

مميزات وعيوب المزارع المائية

المميزات

إلى جانب المميزات التى تشترك فيها المزارع المائية مع باقى أنواع المزارع اللاأرضية - والتى أسلفنا بيانها فى الفصل الخامس - فإن المزارع المائية تنفرد بمميزات إضافية تتحقق - أساساً - من خلال التحكم التام فى بيئة الجذور كما يلى :

١ - التحكم فى محتوى المحلول المغذى من العناصر المغذية ؛ حيث يمكن تحضير المحلول المثالى الذى يناسب المحصول المزروع ومرحلة نموه النباتى ، مع مراقبته وتعديل تركيبه فى أثناء الاستعمال كلما لزم الأمر (يراجع لذلك الفصل الرابع) .

٢ - يمكن توفير فى تدفئة البيوت المحمية شتاءً فى زراعات الطماطم بخفض درجة حرارة البيت ليلاً إلى ١١ - ١٦م ، مع رفع درجة حرارة المحلول المغذى إلى ٢٣ - ٢٨م من الشتل حتى بداية موسم الحصاد . وعلى الرغم من أن إجراء هذه المعاملة تسبب فى تأخير الحصاد ، إلا أنها أدت إلى زيادة المحصول الكلى وعائد الزراعة . وقد ساعد الاستمرار فى رفع درجة حرارة المحلول المغذى إلى نهاية موسم الحصاد (مع الحرارة المناسبة للنموات الخضرية) إلى زيادة المحصول بنحو ١٠ ٪ . هذا . . مع العلم بأن تدفئة المحلول المغذى سهلة وميسورة وأقل تكلفةً من تدفئة هواء الصوبة ، كما أن الحرارة التى تفقد من المحلول المغذى تتسرب إلى هواء البيت ، وهو الأمر الذى قد لا يتحقق عند تدفئة التربة (Resh ١٩٨٥) .

وقد وجد Takano (١٩٩١) أن رفع حرارة المحلول المغذى (فى مزارع تقنية الغشاء المغذى) إلى ٢٧م أدى إلى زيادة المحصول المبكر والكلى للطماطم ، حتى مع انخفاض حرارة هواء الصوبة ليلاً إلى ٥م أو أقل . كما أدى رفع حرارة المحلول إلى ٢٥م إلى زيادة الوزن الجاف لنباتات القاوون ، وكذلك زيادة محتواها من عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم .

٣ - توفير وسائل فريدة ومتعددة لمكافحة الأمراض ، يصعب أو يستحيل تطبيقها فى المزارع الأرضية أو حتى فى النوعيات الأخرى من المزارع اللاأرضية . ومن بين

هذه الوسائل : ترشيح المحاليل المغذية للتخلص من مسببات الأمراض ، وتعقيم المحاليل بالأشعة فوق البنفسجية أو بالموجات فوق الصوتية Ultra-Sonic ، أو إضافة المبيدات الجهازية أو الكائنات المستعملة فى مكافحة البيولوجية إليها ، وتزويد المحاليل المغذية بالمركبات التى تزيد المقاومة الطبيعية للنباتات ضد الأمراض ، وغيرها من الوسائل التى نتناولها بالشرح فى الفصل السابع .

٤ - يمكن التخلص من المركبات السامة التى تفرزها الجذور بإضافة مسحوق الفحم النباتى المنشط إلى المحلول المغذى . وقد وجد Yu وآخرون (١٩٩٣) أن تركيز الكربون يرتفع تدريجيا فى المحلول المغذى لمزارع الطماطم من ٣ أجزاء فى المليون إلى ٤٠ جزءاً فى المليون ؛ بسبب إفرازات الجذور من المواد العضوية ، وأن إضافة الفحم النباتى قللت جوهريا من تلك الزيادة ، وأدت إلى زيادة الوزن الجاف للنباتات ومصولها الكلى .

٥ - قد يمكن تحسين القيمة الغذائية للخضر المنتجة بإضافة مركبات معينة إلى المحاليل المغذية . فمثلا .. تمكن Inoue وآخرون (١٩٩٥) من زيادة محتوى نباتات الخس من فيتامين جـ (حامض الأسكوربيك) بمقدار ٣٥٠ ٪ بإضافة أسكوربات الصوديوم Sodium Ascorbate إلى المحلول المغذى - بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة يوم واحد قبل الحصاد مباشرة . وقد كان الخس المنتج ذا محتوى عادى من البوتاسيوم ، والكالسيوم ، والمغنيسيوم ، واحتفظ بمظهره الطبيعى وبمحتواه المرتفع من حامض الأسكوربيك عندما خزن لمدة ثلاثة أيام على ٥° م .

٦ - قد يمكن التأثير على النمو النباتى بإضافة مركبات معينة إلى المحلول المغذى ؛ فمثلا .. وجد Takahashi وآخرون (١٩٩٣) على الطماطم أن إضافة حامض الأبسيسك بتركيز ١ ، ٠ جزءاً فى المليون إلى المحلول المغذى أدى إلى تنشيط النمو النباتى بقوة ؛ بسبب التأثيرات الإيجابية التى أحدثها منظم النمو ؛ وهى : زيادة النمو الجذرى ، وارتفاع درجة حرارة النموات الخضرية ، وزيادة نشاط أكسدة الـ "α-naphthylamine" فى الجذور، وزيادة تكوين الجذور العرضية. هذا .. إلا أن

زيادة تركيز حامض الأبسيسك إلى ٥ أجزاء أو ١٠ أجزاء فى المليون أحدثت تأثيرات عكسية على النمو النباتى .

وقد ترتب على ما تقدم بيانه أن حققت المزارع المائية أرقاماً قياسية فى الإنتاج ؛ فمثلاً أمكن الحصول على ١٥ كجم من الطماطم/ نبات ، كما أمكن إنتاج أكثر من ٦٢٥٠٠ رأس من الخس / هكتار أسبوعياً (٢٥٠٠٠ رأس أسبوعياً / فدان) مع ميكنة الإنتاج فى المزارع المائية (عن Jarvis ١٩٨٩) .

وبالنظر إلى النجاح الكبير الذى حققته المزارع المائية ومما تحققة من مميزات لا تتوفر فى المزارع الأرضية العادية ، فقد حاول البعض إنشاء مزارع مائية فى حقول مكشوفة ؛ أى ليست داخل بيوت محمية كما جرت العادة على ذلك إلى الآن . جُرب ذلك - على سبيل المثال - فى ألمانيا ؛ حيث كانت نباتات الطماطم النامية فى مزرعة مائية فى حقل مكشوف أقوى نمواً ، وأعلى فى كلٍّ من المحصولين المبكر والكلّى عن نظيرتها التى زرعت فى الأرض مباشرة (Vogel & Flögel ١٩٩٣ ، Vogel ١٩٩٤) .

العيوب

إلى جانب العيوب التى تشترك فيها المزارع المائية مع باقى أنواع المزارع اللاأرضية - والتى أسفلنا بيانها فى الفصل الخامس - فإن المزارع المائية تنفرد بعيوب إضافية ، نجلها فيما يلى :

١ - يعتقد أن استمرار استعمال المحاليل المغذية فى النظم المغلقة يؤدى إلى انتشار مسببات الأمراض التى يمكن أن تصيب النباتات عن طريق الجذور . وعلى الرغم من أن Cooper (١٩٧٩) أوضح أن هذا الأمر لم يتأيد حدوثه على أرض الواقع ، فإن بعض الدراسات الحديثة تُلقت الانتباه إلى أهميته ، كما يلى :

أ - ذكر Larsen (١٩٨٢) أن الفطر Pythium أحدث خسائر كبيرة فى كلٍّ من الطماطم والخيار فى المزارع المائية المغلقة ؛ مثل تقنية الغشاء المغذى ومزارع الحصى ؛ وذلك عندما ارتفعت حرارة المحلول المغذى إلى ٣٠°م أو أكثر من ذلك . كذلك

وجد Carrai وجد (١٩٩٣) أن الفطر Pythium aphanidermatum - المسبب لعفن جذور الخس - انتشر فى مزارع تقنية الغشاء المغذى التى ارتفعت فيها حرارة المحلول المغذى إلى ٢٩ - ٣٩ م ، ولكنه لم يظهر عندما برّد المحلول المغذى إلى ٢٠ - ٢٤ م . وبالمقارنة . . لم ينتشر فطر البيشم فى المزارع الرملية الجيرية ، علماً بأن المزارع الرملية من النظم المفتوحة .

ب - ينتقل عديد من الفيروسات إلى النباتات من خلال المحاليل المغذية الملوثة صناعياً ، أو التى تلوثت طبيعياً بالفيروس ، ومن أمثلة هذه الفيروسات ما يلى (عن Schuerger & Hammer ١٩٩٥) :

فيروس موازيك الخيار التبرقش الأخضر - Cucumber Green Mottle Mosaic Vi-

. rus

. مسبب العرق الكبير فى الخس Lettuce Big Vein Agent

. فيروس بقع القاوون المتحللة Melon Necrotic Spot Virus

. فيروس إكس البطاطس Potato Virus X

. فيروس موزايك التبغ Tobacco Mosaic Virus

. فيروس تقزم الطماطم الشجيرة Tomato Bushy Stunt Virus

. فيروس موزايك الطماطم Tomato Mosaic Virus

مزارع المحاليل المغذية

تعتبر مزارع المحاليل المغذية Nutrient Solution Culture أول أنواع المزارع المائية استخداماً على النطاقين البحثى والتجارى ، وفيها تبقى الجذور فى المحلول المغذى داخل حيز مغلق قد يكون وعاء بلاستيكيًا بحجم مناسب (للأغراض البحثية والتعليمية) ، أو أحواضاً أسمتيةً مطليةً بالبيتومين (الزيت) تصلح للإنتاج التجارى . وتختلف الأحواض المستعملة لهذا الغرض فى العرض من ٣٠ - ١٠٠ سم ، وفى الطول من ٦٠ - ٢٥٠ سم ، وفى العمق من ١٥ - ٢٢,٥ سم . وهى تملأ بالمحلول لعمق ١٠ - ١٥ سم ، وتترك مسافة ٥ - ٧,٥ سم حتى غطاء الخوض