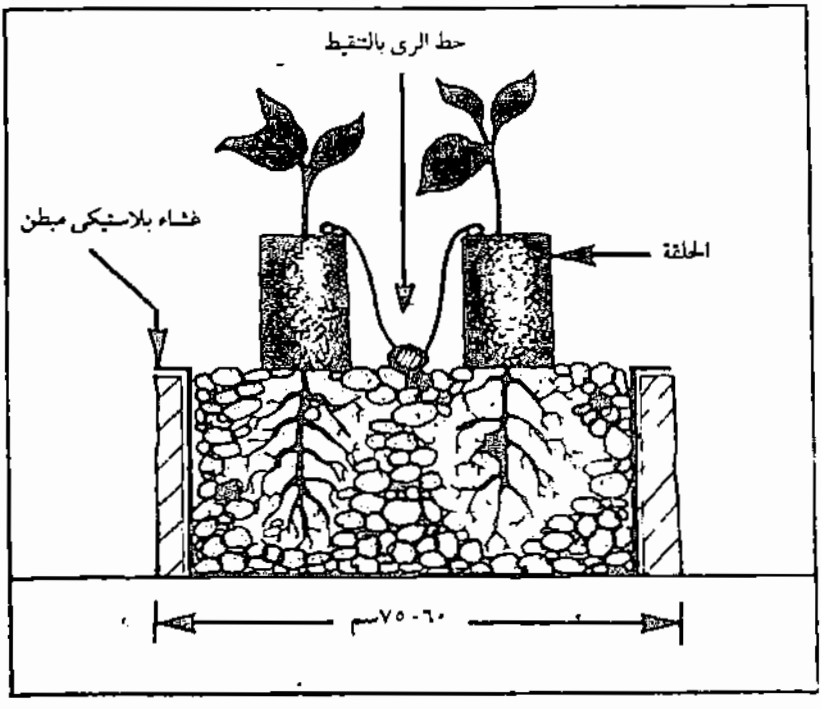
الشريحة. حيث تستمر جذور النبات فى النمو فى شريحة البيت موس بعد ذلك. ويكون رى النباتات فى هذه المزارع — التى تعد نوعًا من مزارع الحلقات — بطريقة التنقيط.



شكل (٥–٥): مقطع عرضى فى مزارع حلقات Ring culture.

مزارع الأكياس

تنمو الخضر فى مزارع الأكياس bag culture فى مخلوط زراعة خلو من التربة، يوجد داخل كيس من البوليثيلين. يكون — عادة — بسمك ١٠٠ ميكرون، وبأبعاد ٣٥ × ٧٠ إلى ١٠٠ سم ويمكن لحام الكيس على مخلوط الزراعة، وقد يكون الكيس مفتوحا توضع الأكياس المغلقة على جانبها العريض على سطح تربة الصوبة، ويسمح بنمو النباتات فيها من خلال ثقوب يتم عملها بها. ويسمى هذا النظام للزراعة فى الأكياس باسم lay flat bags. أما الأكياس التى تترك مفتوحة من أعلى

فإنها تسمى upright bags، وفيها يُسمح بنمو نبات واحد بكل كيس. وفى كلا النظامين يخصص لكل نبات حيزًا من مخلوط الزراعة يقدر بنحو ١٠-١٥ لترًا.

يمكن أن تتكون مخاليط الزراعة فى مزارع الأكياس من أى من البيت والفيرميكيوليت ونشارة الخشب والصوف الصخرى وقشور الأرز وقلف الصنوبر وقشر القول السودانى إلخ. تملأ الأكياس — سواء أكانت أفقية أم رأسية — بالمخلوط المناسب، وتوضع فى صفوف مزدوجة على أرض الصوبة. تُنتج الشتلات فى مخلوط خاص مثل البيت والفيرميكيوليت أو الصوف الصخرى، وتشتل فى الأكياس بمعدل نبات واحد فى كل كيس فى نظام الأكياس المفتوحة من أعلى. أما الأكياس الأفقية فيتسع كل منها عادة لنحو ٢-٣ نباتات حسب حجمها. ويحتوى مخلوط الزراعة — عادة — على بعض الأسمدة لأجل النمو الابتدائى.

تروى الأكياس وتسمد من خلال نظام رى بالتنقيط، حيث يصل كل كيس نقاط وفرع من شبكة الرى (الاسباجتى) ويلزم عمل شقوق فى قاع الأكياس لصرف الماء الزائد، وهو الذى يتعين تجميعه.

ومن أهم مزايا مزارع الأكياس سهولة إقامتها، وعدم الحاجة إلى تعقيم مخاليط الزراعة، وتقليل مخاطر العدوى بمسببات الأمراض التى تعيش فى بيئة الجذور كالبثيم (Stanghellini et al. ٢٠٠١).

تُصنع الأكياس من البوليثيلين المقاوم للأشعة فوق البنفسجية، ويكون السطح الداخلى للبوليثيلين أسود اللون، أما سطحه الخارجى فإنه يجب أن يكون أبيض اللون فى المناطق التى ترتفع فيها شدة الإضاءة، لكى تعكس الضوء ولا ترتفع حرارة مخلوط الزراعة. وعلى العكس من ذلك، فإن السطح الخارجى للأكياس يجب أن يكون أسود اللون فى المناطق الباردة التى تنخفض فيها شدة الإضاءة.

تستعمل الأكياس لموسمى زراعة على الأقل، وهى أسهل كثيرًا وأقل تكلفة فى تعقيمها بالبخار عن التربة.

توضع الأكياس على سطح التربة حسب المسافات العادية للمحصول الذى يُرغب فى زراعته. ويكون من المفيد تغطية أرض الصوبة أولاً بغشاء من البوليثيلين الأبيض، فذلك يزيد من الأشعة الضوئية التى تنعكس من الغشاء نحو النموات النباتية، كما يقلل من الرطوبة النسبية ومن بعض الإصابات المرضية الفطرية (Carpenter ١٩٨٢، و Collins & Jensen ١٩٨٣، و Snyder & Bauerle ١٩٨٥، و Marr ١٩٩٤).

تحتاج نباتات الطماطم المكتملة النمو لنحو ١–١,٥ لتر من الماء (المحلول المغذى) يوميًا فى الشتاء، ولنحو ١,٥–٢,٥ لتر فى أيام الربيع الدافئة. وتتضمن تلك الكميات احتياجات الصرف — لغرض صرف الملح المتراكم — كذلك.

والأساس فى تحديد معدل الرى هو تحقيق التوازن بين كمية الماء التى يحتاجها المحصول مع الكمية الكلية التى تلزم للمحصول والصرف. والقاعدة الآمنة فى هذا الشأن هى الرى بالقدر الذى يكفى لصرف نحو ١٠٪–١٥٪ من المحلول المغذى فى كل رية للطماطم، ونحو ٢٠٪ للخيار. وهذا الصرف ضرورى لتقليل تراكم الأملاح فى بيئة الزراعة، وللتأكد من كمال ابتلال جميع الأكياس عند كل رية.

يمكن للطماطم أن تتحمل تركيزات عالية نسبيًا من الأملاح فى بيئة الزراعة، بدرجة أكبر من قدرة الخيار. ومع امتصاص النباتات للماء تتبقى بعض الأملاح فى بيئة الزراعة، وتتكون تلك الأملاح — غالبًا — من الكربونات والكبريتات، مثل كبريتات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم وكربونات المغنيسيوم. وإذا ما كانت درجة التوصيل الكهربائى (EC) للمحلول المغذى ١,٠ ديسى سيمنز/م، فإن النباتات يمكنها تحمل ارتفاع الـ EC فى البيئة إلى ١,٥. وإذا ما كانت درجة التوصيل الكهربائى ٢,٠ — كما يكون عليه الحال مع النباتات المكتملة النمو — فإن النباتات يمكنها تحمل ارتفاع الـ EC إلى ٢,٥–٢,٨. وتتعين مراقبة اتجاهات ارتفاع الـ EC، واتخاذ الإجراءات التصحيحية إذا ما استمر فى الارتفاع، وذلك بزيادة معدل الرى فى كل رية، أو بتقصير المدة بين الريات. ويكون من المفضل دائمًا الاحتفاظ بـ EC فى بيئة الزراعة أعلى قليلاً عما فى المحلول المغذى المستعمل.

وتجدر الإشارة إلى أن النباتات يقل استهلاكها من مياه الرى — كما يقل نموها — فى الجو البارد الغائم، ولذا فإنها تحتاج إلى كميات أقل من المحلول المغذى فى تلك الظروف (Hochmuth & Hochmuth ٢٠٠٣).

ويكون من المفضل وضع عدد من الأوعية فى أماكن متفرقة من البيت المحمى يصل إلى كل منها نقّاط إضافى من شبكة الرى. يتم طلاء تلك الأوعية باللون الأسود لتقليل النموات الطحلبية فيها، ثم يُمسح خط رأسى من الطلاء من القمة للقاعدة، بما يسمح برؤية مستوى المحلول فيها ويدرج هذا الخط بإضافة كميات متتالية معلومة من الماء وتعليم الخط الرأسى المسموح من الطلاء عند كل إضافة من الماء تسمح تلك الأوعية بالتعرف على كميات محلول الرى التى استعملت يوميًا كما أن وجود عدة أوعية منها يسمح بإعطاء فكرة عن مدى تجانس تصرف النقاطات، علما بأن المشاكل تبدأ عند زيادة عدم التجانس بين النقاطات عن ١٥٪. ويمكن بالإمساك بأحد أركان كيس البرليت مع رفعه وخفضه مرتين الإحساس بمدى خفة وزنه أو ثقله ومع اختبار ستة أكياس عشوائية من كل صوبة يوميًا يمكن التعرف على الأكياس التى لا تصلها كميات كافية من ماء الرى، وهى التى تكون أخف وزنًا من غيرها

ويجب التأكد من أن نقاطات الأوعية تتماثل تمامًا مع نقاطات الأكياس، وإلا فإننا قد نحصل على معدلات تصريف مختلفة كذلك يجب أن تكون فتحات النقاطات فى الأوعية أعلى من مستوى خط الرى فى الأكياس حتى لا يتسيفن (siphoning) المحلول من الأوعية أو إليها (Hochmuth & Hochmuth ٢٠٠٣).

قد تظهر بعض المشاكل — مثل الذبول، وأعراض نقص الحديد، وضعف النمو — عندما تنخفض حرارة بيئة نمو الجذور عن ١٨°م، الأمر الذى يمكن أن يحدث عند وجود فترات طويلة من الجو الغائم البارد وعندما تكون بيئة نمو الجذور باردة يقل امتصاص الماء والعناصر، ويمكن للنباتات أن تذبل فى الحال فى الجو الصحو الذى يأتى بعد جو بارد غائم ويمكن تجنب تلك المشاكل — عند توقعها فى منطقة الزراعة —

بتركيب مدفئات للأرضيات. كذلك فإن رفع أكياس الزراعة عن الأرض بمقدار ٢-٨ سم يسمح بعزلها عن الأرض الباردة.

يمكن استنفاذ الأكسجين الموجود فى الأكياس بمزارع البرليت بسرعة كبيرة، ذلك لأن الأكياس تكون مغلقة باستثناء فتحة صغيرة سطحية. وتزداد سرعة استنفاذ الأكسجين بزيادة سرعة النمو، وبارتفاع درجة الحرارة. وفى محاولة لدراسة تأثير مستوى الأكسجين فى المحلول المغذى لمزارع البرليت على محصول البطيخ وجودة ثماره، قورن المحتوى العالى للأكسجين (١٣,٥ مجم/لتر عند النقاطات. و ٤,٥ مجم/لتر فى المحلول المغذى المتواجد بالأكياس فى نهاية الدورة) بالمستوى العادى (٥,٩ مجم/لتر عند النقاطات، و ٣,٧ مجم/لتر فى المحلول المغذى المتواجد بالأكياس فى نهاية الدورة) .. تبين عدم وجود أى تأثير معنوى لمستوى الأكسجين فى المحلول المغذى على المحصول الكلى أو الصالح للتسويق، وعلى صفات جودة الثمار (Bonachela وآخرون ٢٠٠٥).

يجب تجميع المحلول المغذى من مزارع البرليت فى تانك كبير خارج الصوبة. وإذا كانت إدارة عملية الرى جيدة فإن هذا المحلول لا يكون غنيًّا فى محتواه من العناصر المغذية. ولكنه يحتوى على تركيزات منخفضة نسبيًّا منها؛ مما يجعله صالحًا للاستعمال فى رى المساحات الخضراء والحدائق ومحاصيل الخضر والمشاتل ... إلخ، كما يكون — أيضًا — مصدرًا لتلوث المياه الجوفية إذا ما ترك لينصرف طبيعيًّا.

يجب فى نهاية موسم الزراعة تجفيف بيئة الزراعة بالسماح للنباتات بسحب ما فيها من ماء مع وقف الرى. ويحتاج الأمر — عادة — لنحو ٤-٦ أيام حتى تبدأ النباتات فى الذبول. وتتم إزالة النباتات قبل أن تصبح سهلة الكسر حتى لا تزيد صعوبة عملية التنظيف. كذلك فإن تجفيف الأكياس يجعل تداولها أيسر.

يجب التخلص من البرليت المستعمل بصورة مناسبة. كأن يوزع على أحد الحقول ويخلط بالتربة. كما يمكن استعماله فى عمل مخلوط تربة لإنتاج شتلات النباتات الخشبية.

كذلك يجب تنظيف خطوط الرى والنقاطات بالحامض لإزالة ما قد يوجد بها من ترسبات جيرية وترسبات الأسمدة، ويكفى لذلك – عادة – محلول ١٪ لحامض النيتريك يجب إجراء تلك الخطوة بعد انتهاء موسم الزراعة لأن المحاليل الحامضية قد تضر بالنباتات ويتعين غسيل الشبكة بالماء بعد الغسيل بالحامض (Hochmuth & Hochmuth ٢٠٠٣).

مزارع الأعمدة

تنمو النباتات فى هذا النوع من المزارع (Column Culture) فى أعمدة رأسية. وقد تطورت هذه الطريقة للزراعة فى أوروبا، خاصة فى إيطاليا، واسبانيا

تستخدم لذلك أنابيب من الأسبستوس تثبت بعضها فوق بعض، وبكل منها عدد من البراويز على شكل فنجانى تزرع فيها النباتات، وتوزع هذه البراويز حلزونيًا على امتداد الأنبوبة، تملأ الأنابيب بخلطة أساسها البيت موس، وتسقى بمحلول مغذٍ بطريقة التنقيط من أعلى الأنبوبة. وتسمح هذه الطريقة للزراعة بصرف المحلول المغذى الزائد من قاع العمود (شكل ٥–٦، ٥–٧؛ يوجد فى آخر الكتاب). ويصلح هذا النظام خاصة لزراعة الفراولة.

مزارع الأجولة المدلاة

تعتبر مزارع الأجولة المدلاة Sac Culture طريقة محورة عن مزارع الأعمدة، وتتميز بأنها أكثر بساطة، وفيها تستخدم أجولة Sacs، بدلاً من الأنابيب. تصنع الأجولة من البوليثيلين (باللون المناسب لدرجة الحرارة السائدة)، وبسمك ١٥٠ ميكرونًا، ويكون قطرها ١٥ سم وطولها مترين، وتملأ بمخلوط البيت مع الفيرميكيوليت، ويربط طرفها السفلى لمنع سقوط بيئة الزراعة، وتثبت من طرفها العلوى فى هيكل البيت، وتترك للتدلى لأسفل. وتزرع النباتات من خلال ثقوب قطرها ٢,٥–٥ سم على محيط هذه الأجولة