اللاأرضية للخيار إلى زيادة محصول الثمار الصالحة للتسويق، وتناسبت الزيادة طرديًا مع الزيادة فى كمية الطين المضافة (Ehret وآخرون ١٩٩٨).

وتُمتص معظم العناصر المغذية عندما يتراوح pH بيئة الزراعة بين ٥,٥، و ٦,٥.

يؤدى ارتفاع الـ pH عن ٧,٥ إلى خفض تيسر العناصر الصغرى والفوسفور، وبالمقارنة .. فإن البيئة الشديدة الحامضية يمكن أن تؤدى إلى التسمم ببعض العناصر الدقيقة، وخاصة عندما يدخل فى تركيب بيئة الزراعة تربة تحتوى على منجنيز وألومنيوم.

يمكن لـ pH بيئة الزراعة أن يتغير مع الوقت تبعًا لامتصاص عناصر كبرى معينة. فمثلاً يؤدى امتصاص النترات $NO_3^{-1}$ إلى زيادة رقم الـ pH؛ ذلك لأن النبات يُحاول المحافظة على توازن الشحنة الكهربائية عبر الأغشية، بإطلاقه لأيون أيدروكسيل ($OH^-$).

ولامتصاص البوتاسيوم ($K^+$) تأثير عكسى، حيث إن النبات يطلق أيون الأيدروجين للمحافظة على توازن الشحنة؛ مما يؤدى إلى انخفاض الـ pH. ويحدث التغير السريع فى pH وسط الزراعة فى كل من المزارع المائية ومزارع الصوف الصخرى، مقارنة بمزارع بيئات الزراعة الصلبة؛ بسبب عدم وجود قدرة تنظيمية فى المزارع الأولى؛ ولذا .. يتعين تغيير المحاليل المغذية فيها على فترات، أو أن تضاف إليها الأحماض أو القواعد لإعادة الـ pH إلى المستوى المرغوب فيه (عن Hochmuth ٢٠٠١ب).

## نظام الزراعة

ترتب أكياس الزراعة فى خطوط مزدوجة على أرضية الصوبة التى تكون مائلة قليلاً جدًا نحو قناة لتجميع الماء المنصرف بين خطى الزراعة. وبعد وضع الأكياس يجب بل البرليت جيدًا بالماء فقط أولاً، ثم بعد الانتهاء من ذلك يتم عمل شقوق الصرف بالأكياس.

يتم عمل شقوق الصرف بالقرب من قاعدة الأكياس لمنع تراكم الماء الزائد حول الجذور. ولا يحتاج الأمر لتوفر مخزون كبير من الماء فى الأكياس؛ ولذا .. فإن تلك الشقوق يجب

أن تكون منخفضة بدرجة تسمح بحدوث صرف كامل تقريبًا. هذا مع العلم بأن وجود مخزون كبير من الماء فى الأكياس يعنى نقص الحيز الهوى المتاح للجذور، وهو الحيز الذى يلزم لنمو النباتات جيدًا.

إن الشتلات التى تُستخدم فى مزارع البرليت يمكن إنتاجها فى عدة أنواع من البيئات، منها. الصوف الصخرى، والبرليت، والفيرميكيوليت. ويجب اتخاذ الاحتياطات لأجل تغطية كل صلية جذور الشتلة فى بيئة نمو الجذور عند شتلها، حتى لا تشكل الصلية وسيلة لتبخر الرطوبة منها. ولنفس هذا السبب يجب عدم وضع مكعبات الصوف الصخرى التى تنمو فيها جذور الشتلات على سطح بيئة البرليت. ويلى ذلك وضع نقاطات الرى بالتنقيط قريبًا من الشتلة بحيث يتم بل البرليت القريب منها جيدًا، ويمكن بعد ذلك بأسابيع قليلة إبعاد النقاطات لمسافة حوالى ٨–١٠ سم عن الشتلة ( Hochmuth & Hochmuth ٢٠٠٣).

يمكن زراعة الخيار بالشتل فى أكياس الزراعة، ولكن يمكن أن تزرع بذوره مباشرة — كذلك — فى أكياس البرليت، خاصة وأن إنبات بذور الخيار مرتفع بدرجة تسمح بعدم وجود أى غياب تقريبًا. هذا بالإضافة إلى أن الزراعة المباشرة بالبذور توفر التكاليف الكبيرة لإنتاج الشتلات، وما تواجهه عملية إنتاج شتلات جيدة النوعية من تحديات. وقد يكون من المفيد زراعة بذور لإنتاج شتلات بنسبة ٥٪ من عدد النباتات الكلى المتوقع، وذلك فى نفس موعد زراعة البذور فى الأكياس، بما يسمح بملئ أماكن النباتات التى لم تنبت بذورها التى زرعت فى الأكياس.

ولقد أدت زراعة النبات المحب للملوحة seepweed (وهو *Suaeda salsa*) مع الطماطم فى نفس أكياس الزراعة فى الزراعات اللاأرضية، مع الرى بماء يحتوى على كلوريد صوديوم بتركيز صفر–٤ جم/لتر إلى خفض تركيز كلوريد الصوديوم فى أكياس الزراعة فى نهاية فترة الزراعة بنسبة ٥٠٪، مقارنة بالتركيز فى أكياس معاملة الكنترول. كذلك انخفض تركيز الصوديوم فى النموات الخضرية للطماطم، إلا أن *S. salsa* لم يمنع

تثبيط نمو نباتات الطماطم بفعل كلوريد الصوديوم. وعلى الرغم من أن زراعة *S. salsa* مع الطماطم قللت إصابة ثمار الطماطم بتعفن الطرف الزهرى، إلاّ أنها لم تؤثر جوهريًا فى وزن الثمرة، أو أعداد الثمار، أو المحصول (Albaho & Green ٢٠٠٠).

## مزارع الأغوار

تعد مزارع الأغوار trough culture بديلاً للزراعة المباشرة فى التربة، حيث تنمو النباتات فى قنوات أو مجارٍ أو أغوار فوق سطح التربة. تُملأ تلك المجارى بنفس مخاليط الزراعة التى تستعمل فى مزارع الأكياس. تُصنع المجارى — عادة — من الخشب، ولكنها قد تصنع من أى مادة أخرى، وتكون — عادة — بعرض ٦٠–٧٥ سم وبعمق ١٥–٢٠ سم. وقد تبطن تلك القنوات بشريحة بلاستيكية لتسهيل تجميع المحلول المغذى الزائد. ويمكن تسهيل الصرف بجعلها مائلة قليلاً جانبيًا أو طوليًا أو جعل قاعها على شكل حرف V. وقد توضع أنبوبة مثقبة وسط القناة لتجميع محلول الصرف ونقله إلى مكان التجميع المركزى، علمًا بأن هذا النظام مفتوح ولا يُعاد فيه استعمال المحلول المغذى.

تُملأ الأغوار بمخلوط الزراعة، ثم يرطب المخلوط؛ الأمر الذى يؤدى إلى هبوطه؛ مما يتطلب إضافة المزيد منه. ويلزم — كذلك — إضافة المزيد من مخلوط الزراعة بين الزراعات لتعويض الفاقد منه بالأكسدة ومن الحيز الذى يقل منه بالهبوط.

يمكن إقامة مزارع الأغوار على أرضية الصوبة سواء أكانت أرض طبيعية، أم خرسانة. وعندما تكون الأغوار على مسافة ١٥٠ سم من بعضها البعض (من المركز للمركز)، فإنها تتسع لنفس عدد النباتات التى تزرع فى النظم الأخرى. هذا ويمكن أن تستخدم الأغوار المقامة لمدة ١٥–٢٠ سنة.

تكون الزراعة فى الأغوار فى خطوط مزدوجة إما مباشرة، وإما بالشتل، ويكون الرى فيها بنظام التنقيط. ويمكن — قبل الزراعة وأثناء تجهيز بيئة نمو الجذور — تزويد الخلطة ببعض الأسمدة. ويجب الحرص على ألا يزيد EC مستخلص بيئة الزراعة عن ٣,٠؛ الأمر الذى يمكن أن يحدث نتيجة امتصاص النباتات للماء بدرجة أكبر من امتصاصها للعناصر