الفصل التاسع عشر

وسائل الحماية من الظروف الجوية غير المناسبة

تتعرض نباتات الخضر أثناء نموها للعديد من الظروف الجوية التى لا تناسبها ؛ فتؤثر على المحصول كمًا ونوعًا ، وقد تؤدى إلى موت النباتات . ومن هذه الظروف ما يلى :

١ - درجة حرارة التجمد (الصقيع)

٢ - درجة الحرارة المنخفضة (الأعلى من درجة حرارة التجمد) .

٣ - درجات الحرارة المرتفعة .

٤ - الرياح سواء أكانت باردة ، أم حارة جافة ، أم محملة بالرمال والأتربة .

٥ - الأمطار (تؤدى رشات المطر إلى زيادة فرصة إصابة ثمار الطماطم بالتشقق) .

٦ - أشعة الشمس القوية .

٧ - السرقة

هذا .. وتتعدد الوسائل المتبعة فى حماية نباتات الخضر من الظروف الجوية غير المناسبة ، وتستخدم كل منها فى ظروف معينة للحماية من عوامل جوية معينة . ولا توجد وسيلة واحدة يمكن بها حماية نباتات الخضر من جميع العوامل الجوية غير المناسبة غير الزراعات المحمية فى الصوبات الزجاجية أو البلاستيكية المزودة بوسائل التبريد والتدفئة ، وذلك هو موضوع القسم الخامس من هذا الكتاب .

ونقدم فيما يلى عرضًا لأهم الطرق المستخدمة فى حماية نباتات الخضر من الظروف الجوية غير المناسبة .

١٩ - ١ : اختيار الموقع المناسب والطريقة المناسبة للزراعة

من المنطقى أن نفكر أولًا فى موقع الزراعة ، وهل يناسب إنتاج الخضر المزمع زراعتها أم لا يناسبها .. فيجب أن تكيف البرنامج الإنتاجى من حيث اختيار موقع الزراعة ومحاصيل الخضر المنتجة بما يتناسب والظروف البيئية السائدة بالموقع كالتالى :

١ – فى المناطق الجبلية تفضل الزراعة فى المنحدرات الجنوبية والجنوبية الشرقية ، حيث يصلها الدفء مبكرًا فى الربيع ، بالمقارنة بالمنحدرات الشمالية ، أو الشمالية الغربية .

٢ – كذلك تفضل زراعة الخضر الصيفية شتاءً فى الميول الجنوبية والجنوبية الشرقية لخطوط الزراعة لنفس السبب ، لكن يلاحظ أن الزراعات المتأخرة شتاءً بهذه الطريقة فى محصول كالخس تؤدى إلى زيادة نسبة الإزهار المبكر فى نباتات الريشة الجنوبية ، عنه فى نباتات الريشة الشمالية .

٣ – إقامة الخنادق ، والزراعة على المنحدر الجنوبى كما يتبع فى زراعة البطيخ فى الصالحية .

٤ – زراعة الخضر الحساسة للصقيع قريبًا من البحيرات والبحار والمحيطات . وترجع الحماية من الصقيع فى هذه المناطق إلى ارتفاع الحرارة النوعية للماء ، بالمقارنة بالتربة ، حيث يكتسب الماء الحرارة ويفقدها ببطء . كما تصل الحرارة لأعماق أكبر فى الماء عنه فى التربة . كما تؤدى حركة الماء إلى زيادة انتقال الحرارة فيه . وعليه .. تصبح كميات الماء الضخمة المجاورة لمزارع الخضر بمثابة مخازن ضخمة للحرارة فى الخريف ، وللبرودة فى الربيع ، مما يتسبب فى تلطيف درجة حرارة الجو (Janick ١٩٧٩) .

١٩ – ٢ : زراعة الأسوجة حول مزارع الخضر

تقام الأسوجة Hedges أساسًا بغرض منع دخول الحيوانات والأفراد غير المرغوبين إلى المزرعة . ويمكن أن يتحقق هذا الغرض بسياج من القوائم الحديدية والأسلاك الشائكة ، ولكن زراعة نباتات شائكة ، خاصة حول مزارع الخضر الصغيرة يمكن أن يوفر هذا النوع من الحماية ، بالإضافة إلى حماية الخضر المزروعة من الرياح .

وتفضل الأسوجة على مصدات الرياح فى مزارع الخضر الصغيرة ، لأنها تعمل كأسوجة ومصدات رياح فى آن واحد . فنموها يكون كثيفًا ، ويكون نمو الخضر قريبًا من سطح الأرض ؛ فلا يحتاج الأمر لأشجار عالية للوقاية من الرياح . وتزيد المساحة الصغيرة للمزرعة من كفاءة عمل الأسوجة ، بينما لا تصلح مصدات الرياح فى مزارع الخضر الصغيرة ، لأن وجودها يتطلب ترك حزام بعرض ٨ – ١٠ م حول المزرعة بدون زراعة .

ومن أكثر النباتات استخدامًا كأسوجة ما يلى :

١ – الهيماتوكسيلون **Haematoxylon Campechianum**

٢ – السيزالبينيا **Ceasalpinia sepiaria**

٣ – دايكروستاكس نيوتانز **Dichrostachys nutans**

٤ – إنجادولسيس **Inga dulcis**

٥ – أبريا كافرا **Aberia kaffra**

٦ – ورد الشيط **Rosa bracteata**

٧ – التين الشوكى

١٩ - ٣ : إقامة مصدات الرياح

تقام مصدات الرياح Windbreaks فى الجهتين الشمالية والغربية من مزرعة الخضر بهدف الحماية من الرياح ، سواء أكانت باردة ، أم حارة جافة ، أم محملة بالرمال والأتربة .

وفى المزارع الكبيرة تفضل زراعة الأشجار الخشبية كمصدات للرياح . ومن أهم الأشجار التى تستخدم لهذا الغرض ما يلى :

١ - الكازوارينا Casuarina spp.

٢ - الأثل (العبل) Tamarix articulata

٣ - الكافور بأنواعه Eucalyptus spp. .

٤ - السرو Dupressus spp.

٥ - الميلالوكا Melaluca ortifolia

تغرس الأشجار فى صف واحد على مسافة ١,٥ - ٢ م من بعضها البعض . وفى الحالات التى تكون فيها منطقة الزراعة عرضة للرياح الشديدة يحسن زراعة صف آخر من الأشجار على بعد ٢ - ٣ م من الصف الأول . هذا .. وتترك عادة مسافة ٨ - ١٠ م بين صف الأشجار الداخلى وبداية زراعات الخضر .

ومن أهم الشروط التى يجب توافرها فى أشجار مصدات الرياح ما يلى :

١ - أن تكون مستديمة الخضرة وكثيرة التفريع .

٢ - أن تكون سريعة النمو ، وتنمو لارتفاعات كبيرة .

٣ - أن يكون خشبها متينًا يتحمل الرياح الشديدة .

٤ - ألا تكون مصدرًا للإصابات المرضية والحشرية . (عبد العال ١٩٧٧) .

وإلى جانب مصدات الرياح من الأشجار فى المزارع الكبيرة ، فإن المزارع الصغيرة يمكن أن تزرع فيها مصدات رياح من نباتات أقل ارتفاعًا ، ولكنها تنمو إلى مستوى أعلى من مستوى الخضر . وأكثر النباتات استعمالًا لهذا الغرض عباد الشمس . كما يمكن استخدام الشعير ، والفول الرومى ، والذرة ، والسيسبان . وفى جميع الحالات يجب توقيت زراعة المحصول ونباتات مصدات الرياح ، بحيث يكون النبات المستخدم كمصد للرياح قد نما لارتفاع مناسب أعلى من مستوى الخضر قبل حلول الجو البارد .

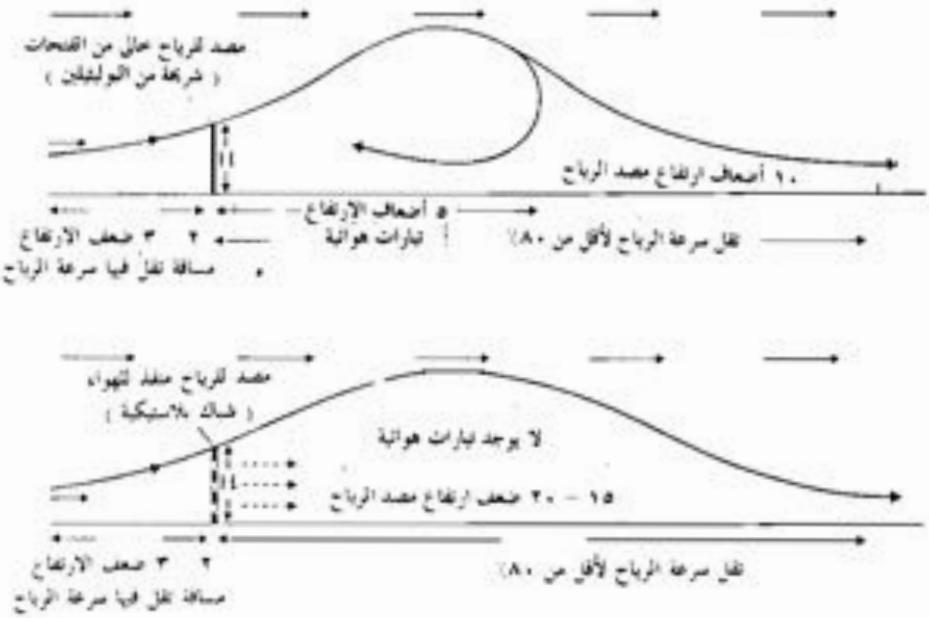
كذلك يمكن « التزريب » بخطب الذرة كل خطين ، أو بحصر البوص كل ٤ - ٥ خطوط . ويحتاج التزريب الجيد للفدان الواحد بخطب الذرة إلى نحو ٤٠ عاملًا . وهى عملية مكلفة ، لكنها تفيد فى حماية النباتات بصورة جيدة فى الجو البارد (شكل ١٩ - ١) .

شكل ١٩ – ١ : التزريب لخطب الذرة فى حقول الطماطم .

وقد اتجهت بعض الشركات إلى إنتاج شباك بلاستيكية خاصة لاستخدامها كمصدات للرياح فى المزارع الصغيرة بغرض خفض سرعة الهواء ، وليس وقف الرياح تمامًا ، لأن الشرائح البلاستيكية الخالية تمامًا من المسام تحدث تيارات هوائية خلفها ، الأمر الذى يتسبب فى بعض الأضرار . ولهذا السبب يفضل استخدام شباك منفذة للهواء بنسبة ٥٠٪ (شكل ١٩ – ٢) . تثبت الشباك فى خطوط متوازية تبعد عن بعضها البعض بنحو عشرة أضعاف ارتفاعها . كما يجب مراعاة نسبة ١٢ : ١ على الأقل بين طول خط الشباك وارتفاعها لزيادة كفاءتها .

وتتميز بعض أنواع الشباك بأنها معاملة بمواد تزيد من مقاومتها للأشعة فوق البنفسجية ، وتزيد فترة استخدامها إلى ٥ سنوات على الأقل . ومن الطبيعى أن شباك البولى إثلين تفيد فى الحالات التى لا تتوفر فيها مصدات الرياح النباتية ، كما أنها لا تنافس النبات على الماء أو الغذاء [كتالوج شركة Tildenet] .

١٩ – ٤ : الوقاية من الحرارة المنخفضة باستخدام الأغطية النباتية



شكل ١٩ – ٢ : تأثير مصدات الرياح المثقبة وغير المثقبة للهواء على تحركات الهواء (عن George ١٩٨٥) .

وتوجد أنواع مختلفة من أغطية حماية النباتات . ففى ولاية فلوريدا الأمريكية يستعمل مزارعو الخيار آنية على شكل حرف V توضع حول بادرات الخيار لحمايتها من الرياح . ويوجد ما يسمى بالخيمة الحارة hot tent تستخدم بكثرة فى مزارع القاوون ، حيث توضع فوق الشتلات عقب الشتل مباشرة فى الجو البارد . وتبدأ التهوية فى الحال بعمل قطع طوله ٣ – ٥ سم قرب سطح الأرض من الجانب الذى لا يواجه الرياح شكل (١٩ – ٣) . وبعد أن يصل طول النبات إلى قمة الخيمة يُمزّق الغطاء ، بحيث تتعرض النباتات لأشعة الشمس ، وتترك الخيمة حول النباتات إلى أن يشتد نموها (شكل ١٩ – ٤) . ولعملية التهوية هذه أهمية كبيرة ، حيث يجب أن يزداد الشق الذى يتم عمله فى الغطاء بصورة تدريجية مع زيادة النبات فى الحجم ، لأن ذلك يمنع تراكم الرطوبة ، ولا يعطى فرصة لأن تصبح النباتات رهيفة . ويوضح شكل (١٩ – ٥) منظرًا عامًا لحقل قاوون فيه كل نبات مغطى بخيمة حارة .

ومن مساوىء استعمال الأغطية النباتية احتمال تعرض النباتات للضرر عندما تأتى فترة من الجو البارد بعد فترة من الجو الدافىء نسبيًا . ففى فترة الدفء التى قد تصبح النباتات رهيفة وأكثر حساسية للبرودة ، بينما تصبح النباتات غير المغطاة مؤقلمة جيدًا قبل حلول الموجة الباردة . (Sheldrake & Oyer ١٩٦٨) .

شكل ١٩ – ٣ : الخيمة الحارة hot tent . يلاحظ بها فتحة صغيرة للتهوية تكون فى الجانب غير المواجه للرياح .

شكل ١٩ – ٤ : الخيمة الحارة hot tent ، وقد زيد اتساع فتحة التهوية بها مع كبر النبات فى الحجم .

شكل ١٩ – ٥ : منظر عام لحقل قاوون ، به كل نبات مغطى بخيمة حارة .

١٩ – ٥ : الرش بالماء للحماية من أضرار الصقيع

يؤدى رش النباتات برذاذ خفيف من الماء عندما تكون درجة الحرارة قريبة من درجة التجمد إلى توفير بعض الندفة للنباتات ، لأن تجمد الماء يصاحبه انطلاق ٨٠ سعرًا حراريًا لكل جرام من الماء المتجمد . ويكفى ذلك لحماية النباتات من أضرار الصقيع الخفيف .

ولضمان فاعلية هذه الطريقة يجب أن تتحقق الشروط التالية :

١ – أن يبدأ الرش بمجرد وصول درجة الحرارة إلى الصفر المئوى ، أو أعلى من ذلك بقليل .

٢ – أن يستمر الرش لحين ذوبان كل الثلج المتجمد على الأسطح النباتية .

٣ – أن تقوم الرشاشات بعمل دورة كاملة على الأقل فى الدقيقة .

٤ – أن يكون الرش كافيًا لتغطية كل الأسطح النباتية ، ولكن بأقل قدر ممكن من ماء الرش ، حتى لا تكسر الأوراق والأفرع النباتية تحت ثقل الثلج المتكون .

٥ – أن يكون الرش تحت ضغط ٣ – ٤ كجم/سم٢ لكى يكون فى صورة نقاط صغيرة جدًا .

٦ – أن يكون الرى بمعدل ٢,٥ م/ ساعة للحماية من الصقيع الناشىء عن الإشعاع . أما الصقيع الذى تحمله الرياح wind-borne ، فيلزم للحماية منه أن يكون معدل الرى بالرش $\frac{1}{2}$ – ١ سم/ ساعة . وعندما تزيد سرعة الرياح عن ١٦ كم/ ساعة ، فإن الرى بالرش لا يفيد فى تجنب أضرار الصقيع (Pillsbury ١٩٦٨ ، Minges وآخرون ١٩٧١) .

هذا .. ويفيد أيضًا تزويد النظام بغلاية لتسخين الماء قبل إدخاله فى أنابيب الرش .

وقد استخدمت طريقة الرش هذه بنجاح فى حماية الشليك وبعض محاصيل الخضر من الصقيع ، وكذلك فى حماية مشاتل الموالح (شكل ١٩ – ٩) وبساتينها الجديدة ذات الأشجار الصغيرة من أضرار الحرارة المنخفضة فى ولاية فلوريدا الأمريكية . وتستخدم لذلك رشاشات صغيرة خاصة تسمى microsprinklers تقوم برش الماء على هيئة رذاذ بمعدل ٩ م/ ساعة . ويجب الحرص عند اتباع هذه الطريقة مع الأشجار الكبيرة ، لأن كمية الثلج التى يمكن أن تتجمد عليها قد تكون أكبر من مقدرة الأفرع على التحمل . وتتميز الموالح – وهى مستديمة الخضرة – عن النباتات المتساقطة الأوراق أن نموانها الخضرية تساعد على احتجاز الحرارة المنطلقة عن تجمد الثلج ، حيث تبقى تحت الشجرة (Parsons وآخرون ١٩٨٦) .

١٩ – ٦ : استخدام الرغوة فى حماية الخضر من الصقيع

يمكن حماية نباتات الخضر من الصقيع باستخدام رغوة foam خاصة عبارة عن خليط من مادة بروتينية كالجيلاتين ، ومادة ناشرة وأخرى مثبتة stabilizer . تتم المعاملة فى اليوم السابق لتوقع الصقيع ، حيث تغطى النباتات تمامًا بغطاء من الرغوة . يختفى الغطاء فى خلال ساعات قليلة من ظهور ضوء الشمس فى اليوم التالى ، ولكن يبقى حتى بعد الظهر فى الجو الملبد بالغيوم . كما تتوقف

مدة بقاء الرغوة على نسبة الجيلاتين فى المخلوط ، فهى تكون حوالى ٤ – ٦ ساعات عندما تكون نسبته ٠,٥٪ بالحجم . ولنحو ١٠ – ١٦ ساعة عندما تكون نسبته ١,٥٪ بالحجم . ومن المركبات المستخدمة تجاريًا كرغوة المادة التى تباع تجاريًا تحت اسم أجريفوم Agrifoam .

وطريقة تكوين الرغوة بسيطة للغاية ، حيث يدفع الهواء المضغوط من خلال مادة مسامية كالإسفنج ، مما يؤدى إلى تكوين فقاقيع صغيرة بالحجم المناسب . تخلط هذه الفقاقيع فى الحال بغشاء رقيق من المركب المكون للرغوة ، والذى يكون ملامسًا للإسفنج . ومع تزايد تكوين الفقاقيع ، فإنها تدفع بعضها البعض لأعلى إلى أن تخرج من فوهة الآلة المستخدمة foamer ، ثم إلى السطح النباتى (Bartholic وآخرون ١٩٧٠)

وباستخدام الرغوة لحماية نباتات القاوون خلال شهر يناير فى ولاية تكساس أمكن رفع درجة حرارة الخنادق التى تنمو فيها النباتات بمقدار ٢١٢° م ، عنه فى الخنادق غير المعاملة بالرغوة .

وقد كانت الزراعة فى الخنادق أفضل لسببين :

١ – زيادة فعالية ومدة بقاء الرغوة .

٢ – استعمال كمية أقل من الرغوة لتوفير غطاء كامل حول النباتات .

هذا .. وتعمل الرغوة على عزل النباتات عن الجو الخارجى ، كما توفر لها الطاقة الحرارية التى تصلها من التربة (Heilman وآخرون ١٩٧٠) .

١٩ – ٧ : استخدام وسائل التدفئة الصناعية للحماية من الصقيع فى الحقول المكشوفة

يشترط لنجاح التدفئة فى الحقول المكشوفة أن تكون التيارات الجوية دقيقة . ومن الطرق المتبعة (وتستخدم أساسًا فى بساتين الفاكهة) ما يلى :

١ – استعمال المدفئات الغازية .

٢ – إشعال شموع خاصة تصنع من الشمع البترولى ، ويبلغ قطرها نحو ٢٠ سم . تحترق الشمعة الواحدة فى خلال ثمانى ساعات ، وتكفى شمعتان أسفل شجرة مواخ لرفع درجة الحرارة حول الشجرة بنحو ٤ درجات مئوية .

١٩ – ٨ : وسائل خدمة خاصة للوقاية من الصقيع فى الحقول المكشوفة

من وسائل الخدمة الخاصة التى تستخدم للوقاية من الصقيع ما يلى :

١ – يفيد رى الحقل قبل الصقيع مباشرة فى حماية النباتات من الصقيع الخفيف .

٢ – يفيد إطلاق الدخان حول النباتات بواسطة مدخنات خاصة فى تقليل فقد الحرارة من الأرض بالإشعاع ، وبقائها حول النباتات ، بدلًا من تسربها إلى الجو الخارجى (Yamaguchi ١٩٨٣) .

٣ – فى حالة نزوح هواء بارد إلى الحقل وبقائه حول النباتات ، يمكن خلطه بهواء دافىء من أعلى بواسطة مراوح كبيرة تثبت على أعمدة مرتفعة فى أماكن متفرقة فى الحقول التى تتعرض لمثل هذه النوع من التحركات الهوائية ، والتى تكون عادة قريبة من المنحدرات الجبلية (Halfacre & Barden ١٩٧٩) .

١٩ – ٩ : إنتاج الشتلات فى المراقد المدفأة والمراقد الباردة لحمايتها من الصقيع

المراقد المدفأة Hotbeds عبارة عن منشآت خاصة تزود بوسائل التدفئة ، وتستخدم فى إنتاج الشتلات المبكرة فى الجو الشديد البرودة الذى قد تنخفض فيه درجة الحرارة إلى أقل من درجة التجمد وعندما لا تكون هذه المراقدمزودة بوسائل التدفئة ، فإنها تسمى باسم المراقد الباردة Cold Frames .

تجب مراعاة الجوانب التالية عند اختيار موقع المراقد :

١ – أن تكون قريبة من مبانى المزرعة ، حتى تسهل العناية بها .

٢ – أن تكون قريبة من مصدر مياه الرى .

٣ – أن تقام بجوار مبنى ، أو خلف أحد خطوط مصدات الرياح ، حتى لا تتعرض للتيارات الباردة ، على أن تكون معرضة للشمس أغلب الوقت .

٤ – أن تقام فى أرض جيدة الصرف ، حتى تسهل تدفئتها .

طريقة إنشاء المراقد

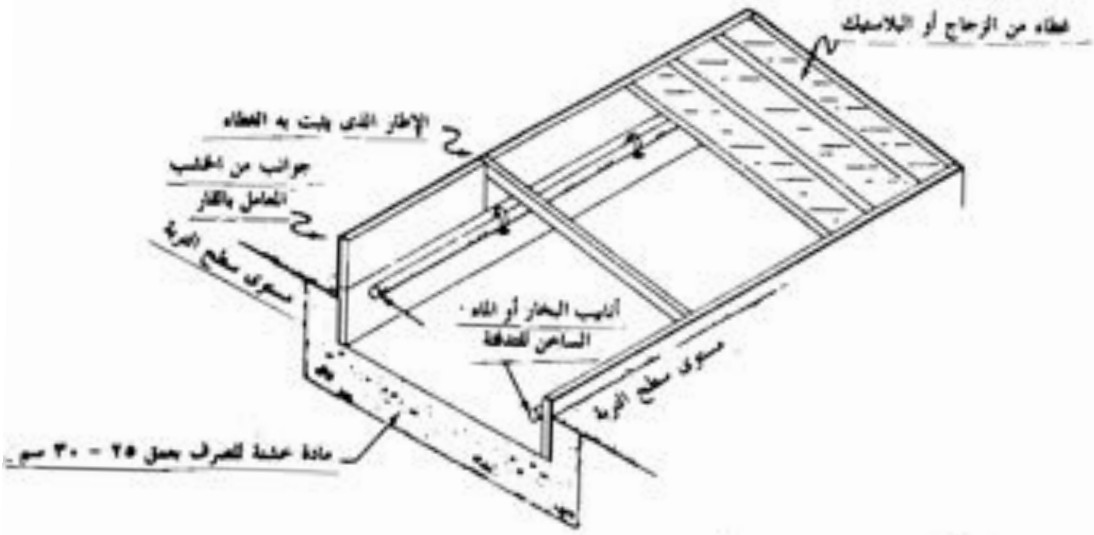
يصنع هيكل المراقد من الخشب أو الخرسانة أو الطوب ، ويقام بارتفاع ٤٥ – ٦٠ سم فى الجانب الشمالى ، وبارتفاع ٢٢,٥ – ٤٥ سم فى الجانب الجنوبى ، وتثبت سائد خشبى بعرض المرقد كل ٩٠ سم ليوضع عليه الغطاء . يركب غطاء زجاجى أو بلاستيكى فى إطارات خشبية عادة بعرض ٩٠ سم (وهو عرض المرقد) وبطول ١٨٠ سم . وقد يستعمل غطاء من القماش بدون إطارات ، وهو عادة من الموسلين أو قماش قلاع المراكب أو الخيش (شكل ١٩ – ٧) .

تدفئة المراقـــد

تدفأ المراقد بعدد من الطرق هى كما يلى :

١ – التدفئة بالأسمدة الحيوانية الطازجة :

يجب أن تكون الأسمدة المستعملة طازجة تمامًا ، حيث تخلط بالقش بنسبة ٢ : ١ . يجهز مخلوط السماد والقش قبل الحاجة إليه فى المراقد بمدة ١٠ – ١٤ يومًا ، حيث يوضع فى كومة بارتفاع ١٢٠ سم ، وبعرض ١٢٠ – ١٥٠ سم ، وبأى طول ، مع رشه بقليل من الماء إذا كان جافًا وقت تكويته . وبعد ٢ – ٣ أيام تقلب الكومة جيدًا لضمان تجانس التخمر والتوزيع الحرارى فى الكومة . وعند التقليب يراعى أن يصبح مركز الكومة قبل التقليب فى قمة وجوانب الكومة الجديدة بعد التقليب . ينقل السماد بعد ٢ – ٣ أيام أخرى إلى المراقد .



شكل ١٩ - ٧ : المراقد المدفأة Hotbeds (عن Boodley ١٩٨١) .

يوضع السماد أسفل مستوى المرقد فى حفرة يختلف عمقها حسب المدة اللازمة لاستمرار التدفئة ، فهى تصل لعمق ٦٠ - ٩٠ سم عند الحاجة لاستمرار التدفئة مدة ٣ أشهر ، بينما يكفى ٣٠ - ٤٥ سم عند الرغبة فى التدفئة لمدة ٣ - ٤ أسابيع فقط . ويجب أن تكون الحفرة المستعملة جيدة الصرف ، لأن تراكم الرطوبة بها يوقف التخمر ، ومن ثم تنطلق الحرارة من السماد . وعند ملء الحفرة بالسماد ، فإنه يوضع فى طبقات بسمك ١٢,٥ - ١٥ سم ، ويضغط على كل طبقة جيدًا ، خاصة عند الحواف . توضع أحيانًا طبقة من التربة بسمك ١٠ - ١٥ سم على السماد العضوى لضمان حسن توزيع الحرارة على كل المرقد ، ولتجنب ظهور بقع ساخنة hot spots . ويقل سمك طبقة التراب إلى ٥ سم فى حالة الزراعة فى صناديق خشبية . هذا .. ومن الجدير بالذكر أن سرعة التحلل تكون أعلى فى السماد العضوى الدافىء الرطب ، عما هى فى السماد البارد الرطب أو الدافىء الجاف .

٢ - التدفئة بالهواء الساخن :

تحمل الحرارة الناتجة من احتراق الخشب أو الفحم أو الغاز أو المازوت من موقد فى أحد طرف المرقد إلى المدخنة فى الطرف الآخر فى أنابيب . ولطول الأنابيب وحجمها أهمية كبيرة .

٣ - التدفئة بالماء الساخن :

توضع أنابيب لحمل الماء أسفل المرقد وعلى جوانبه . ولحجم الأنابيب ومكان الغلاية والمحدار الأرض أهمية خاصة فى هذا النوع من المراقد ، وتنظم درجة الحرارة بالتنظم .

٤ - التدفئة بالكهرباء :

يوضع ملف مقاومة يغطى بالرصاص على سطح التربة ، وأسفلها ، أو على طول الجدر الداخلية للهيكل .

المراقد الباردة واستعمالها

المراقد الباردة هي عبارة عن مراقد عادية ، ولكنها لا تجهز بوسائل التدفئة . وتتم فيها حماية النباتات من الحرارة المنخفضة بتغطيتها بالغطاء المناسب والحرارة التي تصلها تستمد أساسًا من الإشعاع الشمسي ، لذلك يجب رفع الغطاء عند دفء الجو في الصباح حتى حوالي الساعة الثالثة بعد الظهر ، حيث يعاد الغطاء قبل برودة الجو لحفظ حرارة الأحواض لأطول فترة ممكنة .

تستعمل المراقد الباردة في الأغراض التالية :

١ – إنتاج الشتلات المبكرة في الربيع ، خاصة في المناطق التي لا يكون شتاؤها قارس البرودة .

٢ – أقلمة الشتلات التي تكون قد أنتجت في الصوبات ، أو في المراقد المدفأة .

خدمة المراقد المدفأة والباردة

من أهم عمليات الخدمة في المراقد ما يلي :

١ – الـــري : يكون الري في الصباح حتى يمكن أن يجف الرذاذ قبل المساء ، ويفضل الري برشاشة تركب في نهاية خرطوم . وتجب زيادة معدلات الري في الجانب المرتفع للمرقد ، والذي يكون عادة أدفأ من الجانب المنخفض .

٢ – التهـوية : وهي عملية ضرورية ، خاصة بعد الري وأثناء الجو البارد لمنع تراكم الرطوبة تحت الغطاء ، كما أنها ضرورية أيضًا عند ارتفاع درجة الحرارة داخل المرقد .

هذا .. وتجهز المراقد المدفأة والباردة الحديثة بوسائل أوتوماتيكية للتهوية تُدار كهربائيًا ، وبأنبوب للري يدور ببطء عند تشغيله لتوزيع ماء الري في صورة ضباب mist بكميات متجانسة في أنحاء المرقد (Banadyga & Wells ، ١٩٦٢ Edmond وآخرون ١٩٧٥) .

١٩ – ١٠ : إنتاج الشتلات تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة لحمايتها من البرودة

يمكن استخدام الأنفاق البلاستيكية المنخفضة low plastic tunnels في إنتاج شتلات الفروة الصيفية المبكرة أثناء الجو البارد خلال شهري ديسمبر ويناير .

تقام أحواض الشتلة بعرض ٩٠ سم ، وطول ٣ – ٤ م ، بحيث يكون الطول مع اتجاه الرياح . تزرع الأحواض بالطريقة العادية ، وتروى ريًا غزيرًا ، ثم تقام الأنفاق البلاستيكية في نفس اليوم . يشد البلاستيك على أقواس سلكية مجلفنة بقطر ٤ – ٥ مم تثبت في التربة كل ١ م . تثبت جوانب النفق ونهاياته جيدًا بدفن البلاستيك في التربة . (تراجع طريقة إنشاء الأنفاق بالتفصيل في الجزء ١٩ – ١٢ – ١) .

تبدأ تهوية الأنفاق بعد إنبات البذور ، ويكون ذلك عادة بعد نحو ٣ أسابيع في الجو البارد . تجرى التهوية في الأيام الدافئة بفتح نهايات الأنفاق وقت الظهيرة . ومع تقدم الشتلة في العمر تزداد

فترات التهوية مع رفع الغطاء من الجوانب تدريجيًا فى الأيام التالية (شكل ١٩ – ٨) ، ويراعى رفع الغطاء كلية قبل التشتل بنحو ١٠ – ١٢ يومًا .

ولا يحتاج المشتل إلا إلى ربة الزراعة . وقد تلزم ربة واحدة أخرى على الأكثر (الإدارة العامة للتدريب – وزارة الزراعة ١٩٧٣) .

شكل ١٩ – ٨ : تهوية مشاتل الطماطم المزروعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة .

٩ – ١١ : « التزريب » كوسيلة لحماية المشاتل من البرودة والحرارة

يعتبر « التزريب » من الوسائل التقليدية الشائعة لحماية المشاتل من البرودة والحرارة .

فللحماية من البرودة يثبت « زرب » من الناحيتين الشمالية والغربية بارتفاع ٢ م حول المشتل ، ثم تعمل زرب مائلة أقل ارتفاعا على بتون الأحواض .

وللحماية من الحرارة المرتفعة فى الأشهر الحارة تثبت « زرب » مائلة من الناحيتين الجنوبية والشرقية على بتون الأحواض ، أو يغطى المشتل بحصر البردى التى تقام على ارتفاع ٧٠ – ١٠٠ سم من الأرض ، على أن تزال الحصر قبل التشتل بنحو ١٠ – ١٢ يومًا (الهيئة العامة للتدريب – وزارة

شكل ١٩ – ٩ : التوريب لتوريد النحل لحماية الشتائل من الحرارة المرتفعة صيفًا .

١٩ – ١٢ : استعمال الأنفاق البلاستيكية المنخفضة فى حماية نباتات الخضر من البرودة

١٩ – ١٢ – ١ : الأنفاق البلاستيكية العادية

يفيد استعمال الأنفاق البلاستيكية المنخفضة العادية فى إنتاج محصول مبكر من الخضر ، نظرًا لأنه يوفر لها الحماية من الصقيع ، ويسمح بالزراعة المبكرة فى الربيع ، لأن التربة تكتسب حرارتها أثناء النهار . وبعض هذه الحرارة يعاد إشعاعه فى جو النفق أثناء الليل . مما يؤدى إلى حماية النباتات من أضرار الصقيع . كما أن درجات الحرارة تكون أكثر ارتفاعًا أثناء النهار داخل النفق ، عنه خارجه ، مما يسمح بنمو النباتات بصورة أفضل عندما تكون درجة حرارة الجو منخفضة فى بداية الربيع . هذا .. ويكون فقد الحرارة ليلًا أقل فى الأنفاق القديمة المغطاه جزئيًا بالأتربة ، عنه فى الأنفاق الجديدة الشفافة التى تسمح بنفاذ الإشعاعات الحرارية المنبثة من التربة ليلًا .

وإلى جانب الحماية من البرودة والصقيع ، فإن الأنفاق البلاستيكية المنخفضة تفيد أيضًا فى حماية الخضروات المزروعة تحتها من الرياح والأمطار الغزيرة .

تثبت الأنفاق حول أقواس خاصة . وتختلف المواد المستعملة فى عمل الأقواس حسب الغرض

١ – الأقواس المصنوعة من الأنابيب المجلفنة :

يبلغ قطر قوس الأنابيب المجلفنة من ١٨٠ – ٢٠٠ سم ، بينما يبلغ قطر الأنبوب من الداخل $\frac{1}{2}$ بوصة . ويمكن عمل الأقواس بسهولة بثنى أنابيب بطول ٣ م حول قالب خاص بقطر ١٨٠ أو ٢٠٠ سم حسب الحاجة . يجهز القالب بدق أنابيب أو قضبان حديدية بطول ٧٥ – ٩٠ سم فى أرض صلبة على أبعاد ٣٠ سم من بعضها البعض على شكل نصف دائرة بالقطر المرغوب . وبعد تحضير الأقواس تعمل فيها فتحات بقطر ٣ م على بعد ١٥ سم من طرق كل أنبوب ، وكذلك فى وسط القوس . تثبت هذه الأقواس على بعد ١,٥ مترًا من بعضها البعض فوق خطوط الزراعة .

٢ – الأقواس المصنوعة من قضبان حديد البناء :

يستخدم فى عمل الأقواس المصنوعة من قضبان حديد البناء حديد تسليح بقطر ٨ مم ، أو ١٠ مم ، وبطول ٣,٦٥ م . يقوس الحديد على قالب بقطر ٢ م . يزود كل قوس بحلقات أو خطافات قصيرة بطول ٨ سم من نفس مادة القضبان ، وتلحم فيها على بعد ٢٥ – ٣٠ سم من طرفى القوس . وفائدتها هى منع القوس من النزول فى التربة أكثر من اللازم ، ولربط الخيوط فوق البلاستيك لمنعه من التحرك من مكانه فى حالة هبوب رياح قوية . هذا .. ويلزم طلى الحديد قبل الاستعمال لمنع الصدأ .

٣ – الأقواس المصنوعة من الأسلاك المجلفنة :

يستخدم فى عمل الأقواس سلك مجلفن بقطر ٤ – ٥ مم يُشكل على هيئة نصف دائرة بالقطر المرغوب كما سبق بيانه فى الجزء ١٩ – ١٠ .

يتراوح السمك المفضل لأغطية الأنفاق البلاستيكية المنخفضة من ٥٠ – ٨٠ ميكرون للاقتصاد فى التكاليف ، خاصة أنه يستعمل لموسم زراعى واحد . ولا تؤدى زيادة سمك الغشاء المستعمل إلى توفير حماية أفضل للنبات . ويباع البولثين المستعمل فى تغطية الأنفاق البلاستيكية بالوزن غالبًا على بكرات تزن ما بين ٣٠ – ٧٥ كيلو جرامًا . ومن المفضل ألا يزيد طول النفق عن ٣٠ مترًا ، حتى لا تزداد صعوبة عملية التهوية . أما العرض ، فيتوقف على المحصول المزروع ، وإن كان من الممكن استعمال أنفاق صغيرة ، حتى مع المحاصيل التى تزرع على خطوط متباعدة ، كالقرعيات ، بفتح النفق من الجهة التى لا تأتى منها الرياح بعد زيادة حجم النمو النباتى عن عرض النفق . ويوضح جدول (١٩ – ١) مواصفات الأغطية البلاستيكية المستخدمة فى الأنفاق المختلفة التى تتراوح فى عرض قاعدتها من ٤٠ إلى ٢٢٠ سم ، وفى ارتفاعها من ٤٥ إلى ٨٠ سم . وتخصص الأنفاق الصغيرة فقط لإنتاج الشتائل ، أو لحماية النباتات وهى صغيرة ، أما الأنفاق البلاستيكية المنخفضة الكبيرة ، فإن الغرض من استعمالها يكون توفير الحماية للنباتات وهى مكتملة النمو .

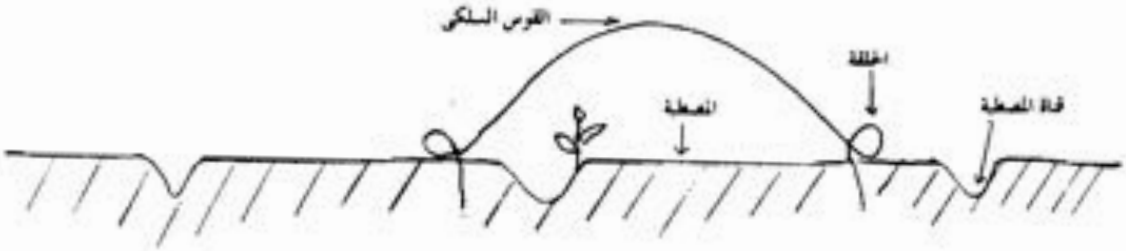
جدول (١٩ ـ ١) : مواصفات الأغطية البلاستيكية المستخدمة فى الأنفاق البلاستيكية المنخفضة .

مواصفات النفق		مواصفات الغطاء البلاستيكى المستعمل	
القاعدة (سم)	الارتفاع (سم)	العرض (سم)	السمك (ميكرون)
٤٠ ـ ٥٠	٤٥	١٣٠ ـ ١٥٠	٣٨ ـ ٥٠
٨٠ ـ ٩٠	٥٥	١٨٠ ـ ٢٠٠	٣٨ ـ ٥٠
١٢٠ ـ ١٣٠	٥٥	٢٠٠	٥٠ ـ ٨٠
١٤٠ ـ ١٦٠	٥٥	٢٥٠	٨٠
١٨٠ ـ ٢٢٠	٨٠	٣٣٠	٨٠

يجب تحضير الأرض للزراعة قبل إقامة الأنفاق وتجهيز الخطوط أو الأحواض اللازمة للزراعة ، كما توضع أنابيب الرى بالتنقيط قبل الزراعة فى حالة إجراء الرى بهذه الطريقة .

كما يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار أن يكون النفق فى اتجاه الرياح السائدة ، خاصة الرياح القوية ، ويفضل أن تكون فى وضع يسمح بتعرضها لأكبر قدر من أشعة الشمس .

وعند بناء الهيكل توضع الأقواس فوق خطوط الزراعة ، ويكون ذلك على بعد ١,٥ متر من بعضها البعض فى حالة استعمال أنابيب المياه المجلفنة . تربط الأنابيب مع بعضها البعض بثلاثة خطوط من سلك مقاس « كيج » ١٦ . تمرر هذه الأسلاك من خلال الفتحات التى صنعت فى الأنابيب . وتربط الأسلاك الثلاثة فى نهايتى النفق على أوتاد حديدية أو خشبية . أما الأقواس المصنوعة من قضبان حديد التسليح ، فإنها توضع على بعد متر واحد من بعضها البعض ، وتربط مع بعضها من وسط كل قوس بسلك مقاس « كيج » ١٦ ، ثم يربط هذا السلك فى طرف النفق بأوتاد . وبالنسبة للأقواس المصنوعة من السلك المجلفن قطر ٤ - ٥ مم ، فإنها تثبت على أبعاد ٧٥ سم من بعضها البعض ، وقد ترتبط معًا بخيط رفيع (دوبارة) قبل وضع الغطاء البلاستيكى عليها . ويوضح شكل (١٩ - ١١) طريقة تثبيت الأقواس على خطوط الزراعة .



شكل ١٩ - ١١ : طريقة تثبيت الأقواس السلكية فى التربة ، وموقع الأنفاق المنخفضة بالنسبة لخطوط الزراعة .

يفرد الغطاء بعد ذلك يدويًا أو آليًا شكل (١٩ - ١٢) فوق الأقواس . فى حالة فرد البلاستيك يدويًا يربط طرف الغطاء البلاستيكى حول وتد عند أحد طرق النفق ، ثم يفرد البلاستيك تدريجيًا فوق الأقواس ، ويربط بوتد آخر من الناحية الأخرى للنفق . وقد يكتفى بدفن البلاستيك فى طرق النفق فى التربة .

يشد البلاستيك على الأقواس بواسطة خيوط تمر متقاطعة بين الأقواس على شكل حلزونى ، وقد تكون متقابلة (شكل ١٩ - ١٣) ، وتربط فى العيون أو الخطافات أو بأوتاد جانبية تمنع تحرك أو طيران البلاستيك بفعل الرياح القوية ، ولتسهيل عملية التهوية فى الأيام المشمسة يرفع البلاستيك إلى أعلى ، وتحريكها ما بين الأقواس والخيوط .

ويبين جدولا (١٩ - ٢) و (١٩ - ٣) كميات المواد الازمة لإقامة أنفاق بلاستيكية منخفضة على مساحة ١٠٠٠ متر مربع بهياكل من الأنابيب المجلفنة ، أو من حديد التسليح على التوالى .

شكل ١٩ – ١٢ : تغطية الأنفاق المغطاة بالبلاستيك آليًا .

جدول (١٩ ـ ٢) : المواد اللازمة لاقامة أنفاق بلاستيكية منخفضة بهياكل من الأنابيب المجلفنة على مساحة ١٠٠٠ متر مربع .

المواد اللازمة	العدد	الكمية
أقواس أنابيب بطول ٣ م ، وقطر داخلي ١/٢ بوصة	٣٤٠	١٧٠ أنبوب طول ٦ سم
غطاء بولثين سمك ٨٠ ميكرون بطول ١١٢م ، وعرض ٣,٣م	٥ لفات	١٣٥ كجم
أسلاك لربط الأقواس مع بعضها قياس ١٦	٦ ربطات طول الربطة ٢٦٠م	١٤٤٥م
أوتاد من قضبان حديد البناء المستعمل لرؤوس الأنفاق	٤٠	٢٨ كجم
أوتاد من قضبان حديد البناء تستعمل في جانب الأنفاق		
لتثبيت الخيوط	٣٤٠	١٧٠ كجم
خيوط بولي بروبيلين .	١٥٠٠ متر	٣,٣ كجم

جدول (١٩ ـ ٣) : المواد اللازمة لأقامة أنفاق بلاستيكية منخفضة بهياكل من حديد التسليح على مساحة ١٠٠٠ متر مربع .

المواد اللازمة	العدد	حديد ٨ مم الكمية (كجم)	حديد ١٠ مم الكمية (كجم)
أقواس بطول ٣٦٥ سم حديد تسليح	٤٨٦	٧٢٩	١٠٥٠
غطاء بولثين سمك ٨٠ ميكرون بطول ١١٢م ، وعرض ٣,٣م	٥ لفات	١٣٥	١٣٥
خيوط بولي بروبيلين	١,٥ ربطة	٣,٣	٣,٣
طلاء مقاوم للصدأ		٦,٠	٦,٠

هذا .. وتساعد التهوية كثيرًا في عملية تلقيح النباتات داخل الأنفاق . فزهرة الطماطم مثلاً بحاجة إلى التعرض لقليل من الاهتزاز بواسطة الرياح ، أو بطريقة ميكانيكية حتى يحدث التلقيح بشكل جيد . كما أن الحشرات تستطيع الدخول عند فتح الأنفاق للقيام بعملية التلقيح في حالة نباتات العائلة القرعية وغيرها من المحاصيل الحشرية التلقيح (عبد الهادي ١٩٧٤ ، ١٩٧٨) .

قد يظهر أحيانًا التفاف بأوراق بعض أصناف الطماطم التي تزرع تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، وربما يرجع ذلك إلى تراكم المواد الكربوهيدراتية بالأوراق ، كما قد يرجع إلى تراكم الإيثيلين داخل النفق .

١٩ ـ ١٢ ـ ٢ : أنفاق الشرائح البلاستيكية ذات الأسطح المتموجة (فيرجلاس) .

قد تستبدل الأقواس السلكية والشرائح البلاستيكية بألواح من البلاستيك المرن الذي يمكن ثنيه بين أوتاد خشبية على شكل نفق يغطي النباتات (شكل ١٩ ـ ١٤) تستخدم لذلك شرائح من الفيرجلاس ذات أسطح متموجة Corrugated plastic . ومن أهم مميزات هذا النوع من الأنفاق ما يلي :

١ - سهولة تثبيت الغطاء .

٢ - سهولة تنظيف الغطاء وإعادة استخدامه عدة مرات .

٤ - سهولة رفع الغطاء لإجراء عمليات الخدمة (USDA ١٩٧٧) .

ويعتبر هذا النوع من الأنفاق مناسبًا لحدائق الخضر المنزلية .

شكل ١٩ - ١٤ : أنفاق الدراتج البلاستيكية ذات الأسطح المموجة Corrugated plastic .

١٩ - ١٢ - ٣ : الأنفاق البلاستيكية المنخفضة المدعومة بالهواء

تمكن Jensen & Sheldrake (١٩٦٦) من إنتاج الطماطم تجريبيًا تحت أنفاق بلاستيكية مدعومة بالهواء المدفأ بواسطة مدافئ خاصة .

ولإقامة مثل هذا النوع من الأنفاق تلزم تغطية التربة أولًا بالبلاستيك الأسود بسمك نحو ٤٠ ميكرون ، أو بالبلاستيك الشفاف مع استعمال مبيد حشائش . كما يجب رى الحقل قبل تغطية التربة بالبلاستيك ، وتكفى هذه الرية لمد النباتات بحاجتها من الرطوبة لحين إزالة النفق .

يشتل المحصول المرغوب زراعته (الطماطم أو الخيار عادة) ، ثم تغطى النباتات بالبلاستيك ، وتدفن أطرافه فى التربة ، ثم يقام النفق بدفع الهواء داخله من أحد الأطراف بمراوح قوية .

ويمكن رفع درجة الحرارة داخل النفق بتشغيل مدفأة أمام المروحة فى بداية النفق . كما يستعمل باب منزلق فى نهاية النفق للتحكم فى سرعة خروج الهواء وفى تنظيم درجة الحرارة . كما يمكن التحكم فى درجة الحرارة أيضًا بالتحكم فى حجم المروحة وفى قوة المدفأة . ويمكن بهذه الطريقة حماية النباتات من حرارة منخفضة تصل إلى - ٥٤ م .

هذا .. ويعمل الهواء المتحرك داخل النفق على المساعدة فى تلقيح أزهار الطماطم . ويمكن مكافحة الحشرات والأمراض داخل النفق بالتعفير ، حيث يوزع المبيد بانتظام مع الهواء الداخل إلى النفق .

كما يمكن وضع أنبوبة رى بالتنقيط تحت الغطاء البلاستيكى لاستخدامها فى الرى عند الحاجة .

١٩ - ١٢ - ٤ : الأنفاق البلاستيكية المثقبة

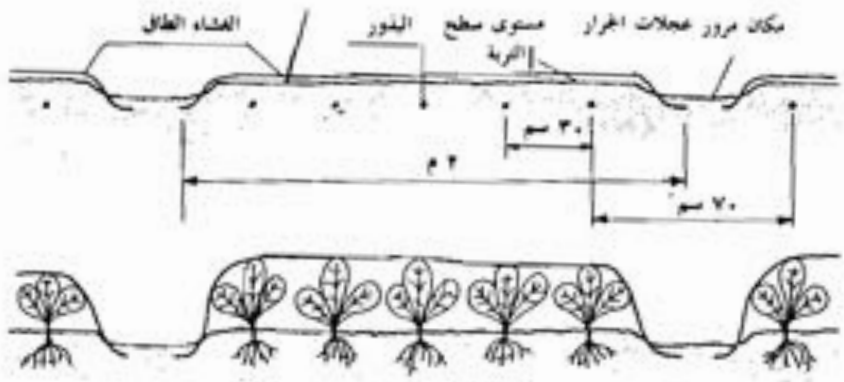
استخدمت الأنفاق البلاستيكية المثقبة perforated row covers كبديل للأنفاق البلاستيكية العادية بغرض تحقيق تهوية جيدة داخل الأنفاق ، دون التأثير كثيرًا على الهدف الأساسى من إقامة النفق ، وهو حماية النباتات من البرودة . وتستخدم هذه الأنفاق على نطاق تجارى فى أوروبا .

١٩ - ١٢ - ٥ : الأنفاق البلاستيكية ذات الفتحات

يتكون غطاء النفق فى الأنفاق البلاستيكية ذات الفتحات slitted row covers من شريحة بلاستيكية واحدة بعرض ١,٥ م بها صفان طوليان من الفتحات ، طول كل منها ١٢,٥ سم ، وتبعد الفتحات المتجاورة فى الصف الواحد بمقدار ٢ سم عن بعضها البعض . وقد أدى استخدام هذا الغطاء إلى التخلص نهائيًا من مشكلة التهوية . وطبقت هذه الطريقة بنجاح فى زراعات القاوون والخيار والطماطم والفلفل ، حيث يترك الغطاء لحين تحسن الظروف الجوية ، ثم يرفع . ويسمح هذا الغطاء بنفاذ الضوء بنسبة ٩٠٪ .

١٩ - ١٢ - ٦ : الأغطية الطافية

الأغطية الطافية Floating row covers عبارة عن شرائح خاصة من الـ Spunbonded polyester والـ spunbonded polypropylene ، وهى مواد خفيفة تزن نحو ١٤ جم للمتر المربع ، وتستخدم كأغطية توضع على النباتات مباشرة ، دون الحاجة إلى سنادات من الأقواس السلكية . وتثبت هذه الأغطية دون شدها من جانبى الخط ، حتى لا تعوق النمو النباتى وتسمح هذه الأغطية بنفاذ الضوء بنسبة ٨٠٪ (شكل ١٩ - ١٥) .



شكل ١٩ - ١٥ : الأغطية « الطافية » (عن Fordham & Biggs ١٩٨٥) .

ومن أهم مزايا هذه الأغطية سهولة تركيبها يدويًا ، كما يمكن تركيبها آليًا باستخدام آلة تثبيت الأغطية البلاستيكية للتربة بعد تخويرها ، حتى تسمح بترك الغطاء غير مشدود على الخط .

١٩ - ١٢ - ٧ : الحماية التى توفرها الأنفاق البلاستيكية ضد الصقيع

تسمح الأغطية البلاستيكية المختلفة بنفاذ نحو ٧٠٪ من الإشعاع الحرارى من التربة والنباتات ليلًا ، وعليه .. فإن هذه الأغطية ليست على درجة عالية من الكفاءة فى المحافظة على درجة الحرارة المرتفعة . ونادرًا ما تزيد الحرارة ليلًا داخل النفق ، عنه خارجه بأكثر من ١ - ٢°م . وإذا كانت الرطوبة النسبية منخفضة جدًا تحت الغطاء إلى الحد الذى لا يسمح بتكون الندى عند انخفاض الحرارة ، فإن درجة الحرارة قد تكون أكثر انخفاضًا داخل النفق ، عنه فى الجو الخارجى . وترجع معظم الحماية من الصقيع التى توفرها الأنفاق البلاستيكية إلى تكثف الرطوبة على السطح الداخل للغطاء عند انخفاض درجة الحرارة ليلًا ، لأن الغشاء المائى المكثف يعمل على خفض الإشعاع الحرارى من داخل النفق ، لأنه لا يسمح بنفاذه كالبلاستيك (Wells & Loy ١٩٨٥) .

١٩ - ١٣ : حماية نباتات الخضر من أشعة الشمس القوية بالتظليل

يمكن توفير الحماية لنباتات الخضر من أشعة الشمس القوية بعدد من الطرق كما يلى :

١ - أبسط هذه الطرق هى تغطية النهار فقط بقش الأرز لحمايتها من لفحة الشمس ، كما فى البطيخ ، والشمام ، أو تغطية معظم العرش بالقش ، مع التركيز على النهار ، كما فى حالة الطماطم . يعاب على هذه الطريقة أن تغطية الأوراق بالقش يحجب عنها الضوء ، ويقلل كثيرًا من فاعليتها فى تمثيل الغذاء ، وقد يؤدى إلى موتها ، ولذلك يفضل عدم إجرائها إلا فى المراحل المتقدمة من النمو النباتى .

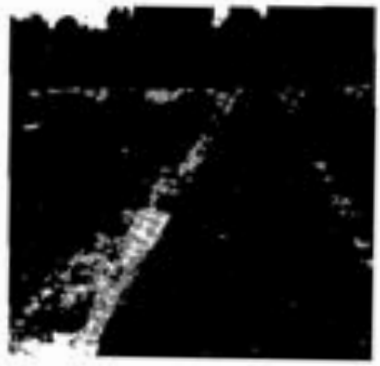
٢ - إنتاج الخضر تحت النخيل (يوفر النخيل أيضًا حماية من البرودة والرياح)، كما فى البصرة بالعراق .

٣ - إنتاج الخضر تحت أنفاق مغطاة بشباك التظليل (شكل ١٩ - ١٦) .

تقام الأنفاق بالاستعانة بهياكل سلكية بنفس الطريقة التى سبق شرحها ، وتغطى بشباك بلاستيكية خاصة ، بدلًا من الشرائح البلاستيكية الشفافة . تصنع الشباك من البلاستيك الأسود أو الأخضر ، وتختلف فى درجة نفاذيتها للضوء ، والعادة هى استخدام شباك منفذة للضوء بنسبة ٥٠ - ٦٠٪ للحصول على شدة إضاءة تتراوح من ٤٠٠٠ - ٥٠٠٠ لكس .

وتفيد هذه الطريقة فى إنتاج بعض الخضر الحساسة لأشعة الشمس القوية التى تصل صيفًا إلى ١٠٠٠٠ - ١٢٠٠٠ لكس فى بعض المناطق.

هذا .. وتعامل هذه الشباك أثناء تصنيعها بحيث تتحمل الأشعة فوق البنفسجية ، ويمكن أن تبقى بحالة جيدة لمدة ٣ - ٤ سنوات .



شكل ١٩ - ١٦ : إنتاج الخضر تحت الأنفاق المنخفضة المغطاة بشباك التظليل فى الكويت .

٤ - إنتاج الخضر فى بيوت (صوبات) المظلات shade houses :

تقام بيوت المظلات على هياكل معدنية ثابتة ، مثل أنابيب المياه المجلفنة شكل (١٩ - ١٧) ، ثم يغطى الهيكل بشباك تظليل مماثلة لتلك المستعملة فى تغطية الأنفاق . توضع الشباك فوق سقف الهيكل وعلى جوانبه ، بحيث يكون ارتفاعها من سطح التربة ٣ م . هذا .. وتثبت حوانب قطع الشباك فى ألواح خشبية رفيعة ، بحيث يمكن رفعها شتاء لتعريض النباتات لأشعة الشمس (شكل ١٩ - ١٨) .

وقد تكون بيوت المظلات على شكل صوبات خشبية lath houses . يتكون هيكل الصوبة من جوانب رأسية وقمة مسطحة ، وتغطى كل من الجدران والأسقف بمسدايات من خشب البغدادل (شرائح خشبية رفيعة) بعرض نحو ٥ سم . تثبت هذه الشرائح على الأبعاد المناسبة ، بحيث تغطى من ثلث إلى ثلثى المسطح الخارجى للبيت حسب الحاجة .

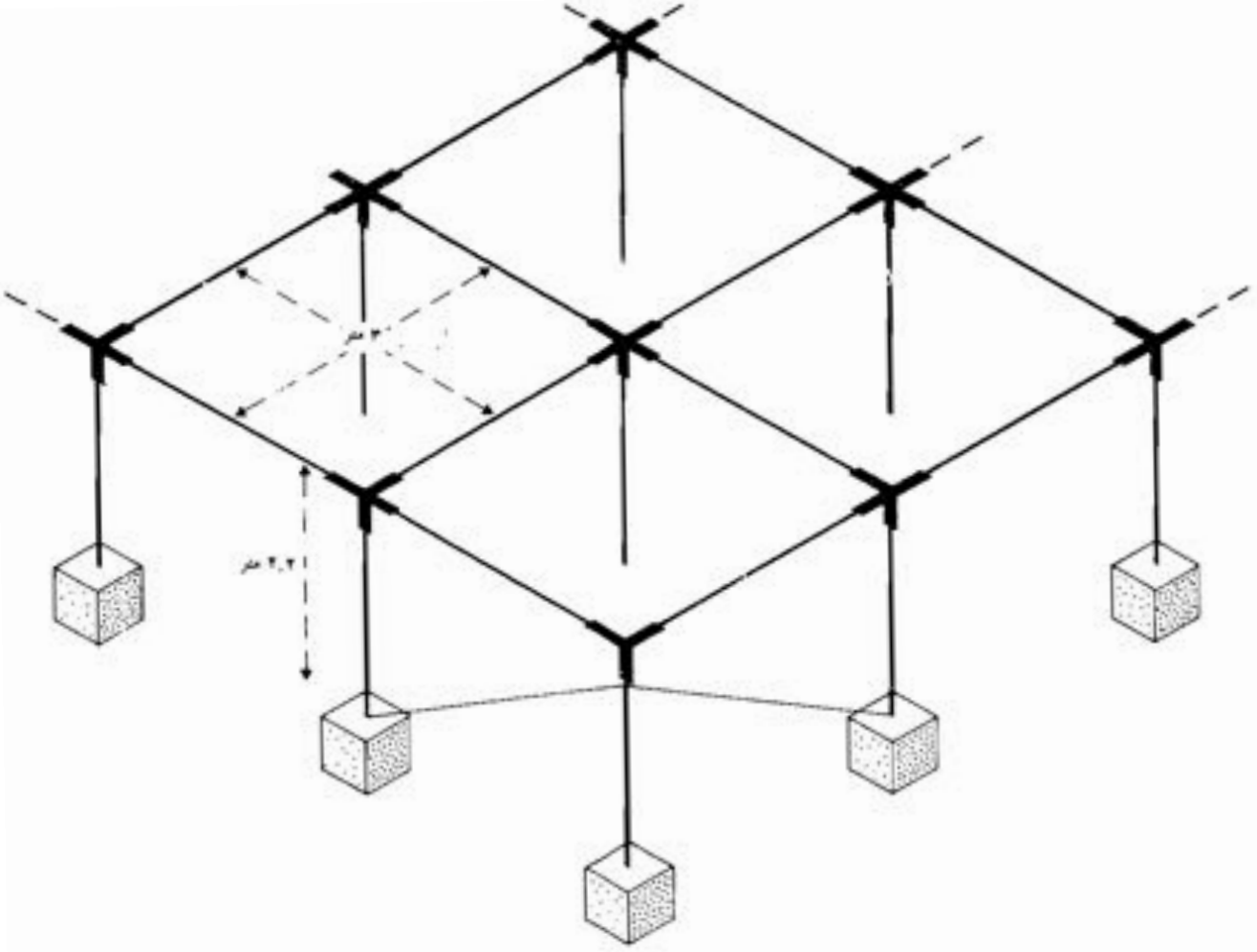
كما يمكن إقامة المظلات بوسائل أقل تكلفة يستخدم فيها الخيش والمواد المتوفرة محليًا (شكل ١٩ - ١٩).

٥ - إنتاج الخضر فى الأنفاق العالية المغطاه بشباك التظليل :

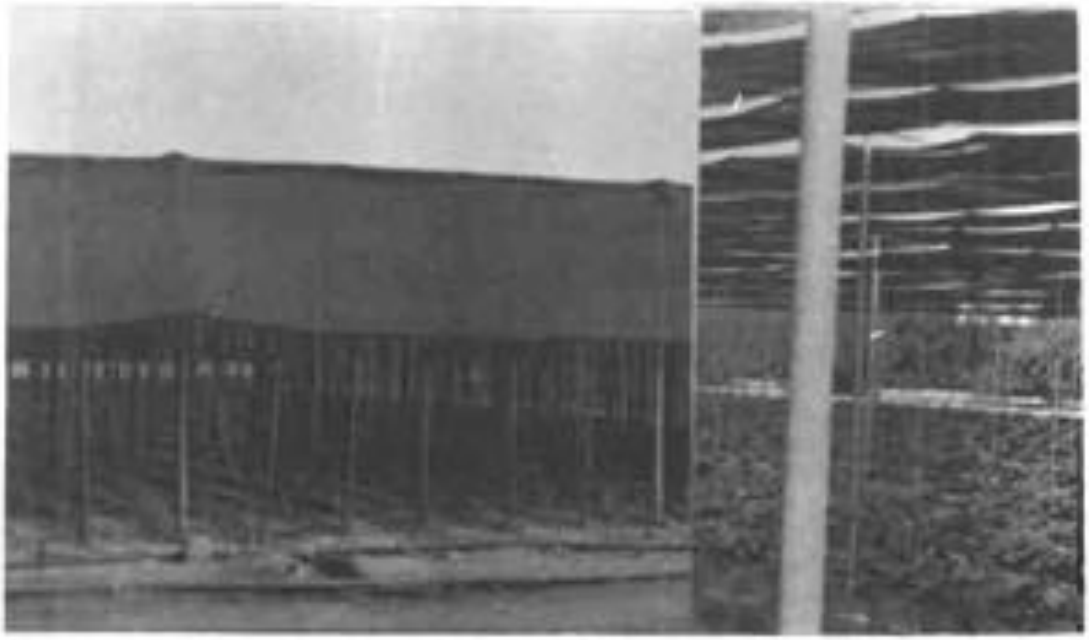
يتشابه إنتاج الخضر فى الأنفاق العالية المغطاه بشباك التظليل مع إنتاجها فى الصوبات البلاستيكية (القسم الخامس) . وتستخدم فى تغطية الأنفاق شباك بلاستيكية من نفس النوع المستخدم فى تغطية الأنفاق المنخفضة والمظلات (أشكال ١٩ - ٢٠ ، ١٩ - ٢١ ، ١٩ ، ٢٢) .

١٩ - ١٤ : الحماية من الأمطار بالسواتر البلاستيكى

تستخدم السواتر البلاستيكية plastic shelters فى حماية ثمار الطماطم من التشقق عند زراعة الأصناف ذات الثمار الكبيرة فى المناطق الغزيرة الأمطار (شكل ١٩ - ٢٣) (AVRDC ١٩٨٦) . ويتبع هذا النظام عادة مع النباتات المرباه رأسيًا فى الحقول المكشوفة ، حيث تغطى خطوط الزراعة من أعلى بسواتر بلاستيكية بعرض حوالى ٨٠ سم ، وقد تتدلى أو لا تتدلى رفائق البلاستيك على أحد جانبى خطوط الزراعة ، ويتوقف ذلك على الاتجاه الغالب للرياح فى المنطقة .



شكل ١٩ – ١٧ : طريقة إنشاء مظلة باستخدام هيكل من أنابيب المياه المجلفنة (شركة Fordingbridge Eng. إنجلترا) .



شكل ١٩ – ١٨ : إنتاج الخضر تحت الظلات المغطاة بشباك الظليل في الإمارات العربية المتحدة وقطر .

شكل ١٩ - ٢٠ إنتاج الخضر في الأنفاق العالية المغطاة كاملة بشباك التظليل في جمهورية مصر العربية والكويت .

شكل ١٩ - ٢٢ : نفق بلاستيكى مغطى جزئيا بشباك التظليل لحماية مشاتل الخضر من الحرارة المرتفعة (شركة الإنتاج النباتى - جمهورية مصر العربية) .

١٩ - ١٥ : المراجـــع

الإدارة العامة للتدريب - وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية (١٩٧٣) . من البرامج التدريبية : حاصلات الخضر والنباتات الطبية والعطرية الجزء التاسع - ٣٣٦ صفحة .

عبد العال ، أحمد فاروق (١٩٧٧) . أساسيات بساتين الفاكهة - دار المعارف - القاهرة - ٤٤٨ صفحة .

عبد الهادى ، نزيه (١٩٧٤) . ملاحظات عن الزراعة بداخل الأنفاق الواطئة . رسالة المرشد الزراعى - مديرية الإرشاد الزراعى العامة - بغداد . الحلقة ١١١ : ١ - ٤ .

عبد الهادى ، نزيه (١٩٧٨) . دور الأنفاق البلاستيكية المنخفضة فى إنتاج الخضروات . وزارة الأشغال العامة - الكويت . ورقة إرشادية رقم (٤) - ١٤ صفحة .

Asian Vegetable Research and Development Centre. 1986. 1985 AVRDC highlights, Taiwan.

Banadyga, A.A. and J.C Wells. 1962. Vegetable plant production for commercial growers. N.C. Agr. Ext. Serv, Ext. Circ. No. 231. 18p.

Bartholic, J.F., M.D. Heilman and B.M. Farris. 1970. Large volume generator of stable foam for freezer protection. HortScience 5: 486-488.

Boodley, J.w. 1981. The commercial greenhouse Handbook. Van Nostrand Reinhold Co., N.Y. 568p.

Edmond, J.B., T.L. Senn, F.S. Andrews and R.G. Halfacre. 1975. (4th ed.) Fundamentals of horticulture. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 560p.

Fordham, R. and A.G. Biggs. 1985. Principles of vegetable crop production. Collins Professional and Technical Books, London. 215p.

George, R.A.T 1985. Vegetable seed production. Longman, London. 318p.

Halfacre, R.G. and J.A. Barden. 1979. Horticulture. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 722p.

Heilman, M.D., J.F. Bartholic, C.L. Gonzalez and B.M. Farris. 1970. Frost protection with foam applied in small trenches. HortScience 5: 488-490

Janick, J. 1979. Horticultural Science. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 608p.

Jensen, M.H. and R. Sheldrake, Jr. 1966. Air-supported plastic row covers for early vegetable production. Mimeo No. 140, Dept. of Veg. Crops, Cornell Univ. 10p.

Minges, P.A., A.A. Muka, A.F. Sherf and R.F. Sandsted. 1971. Vegetable production recommendations. Cornell Univ. 36p.

Parsons, L.R., T.A. Wheaton and D.P.H. Tucker. 1986. Florida freezes and the role of water in Citrus coldtolerance. HortScience 21 (1): Inside front and back covers.

Pillsbury, A.F. 1968. Sprinkler irrigation. FAO Agr. Dev. Paper No. 88. 179p.

Sheldrake, R., Jr. and E.B Oyer. 1968. Growing cucumbers, melons and squash in New York State, Cornell Ext. Bul. 1074. 24p.

United States Department of Agriculture. 1977. Gardening for food and fun. The Yearbook of Agriculture, wash. D.C. 392p.

Wells, O.S. and J.B Loy. 1985. Intensive vegetable production with row covers. HortScience 20: 822-825.