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

وسائل خدمة خاصة للحماية 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، بدلاً من تسربها إلى الجو الخارجى (Yamaguchi ١٩٨٣).

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

الوقاية من الحرارة المنخفضة باستعمال الأغطية النباتية الحامية

أغطية النباتات الحامية plant protectors عبارة عن أغطية خاصة تصنع من الورق، وتوضع فوق النباتات وهى صغيرة لحمايتها من الرياح الباردة وسفى الرمال، كما تؤدى إلى رفع درجة الحرارة قليلاً تحت الغطاء؛ الأمر الذى يعمل على حمايتها من الصقيع الخفيف. ويساعد استعمالها على زيادة المحصول المبكر فى الخضروات؛ بسبب زراعتها مبكرة عن موعدها الطبيعى.

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 بـ "الخيمة الحارة hot tent" التى 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. وبعد أن يصل طول النبات إلى قمة الخيمة يُمَزّق الغطاء؛ بحيث تتعرض النباتات لأشعة الشمس، وتترك الخيمة حول النباتات إلى أن يشتد نموها. 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.

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

ويستدل من الدراسات الأولى — التى أجريت على استعمال الأغطية النباتية الحامية — على أن الأغطية المصنوعة من الورق المطلى بالشمع wax paper وفّرت حماية أكبر من الصقيع عن أغطية البلاستيك الجامد rigid plastic، ولم يتأثر محصول القاوون أو موعد نضجه عند استعمال أى من الغطاءين.

من الأغطية النباتية الحامية الحديثة غطاء يحتوى على مجموعة من الأنابيب الدقيقة المملؤة بالماء. ترتفع حرارة هذا الماء بالطاقة الشمسية التى يكتسبها نهارًا، ثم تنطلق منه ليلاً لتدفّئ الهواء المحيط بالنبات تحت الغطاء.

كذلك تستخدم أون بلاستيكية معتمة على نطاق واسع كأغطية نباتية الحامية.

وقد قارن Welbaum (١٩٩٣) ثلاثة أنواع من أغطية النباتات hotcaps؛ هى أوان بلاستيكية معتمة سعة ٣,٨ لترًا، وأغطية من الورق المطلى بالشمع بارتفاع ٢٤ سنتيمترًا، وأغطية تحتوى على أنابيب دقيقة مملؤة بالماء؛ قارن الباحث بينها من حيث تأثيرها فى نمو نباتات طماطم فى عمر ٤ أسابيع، ومدى نفاذيتها للضوء. وقد وجد أنها تنفّذ

٥٧,٣٪، و ٦٧,٦٪، و ٢٨,٩٪ – على التوالى — من الإشعاع الشمسى الكلى وقت الظهيرة، كما تنفّذ ٤٤,٧٪، و ٤٩,٧٪، و ٤٣,٨٪ – على التوالى — من الأشعة النشطة فى عملية البناء الضوئى وقت الظهيرة.

وقد أدت الأنواع المختلفة من أغطية النبات إلى رفع رجة حرارة التربة والهواء تحت الغطاء عنها خارجه. وكانت الأغطية المحتوية على أنابيب مملؤة بالماء أكثرها كفاءة فى رفع درجة الحرارة ليلاً؛ حيث ارتفعت حرارة التربة والهواء تحت الغطاء بمقدار درجتين مئويتين مقارنة بالحرارة خارج الغطاء. وأدى استعمال هذا الغطاء — مقارنة بمعاملة الشاهد — إلى تبكير نضج الثمرة الأولى بمقدار ١٠,٧ يومًا، مقارنة بالتبكير بمقدار ٦,٧ يومًا عند استعمال الغطاء الورقى، بينما تأخر نضج الثمرة الأولى بمقدار ٥ أيام عند استعمال الآنية البلاستيكية، التى لم تصلح كغطاء نباتى، ولم تكن مؤثرة فى رفع درجة الحرارة ليلاً.

وكانت النباتات أضعف نموًّا، وأقل محصولاً فى العنقود الأول تحت جميع الأغطية التى استخدمت فى هذه الدراسة.

الرش بالماء للحماية من أضرار الصقيع

يؤدى رش النباتات برذاذ خفيف من الماء عندما تكون درجة الحرارة قريبة من درجة التجمد إلى توفير بعض التدفئة للنباتات؛ لأن تجمد الماء يصاحبه انطلاق ٨٠ سُعْرًا حراريًّا 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.