١-ازداد محصول النبات ومتوسط وزن الثمرة بزيادة قوة المجال المغناطيسى إلى ٠,٠٩٦ تسلا، ولكن انخفض محصول النبات بزيادة قوة المجال المغناطيسى عن ذلك، بينما كان الانخفاض فى متوسط وزن الثمرة بزيادة قوة المجال المغناطيسى قليلاً.

٢-كان للمجال المغناطيسى تأثيرًا إيجابيًّا على كل من عدد الأوراق، والوزن الطازج والجاف للنمو الجذرى (Esitken ٢٠٠٣).

وأدت معاملة ماء رى مشاتل البصل بجهاز مغنطة كهربائى electromagnetizer ولحقل مغناطيسى مقداره ١٢٠٠- ١٥٠٠ Gauss إلى تحسين نمو الشتلات وجعلها أكثر قوة. كذلك أحدثت المعاملة زيادة فى وزن البصلة (من ٦٤,١ إلى ٨٢,٩ جم) وقطرها (من ٥٢,٠ إلى ٥٧,٩ مم) (Fernandes وآخرون ١٩٩٦).

تحديات متنوعة ومقترحات حلول لها

احتراق قمة أوراق الخس

يُعتبر العيب الفسيولوجى: احتراق قمة أوراق الخس lettuce tipburn من المشاكل الكبيرة التى تواجه إنتاج الخس.

يمكن تقليل الإصابة باحتراق قمة الأوراق فى الخس بمراعاة ما يلى:

١-الزراعة فى الجو البارد نسبيًّا.

٢-الزراعة فى الأراضى الثقيلة التى لا تشجع على النمو النباتى السريع.

٣-زراعة الأصناف المقاومة، مثل: مونتيمار Montemar، وكالمار Calmar، وساليناس Salinas، وفانجارد Vanguard. وقد اعتبر صنف خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة ساليناس Salinas — لفترة طويلة — قياسيًّا فى مقاومته لاحتراق قمة الأوراق. كما يعتبر الصنف Tiber — الذى أنتج حديثًا أكثر مقاومة من ساليناس (Ryder & Waycott ١٩٩٨).

٤-تجنب التسميد الغزير خاصة بالأسمدة الآزوتية.

٥-تجنب كثرة الرى عند اقتراب الرؤوس من النضج.

٦-توفير الكالسيوم للنباتات مع تجنب الإكثار من التسميد بالكاتيونات الأخرى التى تنافس الكالسيوم على الامتصاص. هذا.. إلا أن توفير الكالسيوم فى المراحل المتأخرة من النمو بعد فترة من النقص لا يكون فعّالاً، كما أن الرش بأملاح الكالسيوم بعد التفاف الرؤوس لا يكون مجديًا؛ لأن العنصر لا ينتقل من الأوراق الخارجية التى يصل إليها محلول الرش إلى الأوراق الداخلية التى تكون بحاجة إليه. ومن الطبيعى أن هذه المشكلة لا تظهر فى أصناف الخس التى لا تكون رؤوسًا.

ويعتقد بأن إحلال الماء أو محلول نترات الكالسيوم بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون — أثناء الليل — محل المحلول الغذائى فى مزارع تقنية الغشاء المغذى للخس ربما يعد وسيلة مناسبة لخفض الإصابة باحتراق قمة الأوراق (Cresswell ١٩٩١).

٧- توفير الظروف التى تعمل على زيادة الضغط الجذرى ليلاً، مثل:

أ- الرى الجيد.

ب- عدم الزراعة فى الأراضى الملحية.

ج- عدم المغالاة فى التسميد، مع خفض تركيز المحلول المغذى ليلاً فى المزارع المائية.

د- زيادة الرطوبة النسبية ليلاً فى الزراعات المحمية، وتكون لتلك الزيادة أهمية كبيرة فى المراحل الأخيرة من النمو النباتى بعد بدء التفاف الرؤوس.

٨- توفير الظروف التى تعمل على زيادة النتح نهارًا، وهو أمر يمكن التحكم فيه فى الزراعات المحمية بالاهتمام بتهوية البيوت.

٩- تجنب رفع درجة الحرارة، أو زيادة شدة الإضاءة، أو طول فترة الإضاءة فى الزراعات المحمية إلى الحد الذى يؤدى إلى زيادة شدة الإصابة بالظاهرة.

١٠- قد تفيد المعاملة بالسيتوكينينات، خاصة وإنها تنتقل فى النبات عن طريق اللحاء؛ أى إنها يمكن أن تنتقل من الأوراق الخارجية التى تتعرض لمحلول الرش إلى الأوراق الداخلية المغطاة مع الغذاء المجهز.

دور التلقيح بالميكوريزا فى زيادة الفترة الممكنة لإنتاج الخس

يسمح تلقيح الخس بالميكوريزا بامتداد زراعته إلى أوقات لا تناسبه فى غياب الميكوريزا (Baslam وآخرون ٢٠١٣).

دور تلقيح الطماطم بالميكوريزا فى زيادة جودة حبوب اللقاح وتحسين عقد الثمار

وجد أن تلقيح جذور الطماطم بالميكوريزا، أو غنى التربة بالفوسفور الميسر يزيدان من جودة حبوب اللقاح وكمياتها المنتجة؛ مما يزيد من كفاءة عمليتى التلقيح والإخصاب، وكان تأثير الميكوريزا فى هذا الشأن مرده إلى تحسين حصول النبات على الفوسفور (Poulton وآخرون ٢٠٠١).

دور تلقيح البطيخ بلقاح اليقطين فى إنتاج ثمار لا بذرية

يمكن إنتاج بطيخ لا بذرى من الأصناف العادية ثنائية العدد الكروموسومى بتلقيح الأزهار بحبوب لقاح سبقت معاملتها بأشعة إكس، إلاّ إنه يتعين تكييس الأزهار المؤنثة قبل تفتحها لمنع تعرضها للتلقيح الحشرى الطبيعى.

وقد أمكن التوصل إلى طريقة جديدة لإنتاج ثمار بكرية من أى صنف من البطيخ بتلقيح براعمه الزهرية بحبوب لقاح من اليقطين *Lagenaria siceraria*، وبلغ عقد الثمار بإتباع تلك الطريقة ٥٧,١٪، بينما كانت النسبة عند التلقيح بحبوب لقاح البطيخ ٦٥٪. ولقد أمكن تخزين حبوب لقاح اليقطين بنجاح على ٤°م لمدة ٧٢ ساعة. كانت الثمار الناتجة جميعها بكرية ومشوهة، إلاّ أن وزن الثمرة وسمك قشرتها ولون لُبها ومحتواه من السكر كان عاديًا. ولم تظهر بتلك الثمار البكرية أى بذور عادية، ولكن كان بها بذورًا بيضاء صغيرة فارغة. هذا ولم تصل الأنابيب اللقاحية لليقطين إلى بويضات البطيخ؛ بما يعنى أن هذا التلقيح حفّز العقد البكرى، ولم يكن هذا العقد البكرى كاذبًا، أى إنه لم يحدث pseudogamy (Sugiyama وآخرون ٢٠١٤).

أسباب تدهور مزارع الأسبرجس

ينخفض محصول الأسبرجس – عادة – مع تقدم المزرعة فى العمر، بعد وصولها إلى مرحلة أوج الإنتاج، ويرجع معظم ذلك الانخفاض إلى موت أعداد متزايدة من النباتات. وغالبًا.. لا تنجح زراعة نباتات جديدة فى مكان الجور الغائبة، حتى مع تعقيم التربة.

وقد وجد أن جذور الأسبرجس تفرز مركبًا أو مركبات تكون سامة لكل من النبات ذاته (أى تكون autotoxic) ولبعض الأنواع النباتية الأخرى المجاورة له فى التربة (أى تكون allelopathic). وهذه المركبات تذوب فى الماء ويتبقى مفعولها فى التربة لمدة لا تقل عن ٤ إلى ٦ شهور، وقد تصل إلى ٤ سنوات، ويشاهد تأثيرها على الأسبرجس حينما يُراد استغلال الأرض – التى كانت مشتلاً لإنتاج تيجان الأسبرجس- فى زراعة التيجان لأجل الإنتاج التجارى للمحصول؛ حيث تموت معظم التيجان التى يتم شتلها. وتوجد أدلة على أن هذه المركبات هى المسئولة عن قصر عمر مزرعة الأسبرجس وموت نباتاتها بفعل تأثيرها المباشر على النباتات، وتأثيرها غير المباشر على زيادة حساسيتها للإصابة بفطر الفيوزاريم.

تنطلق تلك المركبات ليس فقط من جذور النباتات النامية، ولكن كذلك من بقايا نباتات الأسبرجس المتحللة فى التربة، ويكون اختفاؤها التدريجى – على مدى أربع سنوات – عن طريق التسرب بالرشح، وبفعل الكائنات الدقيقة التى تعمل على تحللها.

ولقد عزل حامض الأسبراجوزك asparagusic acid ومركبات أخرى قريبة منه من نباتات الأسبرجس ووجد أنها كانت سامة لبعض الأنواع الأخرى (أى كانت allelopathic)، ولكنها لم تكن سامة للأسبرجس ذاته. وأمكن التعرف حديثًا على عدة أحماض سِنَاميكية cinnamic acids عزلت من جذور الأسبرجس، ووجد أنها كانت سامة لكل من الأسبرجس والأنواع الأخرى. ومن أمثلة تلك المجموعة الأخيرة: حامض الكافيك caffeic acid، وحامض الفيرولك ferulic acid، و methylenedioxycinnamic acid. وقد أحدثت الأحماض السِنَاميكية تأثيرات ضارة بخلايا القمة النامية لجذير الأسبرجس

وبشرته، وكان حامض الفيرولك أقواها تأثيرًا إلا أن تأثيره كان أشد فى وجود الحامضين الآخرين. وقد تكون الأضرار التى تحدثها الأحماض بخلايا البشرة هى التى تهيئ النباتات للإصابة بالفيوزاريم.

ومن المعروف أن إصابة الريزوم والجذور بفطر الفيوزاريم يُسهم فى تدهور إنتاج مزارع الأسبرجس، كما أمكن التعرف على تفاعل يحدث بين المركبات التى يفرزها النبات وفطر الفيوزاريم؛ حيث إنها تهيئ النباتات لتكون أكثر قابلية للإصابة بالفطر. ويبدو أن تلك المركبات — التى تزيد من تسرب الأيونات — تجعل الأغشية الخلوية أكثر نفاذية، كذلك فإن الجذور المتأثرة بتلك المركبات ينخفض فيها نشاط إنزيم البيروكسيديز؛ مما يجعلها أكثر قابلية للإصابة كذلك. وأخيرًا.. فإن الخلايا المتأثرة بالمركبات ينخفض فيها معدل التنفس عما فى الخلايا الأخرى؛ بما يعنى انخفاض نشاطها الأيضى. وربما يزداد نشاط فطر الفيوزاريم بفعل المركبات التى تتسرب من الجذور.

وتتفاقم مشكلة الإصابة بالفيوزاريم فى النباتات التى تتعرض للشدّ الرطوبى، وكذلك مع استمرار موت الجذور التى يزيد معها انطلاق المواد السامة التى تؤثر على الجذور المجاورة لها وتجعلها أكثر قابلية للإصابة بالفطر، لتموت هى الأخرى.. وهكذا إلى أن يموت النبات كله. وعند زراعة بذور أو شتلات أو تيجان جديدة فى مكان الجور الغائبة فإن تركيز المواد السامة يكون عاليًا إلى درجة تؤدى إلى موت البادرات أو النباتات الجديدة المزروعة خلال فترة قصيرة (عن Drost ١٩٩٧).