

هذا . . وفى المناطق التى تتوفر فيها الأخشاب بأسعار زهيدة يمكن عمل هيكل البيت البلاستيكي الصغير من الخشب . ويعطى Thompson (١٩٧٨) تفاصيل طريقة إنشاء صوبة من هذا النوع .

أغطية البيوت المحمية

تتنوع المواد المستخدمة كأغطية للبيوت المحمية Cladding أو Glazing material ، وتختلف كثيراً فى خصائصها وأسعارها وعمرها الافتراضى ، وهى أمور يجب أن تؤخذ جميعها فى الحسبان عند اختيار نوع الغطاء .

ويمكن تقسيم الأغطية إلى ثلاثة أنواع رئيسية ؛ هى :

١ - الزجاج .

٢ - الليف الزجاجى (الفبيرجلاس) Fiberglass .

٣ - البلاستيك وأنواعه كثيرة ؛ ومن أهمها : البوليثلين Polyethylene ، والبوليفينيل كلورايد Polyvinyl Chloride .

ومن أهم الخصائص التى يجب أخذها فى الحسبان عند اختيار أيّ من هذه الأغطية ما يلى :

١ - نفاذية الغطاء للضوء :

ففى المناطق التى تكون ملبدة بالغيوم والإضاءة فيها ضعيفة معظم أيام السنة يفضل أن تستعمل فيها الأغطية التى تسمح بنفاذ أكبر نسبة من الضوء الساقط عليها ، وبالعكس . . فإنه يفضل استعمال الأغطية التى تسمح بمرور نسبة أقل من أشعة الشمس فى المناطق الحارة التى تكون فيها شدة الإضاءة عالية معظم أيام السنة .

وبرغم أن الغطاء يمتص جزءاً من الأشعة الشمسية الساقطة عليه فى صورة حرارة ، إلا أنه يشعها ثانية ، إما نحو الفضاء الخارجى ، وإما إلى داخل البيت . أما باقى الأشعة الساقطة ، فإنها إما أن تنفذ من خلال الغطاء إلى داخل البيت ، وإما أن تنعكس مرة أخرى نحو الفضاء الخارجى ، ويكون الانعكاس أعلى ما يمكن فى الصباح الباكر وقبل الغروب حينما تكون زاوية سقوط الأشعة الشمسية منخفضة .

٢ - نفاذية الغطاء للأشعة تحت الحمراء :

لهذا العامل أهمية كبيرة ليلا ؛ عندما تبعث التربة والأجسام الصلبة بالبيت الحرارة التي اكتسبتها أثناء النهار في صورة أشعة تحت حمراء طويلة الموجة . فإذا كان الغطاء منفذاً لهذا الأشعة ، فإنها تفقد في الفضاء الخارجى ، ويرد البيت بسرعة ، بينما تبقى داخل البيت ، وتعمل على رفع درجة الحرارة داخله إن لم يكن الغطاء منفذاً لها .

٣ - نفاذية الغطاء للأشعة فوق البنفسجية :

تزداد أهمية هذا العامل في المناطق المرتفعة التي تزيد فيها شدة الأشعة فوق البنفسجية ؛ مما يستلزم استعمال أغطية غير منفذة لها لتقليل إصابة النباتات بأضرار لفحة الشمس .

هذا .. ويمكن إيجاز درجة نفاذية الأنواع الرئيسية السابقة الذكر من الأغطية لكل من الضوء المرئى والأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء كما يلى :

١ - لا تقل درجة نفاذية الأنواع المختلفة من الشرائح البلاستيكية للضوء المرئى عن الزجاج .

٢ - تعتبر أغطية الزجاج والبوليثلين غير منفذة للأشعة فوق البنفسجية . ويعتبر الفيرجلاس قليل النفاذية ، بينما تعتبر بقية الأغطية البلاستيكية منفذة لها .

٣ - أغطية البوليثلين هى الوحيدة المنفذة للأشعة تحت الحمراء ، بينما يعتبر الفيرجلاس وسطاً ، أما بقية الأغطية ، فهى إما قليلة النفاذية ، وإما غير منفذة للأشعة تحت الحمراء .

الاعطية الزجاجية

تستخدم فى تغطية البيوت المحمية أنواع من الزجاج الشفاف بسبك ٣ مم غالباً . ويتوقف السمك المستخدم على مساحة الألواح المستعملة ؛ فيزيد السمك بزيادة المساحة ، وعلى ما إن كانت مستخدمة فى الجدران ، أم فى الأسقف . تثبت ألواح الزجاج فى براويز خاصة تشكل جزءاً من هيكل البيت .

ينفذ الزجاج الضوء بنسبة ٩٠٪ تقريباً ، ويتوقف ذلك على محتواه من الحديد ؛ حيث تقل نفاذيته مع زيادة محتواه من هذا العنصر . ولا يسمح الزجاج بنفاذ الأشعة تحت الحمراء ؛ وبذلك فهو يعمل على الاحتفاظ بالحرارة المنبعثة من التربة ليلاً داخل البيت ؛ مما يقلل الحاجة إلى التدفئة الصناعية .

ولخفض تكاليف التبريد فى المناطق الحارة التى تزيد فيها شدة الإضاءة . . أنتجت إحدى الشركات الهولندية زجاجاً عاكساً للضوء اسمه التجارى : هورتى كير Horti care ، وهو زجاج ٤ مم عاوى ، إلا أنه معامل بغطاء من أكاسيد المعادن metallic oxides التى تعمل على عكس جزء من أشعة الشمس بدرجة أكبر من الزجاج العاوى . فبينما ينفذ الزجاج العاوى (٤ مم) نحو ٨٥٪ من الطاقة الشمسية الساقطة عليه ، فإن زجاج الهورتى كير ينفذ من ٦٢٪ - ٦٨٪ فقط ، والباقى يتم عكسه خارج البيت . ومن الضرورى ملاحظة عملية تركيب الزجاج ؛ بحيث تكون طبقة الأكاسيد داخل البيت .

كما يستخدم نوع مماثل من الزجاج تكون فيه طبقة أكاسيد المعادن نحو الخارج بغرض خفض الفقد فى درجة الحرارة فى المناطق الباردة . وقد وجد Breuer وآخرون (١٩٨٠) أن هذا النوع من الزجاج (يسمى تجارياً باسم هورتى بلس Horti plus) يقلل الفقد الحرارى من البيت بنسبة ٢٠٪ - ٢٥٪ ، ويمدّى يتراوح من ٢٪ فى الجو الممطر الملبد بالغيوم إلى ٤٠٪ فى الجو الصحو . وقد تراوح مقدار الفقد فى الإضاءة عند استعمال هذا النوع من الزجاج - بالمقارنة بالزجاج العاوى - بين ١١٪ و ١٣٪ ، إلا أن استعماله لم يكن اقتصادياً ؛ نظراً لارتفاع سعره بالنسبة للتوفير الذى يحققه فى وقود التدفئة .

هذا . . وبغض النظر عن نوع الزجاج المستخدم ، فإنه يعتبر أطول أنواع الأغشية المستعملة عمراً ، إلا أنه يحتاج إلى مراقبة مستمرة لاستبدال الألواح التى تكسر بفعل البرد أو أية عوامل أخرى .

أغطية الليف الزجاجى (الفيرجلاس)

يعتبر البوليفيستر المدعم بالليف الزجاجى Fiberglass Reinforced Polyester (ويطلق عليه اختصاراً اسم الفيرجلاس أو FRP) البديل الأول للزجاج كغطاء للبيوت المحمية .

يتوفر الفيبرجلاس على شكل ألواح أو شرائح بسمك ١,٥ - ٢ مم ، مسطحة ناعمة flat أو معرجة Corrugated ، وكلاهما مرن بالقدر الكافى للتشكيل على هيكل البيت ؛ بحيث يمكن تثبيتهما على أى هيكل .

وقد يثبت الفيبرجلاس على هياكل البيوت البلاستيكية الرخيصة ؛ فتصبح بذلك تكلفة البيت وسطاً بين تكلفة البيت البلاستيكي والبيت الزجاجي ، أو قد يثبت على هياكل البيوت الزجاجية ؛ فتصبح تكلفة البيت الإجمالية قريبةً من تكلفة البيت الزجاجي .

من أهم خصائص الفيبرجلاس أنه يعمل على تشتيت أشعة الشمس الساقطة عليه ؛ الأمر الذى يزيد من تجانس الإضاءة داخل البيت بدرجة أكبر مما في حالة الغطاء الزجاجي . كما أنه أكثر مقاومة للتكسير بفعل البرد من الزجاج ، وأكثر تحملاً للانخفاض الشديد فى درجة الحرارة من البوليثلين .

وبالمقابل . . يعيب الفيبرجلاس أن السطح الأكريليك للشرائح يتعرض للخدش ، وتتكون فيه النقر بفعل احتكاكه بحبيبات التراب والرمل وبفعل التلوث الكيميائي ؛ مما يؤدى إلى تعرض الألياف الزجاجية للجو الخارجى ؛ فتتجمع بها الأتربة ، كما تنمو فيها الطحالب ؛ فتصبح داكنة اللون ، وتقل نفاذيتها للضوء . ويمكن تصحيح أو معالجة هذه الحالة بتنظيف سطح شريحة الفيبرجلاس بفرشاة قوية نظيفة أو بصوف زجاجي ، ثم دهنها بطبقة جديدة من الأكريليك acrylic resin .

هذا . . وتتراوح فترة ضمان الفيبرجلاس بين ٥ سنوات و ٢٥ سنة . وتكون فترة الضمان طويلة فى الشرائح المغطاة بطبقة مقاومة للأشعة فوق البنفسجية من البولى فينيل فلورايد polyvinyl fluoride .

ومن ناحية النفاذية للضوء ، فإن الفيبرجلاس الشفاف يتشابه تقريباً مع الزجاج فى هذه الخاصية ، بينما تقل النفاذية للضوء فى الشرائح الملونة (تستخدم هذه الشرائح فى إنتاج بعض النباتات المنزلية التى لا تتطلب إضاءة قوية) . وإذا كانت نفاذية الهواء ١٠٠٪ ، فإن نفاذية الزجاج تبلغ ٩٠٪ ، ونفاذية الفيبرجلاس الشفاف تتراوح بين ٨٠٪ و ٨٢٪ ، وتنخفض إلى ٦٤٪ فى شرائح الفيبرجلاس الصفراء ، و ٦٢٪ فى الشرائح الخضراء .

وتعتبر شرائح الفيبيرجلاس أقل مقدرةً على التوصيل الحرارى من الزجاج . فإذا كانت المقدرة على التوصيل الحرارى ١٠٠٪ فى الهواء ، فإنها تبلغ ٨٨٪ فى الزجاج ، و ٦٣٪ - ٦٨٪ فى الفيبيرجلاس الشفاف .

ويعنى ذلك أن البيوت المغطاة بالفيبيرجلاس تكون أقل احتياجاً إلى التبريد صيفاً ، وأقل حاجة إلى التدفئة شتاء من البيوت الزجاجية . وما يساعد على ذلك أن تسرب الحرارة منها يكون بدرجة أقل مما فى البيوت الزجاجية ؛ نظراً لأن ألواح الفيبيرجلاس تكون أكبر مساحة ؛ وبالتالي تقل أماكن اتصال الألواح مع الهيكل . وينطبق ذلك بصفة خاصة على ألواح الفيبيرجلاس الملساء . أما الألواح المعرجة ، فإنها تزيد كثيراً من سطح البيت المعرض للجو الخارجى ؛ مما يزيد الحرارة المفقودة بالإشعاع ؛ الأمر الذى يتطلب زيادة الحاجة إلى التدفئة بنحو ٣٠٪ - ٤٠٪ عما فى حالة استعمال الألواح الملساء .

هذا . . . ويقدر سمك شرائح الفيبيرجلاس بوزن وحدة المساحة ، وتستخدم - عادة - شرائح زنة ١,٥ كجم للمتر المربع للأسقف ، وشرائح زنة ١,٢ كجم للمتر المربع للجدران .

ونظراً لأن أسطح شرائح الفيبيرجلاس - مثل أسطح شرائح البوليثيلين - تعتبر طاردة للماء Water repellent ، فإن قطرات الماء التى تتكثف عليها سريعاً ما تتساقط من أقل حركة للغطاء بفعل الهواء ، أو عند إغلاق باب البيت مثلاً ؛ ولهذا يجب رش البلاستيك من الداخل بمادة تجعله أقل طرداً لقطرات الماء ؛ حتى تنزلق القطرات عليه من الداخل إلى أن تصل إلى سطح التربة ، بدلا من سقوطها على النباتات . وعلى الرغم من أنه من الممكن استعمال الصابون العادى لهذا الغرض ، إلا أنه يغسل بسرعة ، ويستخدم لذلك تحضير تجارى يسمى صن كلير sun clear ترش به جدران البيت من الداخل .

ومن أكبر العيوب التى تؤخذ على الفيبيرجلاس شدة قابليته للاشتعال (Boodley ١٩٨١ ، و Nelson ١٩٨٥) .

أغطية الأغشية البلاستيكية

إن أكثر أنواع الأغشية البلاستيكية السهلة التشكيل استعمالاً في الوقت الحاضر هي أغطية البوليثلين ، والبولي فينايل كلورايد . ويباع كلاهما على شكل لفائف من الأغشية التي تختلف في الطول والعرض والسّمك حسب الغرض من الاستعمال . ويمكن التمييز بينهما بسهولة ؛ لأن أغشية البوليثلين تطفو على سطح الماء ، وإذا أحرقت قطعة منه ، فإنها تحترق بسهولة كبيرة ؛ معطيةً شعلةً مضيئةً جداً ، وتكون للأبخرة الناتجة من الاحتراق رائحة الشمع . أما أغشية البولي فينايل كلورايد ، فإنها لا تطفو على سطح الماء ، وإذا أحرقت قطعة منه ، فإن شعلتها تكون شاحبةً ، وتكون للأبخرة الناتجة من الاحتراق رائحة حامض الأيدروكلوريك (عبد الهادي ١٩٧٤) . كما تقوم الشركات بتصنيع عديد من أنواع الأغطية البلاستيكية الأخرى ؛ منها الجامد Rigid ، ومنها السهلة التشكيل .

أغشية البوليثلين

يطلق على أغشية البوليثلين polyethylene أيضاً اسم polyethene ، ويوجد منها نوعان : أحدهما عادي ، والآخر مضاف إليه مادة خاصة لامتصاص الأشعة فوق البنفسجية ، ويسمى كوبوليمر copolymer .

١ - البوليثلين العادي :

يتآكل البوليثلين العادي عندما يتعرض لأشعة الشمس photodegradable ، والأشعة فوق البنفسجية هي التي تحدث التمزق . ولهذا . . فإنه يستعمل - عادة - لموسم زراعي واحد لمدة ٦ - ٩ أشهر ، وبعد أقصى سنة واحدة ، ثم يجدد بعد ذلك .

وتعتبر أغشية البوليثلين أرخص الأغشية البلاستيكية وأكثرها انتشاراً . ويتراوح سمك النوع المستخدم في الصوبات بين ١٠٠ ميكرون و ١٥٠ ميكرونًا ، ويتوفر بعرض يصل إلى ١٢ م ، وبأى طول . وتبلغ نفاذية البوليثلين العادي للضوء ٨٨٪ ؛ وهو بذلك مماثل تقريباً للزجاج الذي تبلغ نفاذيته ٩٠٪ . وهو منفذ لكل من الأشعة فوق

البنفسجية (بنسبة ٨٠٪) ، والأشعة الحمراء (بنسبة ٧٧٪) ؛ وبذلك فهو يسمح بنفاذ الأشعة ذات الموجات الطويلة التى تصدر من النباتات والتربة . ويفيد ذلك فى تقليل الحاجة إلى التهوية والتبريد نهاراً ، لكن تقابل ذلك زيادة الحاجة إلى التدفئة ليلاً ؛ نظراً لأن غطاء البوليثيلين يسمح بنفاذ الإشعاع الحرارى الذى يصدر من التربة ليلاً إلى خارج البيت .

وفى حالة استعمال طبقتين من البلاستيك كغطاء للصوبات (كما سيأتى بيانه فيما بعد) . . فإن نفاذية الغشاءين معاً - للضوء - تنخفض إلى ٧٧٪ . ويفيد استعمال طبقتى البلاستيك فى تقليل الفقد الحرارى من البيت ليلاً ، وعند إجراء التدفئة الصناعية ليلاً أو نهاراً .

كما تتوفر أغشية البوليثيلين البيضاء اللون ، وتستعمل لخفض شدة الإضاءة داخل الصوبات فى المناطق الشديدة الحرارة صيفاً .

ويعيب الأغشية البلاستيكية العادية سرعة نقص نفاذيتها للضوء بنسبة تتراوح بين ٢٠٪ و ٤٠٪ ، بفعل التغيرات التى يحدثها تعرضها للأشعة فوق البنفسجية . كما أن هذه الأغشية تكون سريعة العطب والتمزق تحت تأثير العوامل الخارجية ، وخاصة الحرارة المرتفعة ، والأوزون ، والأشعة فوق البنفسجية .

٢ - الكوبوليمر Copolymer :

الكوبوليمر هو نوع من البوليثيلين المضاف إليه - أثناء التصنيع - بعض المواد الثابتة ضوئياً وحرارياً ، مثل أكسيد البنزوفينون بنسبة ٠,٥٪ - ٠,٦٪ . تقوم هذه المواد بامتصاص الأشعة فوق البنفسجية وتبطل من تحللها ؛ ولذلك فهو يعيش لفترة أطول تصل إلى سنة ونصف أو سنتين . وتتميز هذه الشرائح بلونها الأصفر . وفيما عدا ذلك ، فإنه لا يختلف فى خصائصه عن البوليثيلين العادى .

أغشية البولي فينيل كلورايد

يطلق على أغشية البولي فينيل كلورايد polyvinyl chloride (اختصاراً PVC) أيضاً اسم أغشية الفينيل Vinyl films . وهى تعيش فترة تتراوح - حسب المصادر

المختلفة - من ثلاث سنوات إلى خمس ، والأغلب أنها تعيش ثلاث سنوات فقط فى المناطق الشديدة الحرارة صيفاً . وتستخدم عادة أغشية بسبك ٢٠٠ - ٣٠٠ ميكرون ، وتكلف ٣ - ٤ أمثال البوليثيلين العادى سمك ١٥٠ ميكرونًا .

وعلى الرغم من أن نفاذية أغشية البولى فينايل كلورايد للضوء تبلغ ٨٨٪ (وهى تشابه فى ذلك مع نفاذية أغشية البوليثيلين ، وتقرب من نفاذية الزجاج) ، إلا أنها تحتفظ بشحنات كهربائية على سطحها تجذب إليها الأتربة ؛ مما يقلل من نفاذيتها للضوء . إلا إذا غسلت كلما تجمع عليها التراب . وتعتبر أغشية البولى فينايل كلورايد أقل نفاذيةً من البوليثيلين للأشعة فوق البنفسجية (٧٠٪ للبولى فينايل ، بالمقارنة بـ ٨٠٪ للبوليثيلين) .

ومن أهم مميزات أغشية البولى فينايل كلورايد أنها لا تسمح إلا لنحو ١٢٪ فقط من الأشعة تحت الحمراء بالنفاذ من خلالها ؛ وبذا فهى تعمل على الاحتفاظ بالإشعاع الحرارى الصادر من النباتات والتربة ليلا داخل الصوبة ؛ وهو الأمر الذى يعمل على رفع درجة الحرارة عن الجو الخارجى ليلا بنحو ٢ - ٣ درجات مئوية .

أنواع أخرى من الأغشية البلاستيكية

تعمل الشركات دائماً على إنتاج أنواع جديدة من الأغشية البلاستيكية ؛ منها الأغشية الجامدة ، والأغشية الغشائية السهلة التشكيل ، لكن كل هذه الأنواع لم يكن لها - حتى الوقت الحاضر - انتشار يذكر ، بالمقارنة بالأنواع التى سبق بيانها .

ومن أهم أنواع البلاستيك الجامد الأخرى ما يلى :

١ - بولى فينايل كلورايد الجامد Rigid Polyvinyl Chloride ، وهو أكثر تكلفةً من الفيريجلامس ، وينفذ الضوء بنسبة ٧٠٪ - ٨٠٪ .

٢ - بولى ميثايل ميث أكريليت Polymethyl methacrylate :

ينفذ الضوء بنسبة ٩٢٪ ورخيص نسبياً .

ومن أهم أنواع الأغشية البلاستيكية السهلة التشكيل الأخرى ما يلى :

- ١ - البوليثلين تيرى فثاليت Polyethylene terephthalate :
وهو يباع تحت الاسم التجارى Mylar . وهو ينفذ الضوء بنسبة ٨٨٪ ، والأشعة تحت الحمراء بنسبة ٢٤٪ ، ويجدد عادة كل ٤ سنوات ، إلا أنه أكثر تكلفة .
- ٢ - إيثيلين فينايل أسيتيت Ethylene - Vinyl Acetate (اختصاراً : EVA) :
يتميز عن الإيثيلين العادى بأنه :
أ - أكثر نفاذية للضوء .
ب - أقل نفاذية للإشعاع الحرارى من التربة والنباتات ليلا .
ج - أكثر تحملاً للإشعاع الشمسى ، ويخدم لمدة تتراوح بين سنتين و ٥ سنوات ، إلا أنه أكثر تكلفة .
د - يمكنه أن يتحمل التداول فى درجة حرارة تصل إلى - ٤٠ م° ، بينما لا يتحمل البوليثلين العادى درجة حرارة أقل من - ٢٥ م° .
- ٣ - البولى فينايل فلورايد Polyvinyl fluoride (اختصاراً : PVF) :
ينفذ الضوء بنسبة ٩٢٪ ، والأشعة تحت الحمراء بنسبة ٣٣٪ ، ويتحمل الأشعة فوق البنفسجية ، ويخدم لفترة قد تصل إلى ثمانى سنوات (Boodley ١٩٨١ ، و Nelson ١٩٨٥) .

مشاكل استعمال الأغشية البلاستيكية

برغم أن الأغشية البلاستيكية رخيصة الثمن وسهلة التركيب ، إلا أن استعمالها يكون - عادة - مصحوباً بالمشاكل التالية :

- ١ - غالباً ما تتلف شرائح البلاستيك بسرعة أكبر عند أماكن اتصالها بهيكل البيت ؛ بسبب ارتفاع درجة الحرارة عند هذه النقاط ؛ الأمر الذى يزيد من معدل أكسدة البلاستيك فى وجود الأشعة فوق البنفسجية . وتعالج هذه الحالة إما بصيغ البلاستيك فى هذه المواقع بمادة بيضاء عاكسة لأشعة الشمس ، وإما بتغطية البلاستيك فى هذه الأماكن فى البيوت ذات الهيكل الخشبى بشريحة خشبية أعرض من جزء الهيكل المثبت

عليه البلاستيك بمقدار ٢ سم ، وتثبت فى الهيكل الخشبى بمسامير .

٢ - يتعرض البلاستيك للتمزق بفعل العواصف الشديدة .

٣ - غالباً ما يتكثف بخار الماء على الجدر الداخلية للبيوت البلاستيكية بسبب برودة الجو خارج البيت ، عنه داخله مع زيادة الرطوبة النسبية داخل البيت . ويؤدى التكثف إلى تقليل نفاذية البلاستيك للضوء ، كما أن قطرات الماء قد تسقط على النباتات النامية ؛ مسببةً أضراراً لها .

وتعالج مشكلة التكثف هذه بتصميم البيت بحيث يكون انحدار الجدران بنحو ٣٥ - ٤٠ درجة ؛ حتى تنزلق عليها قطرات الماء بسهولة إلى أن تصل إلى الأرض . كما أن توفير التهوية الجيدة يقلل من مشكلة التكثف . ويمكن رش البلاستيك بمادة مضادة للتكثف تسمى تجارياً باسم « صن كلير sun clear » ؛ حيث تلغى تماماً هذه المشكلة .

لكن ظاهرة التكثف لها أهميتها أثناء الليل ؛ إذ يقلل الغشاء المتكثف من فقد الحرارة المكتسبة أثناء النهار بالإشعاع ليلاً ؛ نظراً لأن الماء غير منفذٍ للأشعة تحت الحمراء (Anon. ١٩٨٠) .

كما وجد Feuilloley وآخرون (١٩٩٤) أن تكثف بخار الماء يقلل معامل التوصيل الحرارى للأغطية البلاستيكية ؛ الأمر الذى يساعد على تقليل فقد الحرارة من البيت ليلاً ، مع تقليل الفاقد فى الطاقة المستهلكة فى عملية التدفئة إن وُجِدَتْ . وبالمقارنة .. يؤدى تكثف بخار الماء على الأغطية الزجاجية للبيوت المحمية إلى زيادة معامل توصيلها الحرارى ، وزيادة فقد الحرارة من البيت ليلاً .

ولا يجوز استعمال أغشية البوليثيلين التى تخزن وتنقل وهى مطوية فى تغطية الصوبات ؛ لأن موضع الثنى يكون ضعيفاً ، ويتعرض للتمزق فى الجو البارد .

تأثير نوع الغطاء على الإصابة بالأمراض

يؤثر نوع الغطاء على شدة الإصابة بالأمراض من خلال مدى نفاذية مادة الغطاء لكلٍ من الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء .

فالأشعة فوق البنفسجية - التى يتراوح أطوال موجاتها بين ٢٨٠ نانومتراً و ٣٨٠ نانومتراً (مللى ميكرون) ، والتى تصل إلى سطح الأرض مع الأشعة الشمسية - تشجع على تجرثم عديد من مسببات الأمراض الفطرية . ويؤدى استعمال الأغشية التى تمتص الأشعة فوق البنفسجية إلى تثبيط تجرثم الفطريات ؛ ومن ثم قلة الإصابات المرضية . ومن الأمثلة على ذلك مكافحة مرض الندوة المبكرة فى الطماطم - التى يسببها الفطر *Alternaria solani* - فى جزيرة كريت باستعمال الأغشية التى تمنع نفاذ الأشعة فوق البنفسجية .

كذلك فإن الأشعة تحت الحمراء تصل إلى سطح الأرض نهاراً مع الأشعة الشمسية فى موجات تتراوح أطوالها بين ٧٥٠ نانومتراً و ٢٠٠٠ نانومتر ، وتؤدى إلى رفع حرارة التربة والنباتات . وفى المقابل تفقد التربة والنباتات حرارتها ليلاً فى صورة أشعة تحت حمراء يتراوح أطوال موجاتها بين ٧٠٠٠ - ١٤٠٠٠ نانومتر ؛ الأمر الذى يؤدى إلى برودة البيوت المحمية ليلاً عندما تكون أغشيتها منفذة لهذه الأشعة .

ولانخفاض درجة الحرارة ليلاً تأثيراته المباشرة وغير المباشرة على إصابة النباتات بالأمراض ؛ فالنباتات تكون أضعف نمواً وأكثر قابلية للإصابات المرضية . كما أن الهواء يكون أكثر تشبعاً بالرطوبة - بسبب انخفاض درجة الحرارة - الأمر الذى يناسب معظم إصابات النمو الخضرية المرضية .

وقد وجد Vakalounakis (١٩٩٢) أن نفاذية غطاء الصوبة للأشعة تحت الحمراء ليلاً كانت ٧,٣٪ فقط عند استعمال غطاء فينيل vinyl ماصٍ لهذه الأشعة ، بينما وصلت إلى ٥٠,٩٪ عندما استعمل غطاء من البوليثلين العادى . وقد صاحب ذلك نقص فى الإصابات المرضية (الندوة المبكرة التى يسببها الفطر *A. solani* ، وعفن الأوراق الذى يسببه الفطر *Cladosporium fulvum* ، والعفن الرمادى الذى يسببه الفطر *Botrytis cinerea*) بنسبة تراوحت من ٤٠٪ - ٥٠٪ عندما استعمل الغطاء غير المنفذ للأشعة تحت الحمراء ، كما كانت النباتات أقوى نمواً وأكثر تبكيراً فى الحصاد بنحو شهرين مما كانت عليه الحال عندما استعمل غطاء من البوليثلين العادى .