الأغطية العضوية للتربة

انتشر فى الماضى استعمال أغطية عضوية للتربة organic mulches؛ مثل: أوراق الشجر، أو القش، أو التبن، أو البيت موس وخلافه؛ وذلك بغرض الحد من نمو الحشائش، والمحافظة على رطوبة التربة وتجانس درجة حرارتها خلال اليوم. ويستعمل البيت موس كغطاء للتربة بسمك ٢,٥ سم، وباقى المواد العضوية بسمك ٥–٧,٥ سم، خاصة بين خطوط الزراعة وحول النباتات.

ويقتصر استعمال الأغطية العضوية للتربة – حاليًّا – على الزراعات الكثيفة، وفى الحدائق المنزلية، وفى حالة المحاصيل التى يخشى من تلوث ثمارها بالتربة، مثل الفراولة.

ونظرًا لأن جميع الأغطية العضوية تتحلل تدريجيًّا فى التربة، فإنها تؤدى إلى افتقار التربة إلى النيتروجين، وهو الأمر الذى يستدعى إضافة بعض الأسمدة الآزوتية بكميات تكفى لسد حاجة كل من: المحصول المزروع، والكائنات الدقيقة التى تقوم بتحليل هذه المواد العضوية.

ويؤدى استعمال الأغطية العضوية للتربة إلى تحقيق الفوائد التالية:

١– تقليل فقد الماء من التربة.

٢– الحد من ارتفاع درجة حرارة التربة كثيرًا أثناء النهار صيفًا، والحد من فقدها من التربة شتاءً.

٣– التقليل من انجراف التربة بفعل المطر الغزير.

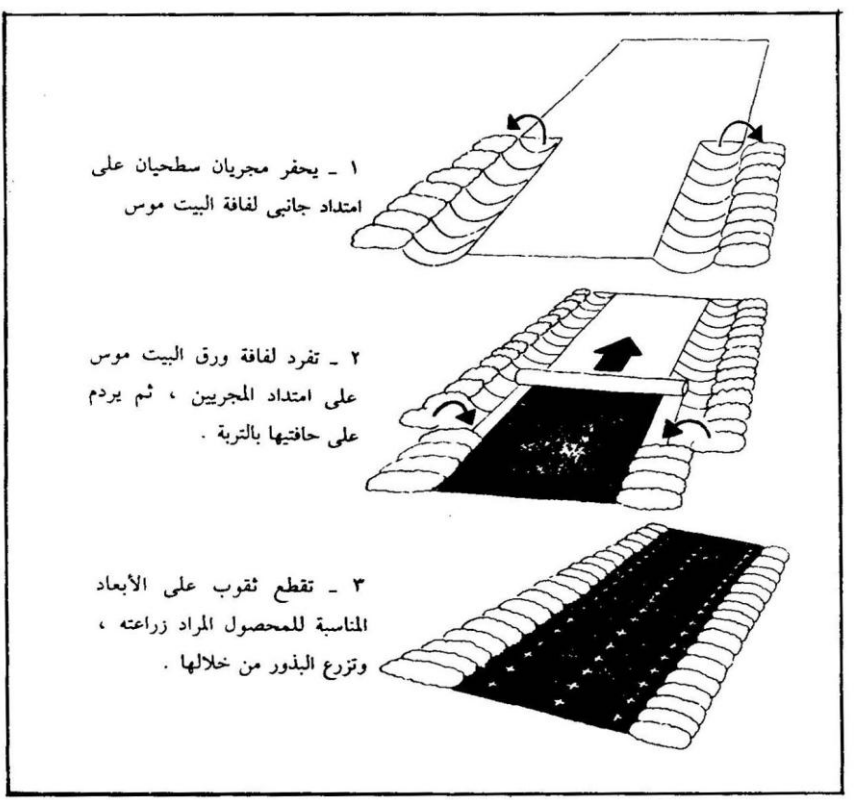
٤– منع نمو الحشائش.

٥– منع ملامسة الثمار السفلى للتربة وتلوثها (Edmond وآخرون ١٩٧٥).

ويُعاب على جميع أنواع الأغطية العضوية للتربة أنها قد تتحلل مبكرًا قبل انتهاء موسم النمو؛ الأمر الذى قلل من انتشارها على نطاق واسع (Greer & Dole ٢٠٠٣).

أغطية البيت

أنتجت بعض الشركات (مثل شركة Hasselfors Garden السويدية) لفائف من الورق المصنوع من البيت موس الذى يتحمل الاستعمال لمدة سنة ونصف، دون أن يتمزق، ويباع على لونين: بنى مصفر وأسود. ويوضح شكل (١٥-٦) طريقة تثبيت لفافة ورق البيت فى التربة والزراعة من خلاله.



شكل (١٥-٦): تثبيت غطاء التربة من لفائف ورق البيت موس.

الأغطية الورقية للتربة

يُغَطَّى سطح التربة فى هذه الحالة بورق عادى papper mulch يباع على شكل لفائف، ثم تتم الزراعة من خلال الغطاء، كما فى شكل (١٥-٦). ويعيب الأغطية

الورقية أنها مكلفة للغاية؛ لذا فإنه لا ينصح باستعمالها إلا مع المحاصيل العالية القيمة، والتى تستجيب لها جيدًا.

هذا .. ويفضل استعمال الورق الثقيل لمنع وصول الضوء إلى التربة، كما يجب عدم استعمال الورق الذى يحتوى على مواد ذائبة، أو مواد طيارة تضر بالنبات. ويعامل الورق عادة بالمبيدات الفطرية لتجنب تحلله مبكرًا.

ويؤدى استعمال الغطاء الورقى إلى حفظ رطوبة التربة بتقليل الفاقد بالتبخر، والفاقد عن طريق الحشائش، كما ترتفع درجة حرارة التربة عدة درجات تحت الغطاء الورقى الأسود، ولكن درجة الحرارة قد تنخفض تحت الغطاء الفاتح اللون فى بعض الظروف الجوية.

وعادة ما تستجيب نباتات الموسم الدافئ – مثل الخيار، والقاوون، والباذنجان، والفلفل – للغطاء الورقى الأبيض بإنتاج محصول مبكر، ومحصول كلى مرتفع، كما تتحسن نوعية هذه المحاصيل؛ فتكون الثمار أكبر وأنظف. ولكن لا تجنى هذه الفوائد إلا إذا كانت الظروف أصلاً غير مناسبة للمحصول. أما محاصيل الموسم البارد – مثل: الخس، والبنجر، والكرنب، والقنبيط، فإنها لا تستجيب للأغطية الورقية للتربة.

هذا .. ويتوفر ما يعرف بالـ eco-cover paper mulch mat وهو مُنتج نيوزيلندى عبارة عن حصيرة غطاء عضوى يتحلل بيولوجيًّا فى التربة وتتكون حتى ٨٧٪ من فاقد الورق. يُصنَّع الـ eco-cover مثل السندوتش، فيكون به طبقتان من ورق الكرافت المعاد تدويره يوجد بينهما طبقة من فاقد الورق المكتبى الأبيض. تحمل الحصيرة فى بنائها مواد مثل الأسمدة العضوية وإضافات التربة والعناصر (Eco-cover – الإنترنت – ٢٠٠٨ http://www.ecocover-america.com/).

أغطية التربة المصنعة من مواد تتحلل بيولوجياً

تتوفر أنواع من الأغطية تُصَنَّع من مواد عضوية مثل نشا الذرة والبطاطس وتتحلل بيولوجيًّا، وهى تتوفر بسمك يتراوح بين ١٢، و ٢٥ ميكرونًا.

كذلك تتوفر أغطية للتربة تتحلل لدى تعرضها لضوء الشمس ويبلغ سمكها ١٥ ميكرونًا، إلاّ أن أجزاء الغطاء التى تكون مظللة لا تتحلل (Arméndariz وآخرون ٢٠٠٧).

وقد قورن استعمال ثلاثة منتجات تجارية من الأغطية البلاستيكية القابلة للتحلل biodegradable plastics (هى: Mater-Bi، و Biofilm، و Bioflex) مع استعمال البلاستيك الأسود، ووجد أن الثلاثة أنواع القابلة للتحلل باشرت بالتحلل خلال موسم النمو، وكان أسرعها الـ Biofilm، إلاّ أن ذلك لم يؤثر سلبيًّا على محصول الطماطم. ولم تكن هناك حاجة لإزالة تلك الأغطية فى نهاية موسم الزراعة والتخلص منها خارج الحقل مثلما كان الحال مع البلاستيك الأسود (Martin-Closas ٢٠٠٨).

كما استخدمت مواد قابلة للتحلل البيولوجى يحتوى على النشا كغطاء للتربة فى حقول الطماطم، حيث قورنت مع استعمال الغطاء البلاستيكى الأسود للتربة. وبالرغم من بدء التحلل البيولوجى للأغطية البيولوجية مبكرًا، إلا أن فاعليتها استمرت خلال فترة النمو المحصولى، ولم يكن لها تأثيرات سلبية على محصول الثمار أو جودتها. وبالمقارنة .. فإن حرارة التربة تحت البلاستيك الأسود كانت — دائمًا — أعلى مما كانت عليه تحت الغطاء البيولوجى (Moreno & Moreno ٢٠٠٨).

لا يُحدث تحلل تلك الأغطية أى تأثيرات سلبية على البيئة، والنواتج الأساسية للتحلل هى إطلاق كميات قليلة من ثانى أكسيد الكربون والماء، كما قد يترك وراءه فى التربة آثار ليست مؤثرة من النيكل أو عناصر أخرى حسب نوع الغطاء.

غطاء التربة من الرغوة العضوية

أمكن تطوير نظام من الرغوة foam لتغطية التربة يمكن تطبيقه كمخلوط مائى من ألياف القطن أو السيليلوز والصمغ والنشا والمواد الناشرة والسابونينات؛ ليجف كطبقة بسمك ٢,٥ سم. يسهل عمل هذا الملش وتستمر فاعليته وبقاءه عن أنواع الملش الطبيعية الأخرى، كما يمكن حراثته فى التربة بعد موسم الحصاد دونما حاجة إلى التخلص منه مثلما يكون عليه الحال مع الأغطية البلاستيكية. يستمر ملش الفوم بحالة جيدة طوال

موسم النمو ويعمل على منع نمو الحشائش، حيث لم تَنْمُ أى حشائش فى وجود الملش إلاّ من خلال الثقوب التى عُملت فيه للزراعة من خلالها (Masiunas وآخرون ٢٠٠٣).

أغطية التربة من بقايا النباتات

يمكن فى المناطق التى يسودها شتاء قارص البرودة زراعة الحقل بمحاصيل متنوعة لتغطية التربة cover crops يمكنها تحمل البرودة، وتعمل فى الوقت ذاته على تثبيت آزوت الهواء الجوى، وإعادة الاستفادة من متبقيات العناصر المغذية، وإنتاج كتلة بيولوجية جيدة، ومنع تعرية التربة خلال فصلى الشتاء والربيع. يتم إما قطع النموات النباتية أو قتلها باستعمال مبيدات الحشائش لتكون غطاء للتربة mulch (شكل ١٥-٧؛ يوجد فى آخر الكتاب). وقد تبين لدى شتل الطماطم فى أغطية كهذه من البيقة الزغبية hairy vetch (وهى: *Vicia villosa*)، أو نوع البرسيم: crimson clover (وهو: *Trifolium incarnatum*)، أو الجاودار (الراى) rye (وهو: *Secale cereale*) + البيقة الزغبية .. تبين أنها كانت أعلى محصولاً من تلك التى استخدم معها البلاستيك الأسود كملش، وكانت ثمارها أكبر حجمًا، كما احتوت أوراقها على تركيزات أعلى من النيتروجين بعد ٨ أسابيع من الشتل على الرغم من أن المعاملات التى استعمل فيها الملش النباتى استعمل معها نصف معدل التسميد بالنيتروجين الذى استعمل مع معاملة غطاء البلاستيك الأسود (Abdul-Baki وآخرون ١٩٩٦).

وقد توصل Burgos وآخرون (١٩٩٩) إلى نتائج مماثلة — تقريبًا — لما سبق بيانه، بالإضافة إلى إحداث الغطاء النباتى من الراى + البيقة لانخفاض فى معدل الإصابة بالسعد yellow nutsedge (وهو: *Cyperus esculentus*) بلغت ٩٥٪ مقارنة بالغطاء البلاستيكى الأسود للتربة، وإلى تأخير فى بداية الحصاد مع زيادة فى طول موسم الحصاد.

وتفيد هذه النوعية من أغطية التربة فى مكافحة الحشائش، وتتوقف درجة المقاومة على النوع النباتى المزروع لهذا الغرض وكمية المخلفات النباتية التى يتركها، وأنواع الحشائش التى يُراد مكافحتها.

وكلما ازدادت كمية المخلفات العضوية للمحصول المستخدم كغطاء كلما ازدادت مكافحة الحشائش حتى ٧٥٪–٩٠٪. ويقل مستوى مكافحة الحشائش أثناء موسم النمو المحصولى تبعًا لمعدل تحلل المخلفات النباتية. وكلما ازدادت طبقات المخلفات كلما ازدادت كفاءة المكافحة. وتكون مكافحة الحشائش ذات البذور الصغيرة الحجم – عادة – أكثر كفاءة من مكافحة الحشائش ذات البذور الكبيرة الحجم (University of Connecticut ٢٠٠٧).

قش الأرز كغطاء (مَلْش) للتربة

أدى استعمال غطاء للتربة من قش الأرز بسمك ١٥ سم فى حقول إنتاج البطاطس إلى تقليل الحاجة للرى من ٦–٧ ريات إلى ٤–٥ ريات فقط، مع خفض كمية ماء الرى المستعملة من٢٠٠–٢١٦ مم إلى ١٣٧–١٤٦مم خلال موسم النمو. وأدى استعمال ملش القش إلى زيادة محصول الدرنات عند نفس المستوى الرطوبى بالتربة (Saha وآخرون ١٩٩٧).

الغطاء النباتى – النامى - للتربة

تستخدم الأغطية النباتية للتربة إما كأغطية حية أثناء النمو المحصولى أو بعد قتلها قبل زراعة محصول الخضر، وتكون – عادة – – من الحبوب الصغيرة أو البقول أو الصليبيات. ويعيب استخدام الأغطية النباتية الحية أنها تنافس المحصول المزروع على الماء والغذاء والمكان (Masiunas ١٩٩٨).

وقد ظهر الاتجاه فى السنوات الأخيرة نحو استعمال الغطاء النباتى "الحى" للتربة فى حقول الخضر، وذلك بعد أن تضخمت مشكلة التخلص من البلاستيك المستخدم كغطاء للتربة، وما يسببه من تلوث للبيئة.

يُعرف الغطاء النباتى الحىّ Living Mulch بأنه نظام للإنتاج النباتى، يزرع فيه المحصول المرغوب فيه مباشرة مع نوع نباتى آخر نام يستعمل كغطاء للتربة.

توفر أغطية التربة من النباتات الحية living mulches حماية لكل من التربة والمحصول المزروع، فهى تُحسِّن من خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية،

وتقلل من منافسة الحشائش للمحصول وإصابته بالحشرات. هذا إلاّ إن الغطاء النباتى الحىّ يمكن أن ينافس المحصول المزروع على العناصر الغذائية والماء والمكان. ويتوقف نجاح اللجوء إلى النباتات الحية كغطاء للتربة على الاختيار الصحيح للنوع النباتى وموعد زراعته وطرق التحكم فى نموه مثل الجزّ. وتكون زراعة هذه النباتات – عادة – بعد عدة أسابيع من زراعة المحصول الاقتصادى.

ومن بين أكثر الأنواع النباتية التى يوصى بها للزراعة كأغطية للتربة، ما يلى (Adamczewska-Sowinska ٢٠٠٩).

العائلة النباتية	الاسم الإنجليزى	الاسم العلمى
البقولية	clover	*Trifolium repensm, T. pratense, T. fragiferum, T. subterraneum*
	winter vetch	*Vicia villosa*
	bird's foot trefoil	*Lotus corniculatus*
	pink serradella	*Ornithopus sativus*
النجيلية	perennial ryegrass	*Lolium perenne*
	smooth-stalked meadowgrass	*Poa pratensis*
	red fescue	*Festuca rubra*
	القمح والشعير والجاودار (الراى)	
عائلات أخرى	rape	*Brassica napus*
	charlock	*Sinapis arrensis*
	marigold	*Calendula officinalis*
	الـ tagets القصير المفترش	*Tagetes patula*

كذلك جُرِّب استخدام كلا من:

النبات	الاسم العلمى
Winter wheat قمح الشتاء	*Triticum aestivum*
St. Augustinegrass	*Stenotaphrum secundatum*
Perennial peanut	*Arachis glabrata*
Forage peanut	*Arachis* spp.

ويستدل من دراسات Newenhouse & Danna (١٩٨٩) على أن التربة تحت الغطاء النباتى الحىّ تكون أقل اندماجًا وأبرد من التربة المحروثة. وقد مَنَعَ الغطاء النباتى الحىّ نمو الحشائش الحولية. وأفاد استعمال الـ Perennial rygrass كغطاء لحقول الفراولة بين خطوط الزراعة؛ حيث وفر لها الحماية من الرياح دون أن يزحف نموه إلى خطوط الزراعة ذاتها.

كذلك استخدم Roe وآخرون (١٩٩٤) عدة أنواع نباتية كأغطية حية للتربة فى حقول الفلفل، مقارنة بالغطاء البلاستيكى، ووجدوا أن الإصابة بالفطر *Phytophthora capsici* كانت أقل فى حالة الأغطية النباتية الحية مقارنة بغطاء البوليثيلين، إلا أن الأخيرة (أغطية البوليثيلين)أعطت محصولاً كليًّا ومبكرًا أعلى، وثمارًا أكبر حجمًا.

وقد وجد Hanada (١٩٩١) أن استخدام الغطاء البلاستيكى للتربة أدى — فى المناطق شبه الاستوائية — إلى زيادة حرارة التربة إلى درجة غير مناسبة للنمو النباتى. وبالمقارنة شكّل الـ Napir Grass (*Pennisetum purpureum*) المقطوع حديثًا غطاءً مناسبًا للتربة؛ حيث كانت حرارة التربة تحته ثابتة ومنخفضة، وأعطى محصولاً أعلى.

ولقد استخدم نبات البيقة hairy vetch (أو *Vicia villosa*) — وهو نبات بقولى عشبى حولى — كغطاء للتربة — تحت ظروف الرى بالتنقيط — فى حقول طماطم الاستهلاك الطازج بالولايات المتحدة الأمريكية. تزرع البيقة أولاً فى المصاطب — الخاصة بالطماطم — فى الخريف. وعندما تزرع الطماطم فى الربيع التالى تكون البيقة قد أعطت نموًّا خضريًّا غزيرًا يعمل كَمَلْش عضوى على سطح المصاطب عند جزّه عليها، وتشتل الطماطم بعد جزّ البيقة مباشرة دون حراثة التربة. تعطى هذه الطريقة لزراعة الطماطم محصولاً أعلى من كل من استعمال البلاستيك الأسود، أو الزراعة بدون غطاء للتربة، أو — على الأقل — تعطى محصولاً مساويًّا للمحصول عند استعمال البلاستيك الأسود. ويستدل من الدراسات التى أجريت فى هذا الشأن على أن درجة حرارة التربة لم تكن هى العامل المؤثر؛ إذ إنها كانت فى المجال المناسب للنمو النباتى فى مختلف المعاملات (Teasdale & Abdul-Baki ١٩٩٥).

ويستدل من دراسات Kelly وآخرين (١٩٩٥) على أن استعمال البيقة كَمَلْش عضوى لمصاطب الطماطم كان اقتصاديًّا إذا قورن باستعمال البلاستيك الأسود، أو الزراعة بدون مَلْش، وكان مزايا استعمال البيقة ما يلى:

١- زيادة المحصول.

٢- تحسين التربة؛ وعدم تعرضها للتعرية.

٣- تقليل الحاجة إلى التسميد الآزوتى، وعدم الحاجة إلى التسميد العضوى.

٤- تقليل الحاجة إلى استعمال مبيدات الحشائش، وتقليل منافسة الحشائش للطماطم.

٥- زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة.

٦- المحافظة على البيئة؛ بعدم الحاجة إلى استعمال مبيدات الحشائش، وعدم وجود مشاكل التخلص من البلاستيك التى تنشأ عند استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة.

وكان نمو ومحصول الفاصوليا الخضراء أفضل فى ظل نظام عدم العزيق مع زراعة الـ hairy vetch (أى *Vicia villosa*) كغطاء نباتى للتربة عن مكافحة الحشائش بالعزيق التقليدى (Abdul-Baki & Teasdale ١٩٩٧).

لذلك كان محصول طماطم التصنيع أعلى والثمار أكبر فى ظل نظام عدم العزيق مع زراعة الـ hairy vetch كغطاء للربة عما كان عليه الحال فى حالة استعمال مَلْش بلاستيكى أسود أو الزراعة بدون مَلْش. هذا إلا أن نسبة المادة الصلبة بالثمار كانت أعلى فى حالة الغطاء البلاستيكى الأسود للتربة عما كان عليه الحال فى حالة الغطاء النباتى (Abdul-Baki وآخرون ١٩٩٦أ).

كذلك ازداد محصول طماطم الاستهلاك الطازج المرباة رأسيًّا والنامية فى ظل وجود غطاء نباتى من الـ hairy vetch، أو الـ crimson clover (= *Trifolium incarnatum*)، أو الراى (*Secale cereale*) + hariy vetch .. ازداد محصولها عما فى حالة استعمال غطاء بلاستيكى أسود للتربة. كذلك كانت الثمار أكبر، وكان محتوى الأوراق من

النيتروجين أعلى عما فى حالة استعمال البلاستيك الأسود، على الرغم من أن معاملة الغطاء النباتى الحىّ تلقت ٥٠٪ فقط من كمية النيتروجين الذى تلقته معاملة البلاستيك الأسود (Abdul-Baki وآخرون ١٩٩٦ب).

وقد ازدادت نسبة المساحة الورقية leaf area ratio لنباتات الطماطم النامية فى ظل وجود غطاء نباتى للتربة من الـ hairy vetch عما فى حالة وجود غطاء بلاستيكى أسود للتربة، وكان المحصول المبكر فى حالة الغطاء البلاستيكى أعلى، إلاّ أن الطماطم النامية مع الـ hairy vetch سرعان ما ازداد نموها وازداد محصولها الكلى عن تلك التى استخدم معها الغطاء البلاستيكى الأسود (Teasdale & Abdul-Baki ١٩٩٧).