٠٠٠ سم	٧٥٠ جم
الأحد	١٢٥٠ جم	٢٠٠٠ سم	٧٥٠ جم
الاثنين	١٠٠٠ جم مخلوط عناصر صغرى كامل + ٢٥٠ جم هيومك اسيد + ٧٥٠ جم سلفات ماغنسيوم		
الثلاثاء	١٢٥٠ جم	٢٠٠٠ سم	٧٥٠ جم
الاربعاء	١٢٥٠ جم	٢٠٠٠ سم	٧٥٠ جم
الخميس	١٥٠٠ جم نترات كالسيوم		
الجمعه	غسيل الشبكة		

• الأسبوع العاشر والحادى عشر

	نترات نشادر	حامض فوسفوريك	سلفات بوتاسيوم
السبت	١٢٥٠ جم	١٥٠٠ سم	١٢٥٠ جم
الأحد	١٢٥٠ جم	١٥٠٠ سم	١٢٥٠ جم
الاثنين	١٢٠٠ جم مخلوط عناصر صغرى كامل + ٢٥٠ جم هيومك اسيد + ١٠٠٠ جم سلفات ماغنسيوم		
الثلاثاء	١٢٥٠ جم	١٥٠٠ سم	١٢٥٠ سم
الاربعاء	١٢٥٠ جم	١٥٠٠ سم	١٢٥٠ سم
الخميس	٢٠٠٠ جم نترات كالسيوم		
الجمعه	غسيل الشبكة		

• الأسبوع الثانى عشر والثالث عشر

	نترات نشادر	حامض فوسفوريك	سلفات بوتاسيوم
السبت	١٢٥٠ جم	١٠٠٠ سم	١٥٠٠ جم
الأحد	١٢٥٠ جم	١٠٠٠ سم	١٥٠٠ جم
الاثنين	١٥٠٠ جم مخلوط عناصر صغرى كامل + ٢٥٠ جم هيومك اسيد + ١٢٠٠ جم سلفات ماغنسيوم		
الثلاثاء	١٢٥٠ جم	١٠٠٠ سم	١٥٠٠ سم
الاربعاء	١٢٥٠ جم	١٠٠٠ سم	١٥٠٠ سم
الخميس	٢٥٠٠ جم نترات كالسيوم		
الجمعه	غسيل الشبكة		

• الأسبوع الرابع عشر والخامس عشر

	نترات نشادر	حامض فوسفوريك	سلفات بوتاسيوم
السبت	١٥٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٢٠٠٠ جم
الأحد	١٥٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٢٠٠٠ جم

الاثنتين	٢٠٠٠ جم مخلوط عناصر صغرى كامل + ٢٥٠ جم هيومك اسيد + ١٢٠٠ جم سلفات ماغنسيوم		
الثلاثاء	١٥٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٢٠٠٠ سم
الاربعاء	١٥٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٢٠٠٠ سم
الخميس	٣٠٠٠ جم نترات كالسيوم		
الجمعه	غسيل الشبكة		

• الأسبوع السادس عشر والسابع عشر

السبت	٢٠٠٠ جم	١٠٠٠ سم	سلفات بوتاسيوم
الأحد	٢٠٠٠ جم	١٠٠٠ سم	حامض فوسفوريك
الاثنتين	٢٠٠٠ جم مخلوط عناصر صغرى كامل + ٢٥٠ جم هيومك اسيد + ٢٠٠٠ جم سلفات ماغنسيوم		
الثلاثاء	٢٠٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٢٥٠٠ سم
الاربعاء	٢٠٠٠ جم	١٠٠٠ سم	٢٥٠٠ سم
الخميس	٣٠٠٠ جم نترات كالسيوم		
الجمعه	غسيل الشبكة		

• الأسبوع السابع عشر وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوع

السبت	٢٥٠٠ جم	١٥٠٠ سم	سلفات بوتاسيوم
الأحد	٢٥٠٠ جم	١٥٠٠ سم	حامض فوسفوريك
الاثنتين	٢٠٠٠ جم مخلوط عناصر صغرى كامل + ٢٥٠ جم هيومك اسيد + ٢٥٠٠ جم سلفات ماغنسيوم		
الثلاثاء	٢٥٠٠ جم	١٥٠٠ سم	٣٠٠٠ سم
الاربعاء	٢٥٠٠ جم	١٥٠٠ سم	٣٠٠٠ سم
الخميس	٣٠٠٠ جم نترات كالسيوم		
الجمعه	غسيل الشبكة		

العيوب الفسيولوجية

١- عفن الطرف الزهرى

يعتبر عفن الطرف الزهرى من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر على ثمار الفلفل حيث تظهر فى الطرف الزهرى للثمرة منطقة تظهر على ثمار الفلفل وتكون متحللة جلدية الملمس ويرجع ذلك إلى خلل فى اتزان العلاقات المائية داخل النبات وبصاحبها نقص فى الكالسيوم.

٢- لفحة الشمس

تظهر الإصابة بلفحه الشمس فى جانب الثمرة المعرض لأشعة الشمس القوية وخاصة عند حدوث ذلك بصورة مفاجئة مثل ما يحدث عندما يفقد النبات جزء كبير من الأوراق عند الإصابة بالآفات والأمراض حيث يكون الجزء المصاب فاتح اللون ثم يصبح

طريا ومجدد قليلا ثم يجف فى النهاية ويتلون باللون الأبيض ويكون غائر عن سطح الثمرة ورقى الملمس وقد تنمو على النسيج المصاب فطريات مختلفة قد تؤدى إلى تغير اللون.

### رعاية النباتات :

١. رش النباتات بالماء بصفة دائمة للحصول على ثمار جيدة خاصة فى أشهر إنخفاض الرطوبة النسبية داخل الصوب .
٢. إزالة الأزهار التى تتكون فى المراحل الأولى لتشجيع النباتات على تكوين مجموع خضرى قوى وكذلك الحصول على أزهار وفيرة فى الأجزاء العلوية من النباتات ذات نسبة عقد مرتفعة وخواص ثمرية جيدة .
٣. إزالة الثمار المشوهة من النباتات أولا بأول .
٤. إتباع برنامج الرى والتسميد بكل دقة .
٥. تنفيذ برامج الوقاية المقترحة فى مواعيدها بانتظام.
- ٦.

يوصى بتنظيف الأسقف والشبك وذلك لتحسين اختراق الأشعة إلى داخل البناء وخاصة أثناء فترات العقد .  
تربية نباتات الفلفل :

فى العادة لا يربى نبات الفلفل كما هو متبع فى الطماطم والخيار ولكن يترك النبات لكى ينمو طبيعيا - ولكن نظرا لاستعمال هجين وأصناف ذات نمو خضرى غزير بالإضافة إلى الإنتاجية العالية ذات الثمار كبيرة الحجم والوزن التى تؤدى إلى إحداث ثقل كبير على الفروع قد تسبب تكسيراها-لأجل ذلك يجب مساعدة النبات لحمل ثماره.

وعموما يتم الآتى :

- ١- بعد شهر من نقل الشتلات تدق دعائم أو قوائم خشبية بطول ٢٠سم وقطر حوالى ٢سم واحد طرفيها مدبب ويوجد بها جزوز دائرية على مسافة ٦٠ ، ٨٠ ، ١٠٠سم من ناحية الطرف المدبب وعلى أن تغرس هذه الدعائم فى الأرض على عمق ٢٠سم - ويجب غمس الطرف المدبب للدعائم فى البيتومين حتى لا تتأكل بسبب الرطوبة الزائدة - وتدق الدعائم فى صفين حول كل خط رى بحيث تكون بين خط الرى والدعائم ١٥سم من كل جانب ومعنى ذلك أن كل مصطبة عرضها ١٠٠سم بها ٤ صفوف من الدعائم الخشبية وتكون المسافة بين الدعائم وبعضها داخل الصف الواحد حوالى ٥م وتربط الدعائم بعضها ببعض أفقيا فى الاتجاه الطولى والعرض بواسطة

خيوط بلاستيكية متينه أو خيوط من الدوبارة وتكون هذه الخيوط على ٣ ارتفاعات (أمكن وجود الحروز في الدعائم ) ويجب إزالة الأفرع الحضرية التي تظهر فى أباط الاوراق وحتى منطقه التفريع الرئيسية فى النبات مع الحفاظ على الاوراق الحقيقية دون إزالة

وهذه هى الطريقة المتبعة لتربية الفلفل تحت الصوبات البلاستيكية فقط بينما تربية الفلفل تحت الصوبات المغطاة بشباك التظليل يكون فيها الدعائم أو القوائم الخشبية أو المعدنية بطول ٢,٢٠ م ويوجد على كل مصطبة صف واحد من هذه الدعائم فوق كل خرطوم رى تتم بغرز الأوتاد كل ٣ م -٥ م ويثبت فى آخر الخط بقوة. ويتم تدعيم النباتات بخيطين على جانبي النباتات أول خيط يكون على ارتفاع حوالي ٠,٤ - ٠,٥ م من الأرض ثم كل ٠,٢ م من الخيط الأول .

وتتم مراقبة النباتات كل أسبوعين لإضافة الخيط التالي عند الحاجة إليه. وتكرر هذه الخيوط لأعلى كلما ارتفع النبات فى الطول ويصل عددها إلى حوالي ١٠-١٥ صف من هذه الخيوط فوق بعضها حسب أقصى ارتفاع يمكن أن يصل إليه كل هجين . وتوجد طريقتين لتربية الفلفل :-

التربية المناسبة شرط اساسى للوصول إلى نوعية عالية من ثمار الفلفل .حيث ان التربية المناسبة تعطى تهوية مناسبة وإضاءة جيدة طوال فترة موسم النمو والحصاد وتمكن من دعم كافي ومشجع للنباتات والى طول فترة الحصاد.

الطريقة الاسبانية : وفيها يترك نبات الفلفل بدون أى تقليم لأى أفرع وينمو بكل فروع راسيا بين الخيوط التي تعمل كدعائم له. وهى أحسن استغلالا من طريقة الاوتاد المنتظمة وأحسن تكيف لدورة زراعية طويلة. ومناسبة للحصول على نباتات طويلة.ولها أفضلية بالمقارنة مع التربية الهولندية حيث إن هذه الطريقة تتطلب عمالة اقل . من عيوب هذه .طريقة ارتفاع نسبة الثمار المشوهة نتيجة ملامستها لخيوط التربية الجانبية.

\*\* فى التربية الاسبانية يتم تعليق خيوط التدعيم كل ١٥٠ - ٢٠٠ سم وتوضع الأوتاد فى نهاية كل خط .

وكلما ارتفعت النباتات يتم وضع زوج من الخيوط على جانبي الخط وتربط من نهايتها بالوتد النهائي وتثبت بالنباتات بمشبك.

يجب أن يكون أول زوج من الخيوط تحت الشوكة Y ثم كل ٠,٢٥ - ٠,٣٠ م بعد ذلك .

النباتات تربي على ساقين أعلى الشوكة وكل ساق يربي على ساقين مرة أخرى على شكل فرعين فى العقدة التالية ثم تترك النباتات بعد ذلك بدون تقليم .

٢-الطريقة الهولندية :- وفيها نختر فرع واحد أو اثنين مع الساق الرئيسي ويسمح لهم بالنمو مع إزالة أى أفرع أخرى تتكون أولاً بأول بحيث يكون النبات الواحد عبارة عن فرعين أو ثلاثة فقط تنمو رأسياً بين الخيوط.

الميزة الرئيسية في هذه الطريقة هي النوعية العالية للثمار المنتجة والنااتجة عن وضع الثمار المناسب والمركز على الساق الرئيسية وهكذا يمكن إزالة نوعيات الثمار الأقل جودة .

- بالإضافة إلى ذلك فهي تزيد من نفاذية الأشعة للنباتات وهذا النظام من التربية يعطى توازن في نمو النبات، وخاصة في الأصناف المبكرة.

ومن عيوب هذه الطريقة أنها عالية التكاليف.

\*\* في الطريقة الهولندية يتم إعداد سلك مجلفن افقى بسمك ٣ مم بأقصى ارتفاع بالصوبة ( يصل إلى هيكل الصوبة ) فوق كل خط .

- كل نبات يتم تربيته على فرعين ابتداء من الشوكة Y ويتم ربط كل فرع بخيط متصل بالسلك العلوي الأفقي ويجب الحفاظ على هذين الفرعين طوال فترة النمو .

- يجب ترك ثمرة ومن ٢-٣ ورقات ( يتوقف على حجم الأوراق و شدة الإضاءة ) على كل عقدة على الفروع الرئيسية ويجب تقليم جميع الفروع الجانبية .

- عندما لا يوجد ثمار أو عقد على الساق الرئيسية يتم ترك ساق فرعية (على عقدة واحدة) لتنمية الثمار عليه.

- يجب إزالة جميع الثمار المشوهة.

#### تقليم النباتات

تقليم الفروع وخف الثمار من الأمور المرغوب فيها في الأصناف ذات التفريعات القوية والمركزة الإنتاج.

الهدف من التقليم هو الحصول على بنية قوية للنبات قبل العقد.

- اقصى تقليم يتم في نظام الطريقة الهولندية حيث يتم تنشئة النباتات على فرعين طوال حياة النبات.

- اقل تقليم يتم في نظامي التربية الاسباتى و طريقة الأوتاد المنتظمة. حيث يتم إزالة جميع الأزهار والثمار والأوراق حتى ارتفاع ٣ مستويات. بينما تترك جميع الأفرع بعد ذلك .

بالإضافة إلى توصيات المعاملات في الأصناف التي بها غزارة بالأوراق فإنه يتم إزالة الاوراق الخارجية لترك نافذة لتحسين اختراق الأشعة داخل النبات و للثمار الداخلية ولتقليل حساسية الثمار للتبقع . في الأصناف [ FAR-7187, FAR-

7177, FAR-7158(Cannon), Dakar كلها ذات نمو مفتوح نسبياً وعدد قليل من الأفرع الجانبية ولا تحتاج إلى إزالة الأفرع الجانبية مما يوفر في تكاليف الأيدى العاملة طوال دورة حياة المحصول

فسيولوجيا صفات الجودة :

## ١- لون الثمرة :

يرجع اللون فى ثمار الفلفل إلى خليط من صبغات الليكوبين والزانتوفيل والكاروتين ويوجد الكاروتين فى الأصناف الصفراء ويوجد الليكوبين والزانتوفيل فى الأصناف الحمراء وتعتبر صبغة الكابسسين Capsanthin من أهم الصبغات التى توجد فى الفلفل ولا تبدأ الصبغات الحمراء فى الظهور إلا بعد نضج الثمار . (طور النضج الأخضر ويتأثر ظهورها بدرجات الحرارة السائدة حيث يعتبر ١٨-٢٤ ° م أفضل مدى حرارى لتكونها سواء كانت على النبات أم فى المخزن ويصبح اللون الأحمر مشوباً بالصفرة إذا ارتفعت درجة الحرارة الثمرة إلى أكثر من ٢٧ ° م . كما تقل سرعة ظهور اللون الأحمر مع إنخفاض درجة الحرارة ١٨ ° م إلى أن يتوقف تكوينها نهائياً عند ١٣ ° م لذا نلاحظ أن التكوين يكون ردى إذ تم النضج فى الخريف المتأخر وليس لضوء الشمس أى تأثير على ظهور اللون الأحمر إلا من خلال التأثير على درجة الحرارة.

## ٢- الحرافة :

ترجع حرافة الثمار فى الأصناف الحريفة إلى وجود مادة الكابسايسين (  $C_{18}H_{27}NO_3$  Capsaicin ) والتى تتكون هذه المادة فى جدر المبيض إلا أنها تتركز فى المشيمة والبذور ويزداد تركيزها كلما أقتربت الثمار من النضج حتى يصل إلى ١% فى الأصناف الحريفة ولمادة الكابسايسين استعمالات طبية عديدة فى المراهم واللزقات وغيرها.

## النضج والحصاد

تبدأ الثمار فى طور النضج بعد ٢-٣ أشهر من الشتل ويستمر الحصاد لمدة ٢-٤ أشهر أخرى ويتوقف ذلك على الصنف وموعد الزراعة وتوقف الثمار خضراء بعد اكتمال نموها عندما يتحول لونها إلى الأخضر الزاهى وتصل الثمار إلى طور النضج الاستهلاكى بعد ٤٥-٥٥ يوماً من تفتح الزهرة أما الأصناف الحريفة فإن ثمارها تقطف بعد تمام تلويينها باللون الأحمر بعد ٦٠-٧٠ يوم من فتح الزهرة . ويجرى الحصاد كل ٣-٤ أيام وذلك بثنى عنق الثمرة لأعلى قليلاً فتنفصل عن النبات ويمكن حصاد ثمار الأصناف الحريفة ألياً مرة واحدة ويتوقف نجاح الحصاد الآلى على توفر الأصناف التى تنضج ثمارها خلال فترة زمنية وجيزة وبالنسبة للأصناف الحمراء والصفراء .... إلخ تقطف وهى فى طور ٣/١ تلوين لأنه يكتمل تلونها بكفاءة أثناء التخزين والشحن لأماكن التسويق.

## الأعداد للتسويق والتخزين :

يمكن تحسين الصفات التسويقية للثمار عن طريق عملية الغسيل والتنظيف والتشميع وكذلك لتقليل الفاقد التسويقي ثم يعبأ فى عبوات صغيرة مناسبة ويستحسن تدرج الثمار وفرزها قبل التعبئة .

يخزن الفلفل فى مجال حرارى يتراوح ما بين ٧-١٠م مع رطوبة نسبية من ٩٠-٩٥% حيث يمكن للثمار أن تحتفظ بجودتها لمدة ٣أسابيع إذا تم التخزين فى أوعية منفذة للرطوبة أو ٤أسابيع فى حالة التخزين فى أكياس بولى إيثيلين المنقب ويجب ألا تقل درجة حرارة المخزن عن ٧°م حيث تتعرض الثمار لأضرار التخزين وتصبح الثمار أكثر عرضة للإصابة بفطر الألترناريا بعد خروجها من المخزن كما يؤدى التخزين فى درجة حرارة أعلى ١٠°م إلى سرعة النضج وزيادة الفقد فى الرطوبة مع ذبولها.