

التسميد

أوضحت نتائج دراسات التسميد أن استعمال تركيز مرتفع ثابت من النيتروجين النتراتى فى المحاليل المغذية (١٧٥ جزءاً فى المليون) - فى مزارع الصوف الصخرى - كان أفضل للفلفل من استعمال تركيز متوسط ثابت (١٢٠ جزءاً فى المليون) ، أو تركيزات متدرجة فى الزيادة (٦٠ ، ٩٠ ، ثم ١٢٠ جزءاً فى المليون) خلال مراحل النمو النباتى ؛ حيث ترتب على استعمال التركيز المرتفع الثابت زيادة معنوية فى كل من عدد الثمار ، ووزن الثمرة ، والمحصول الكلى ، مقارنة بالمعاملتين الآخرين ، بينما لم تتأثر نسبة الثمار المصابة بتعفن الطرف الزهرى بمستوى النيتروجين المستعمل فى تغذية النباتات (عن Schon وآخرين ١٩٩٤) .

ولتغذية الفلفل فى مزارع تقنية الغشاء المغذى ، يوصى بأن يكون النيتروجين نتراتياً بنسبة ١٠٠ ٪ فى ظروف الإضاءة القوية ، بينما يفضل استعمال محاليل مغذية تحتوى على نيتروجين نتراتى : نيتروجين أمونيومى بنسبة ١:٩ ، أو ٢:٨ فى ظروف الإضاءة الضعيفة (Jung وآخرون ١٩٩٤) .

هذا ويتشابه الفلفل مع الطماطم فى كثير من الأمور التى تتعلق بالتسميد ؛ مثل : التسميد السابق للزراعة ، وأنواع الأسمدة المستعملة ، وما تجب مراعاته بشأنها ، وطريقة التسميد ، وتلك أمور يتعين الرجوع إليها تحت الطماطم فى الفصل التاسع ، وكذلك الرجوع إلى كافة الأمور العامة المتعلقة بالتسميد فى الفصل السابع .

ونقدم - فى هذا المقام - برنامجين مختلفين لتسميد زراعات الفلفل المحمية فى الأراضى الصحراوية ؛ كما يلى :

توصى وزارة الزراعة المصرية (مشروع الزراعة المحمية - وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى - جمهورية مصر العربية ١٩٨٩) بالتسميد بالعناصر الكبرى مع ماء الرى بالتنقيط ، مع تخصيص يومين للتسميد بكل من نترات النشادر ، وحامض الفوسفوريك ، وسلفات البوتاسيوم ، وسلفات المغنيسيوم معاً ، ويخصص يوم ثالث للتسميد بنترات الكالسيوم ، ويترك اليوم الرابع بدون تسميد ، ثم تعاد الدورة . . وهكذا حسب البرنامج التالى (فى الأراضى الصحراوية) :

كمية السماد بالجرام / م³ من مياه الري خلال شهور

السماد	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية
نترات النشادر	٣٠٠	٣٥٠	٢٥٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	١٥٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
حامض الفوسفوريك	١٠٠	١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	١٥٠
سلفات البوتاسيوم	٣٥٠	٣٥٠	٤٥٠	٦٠٠	٨٥٠	٨٥٠	٦٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٤٠٠
سلفات المغنيسيوم	٥٠	٧٥	٧٥	١٢٥	١٢٥	١٢٥	٧٥	٧٥	٧٥	٥٠
نترات الكالسيوم	-	-	٣٠٠	٣٠٠	٣٠٠	٣٠٠	٣٠٠	٣٠٠	٢٠٠	١٥٠

أما العناصر الصغرى فإنها تضاف رشاً بنسبة ٢,٠٪ (٢٠٠ جم من سماد العناصر الصغرى / ١٠٠ لتر ماء) كل أسبوعين .

ويفترض هذا البرنامج أن الشتل يكون في النصف الثاني من شهر أغسطس ، وأن الحصاد يستمر إلى نهاية شهر يونيه .

(ملحوظة هامة : تراعى عند تطبيق هذا البرنامج التسميدى جميع الأمور والمحظورات التى أسلفنا بيانها للبرنامج المماثل لهذا البرنامج تحت الطماطم) .

ونقدم - فيما يلى - برنامجاً آخر للتسميد التالى للشتل - فى الأراضى الصحراوية - يُعدّ وسطاً بين التوصيات المتحفظة وتلك المغالى فيها، وفيه يكون التسميد (لكل صوبة مساحتها ٥٤٠ م²) كما يلى :

تعطى كل جورة (حفرة زراعة) - عند الشتل (بعد وضع الشتلة فى الحفرة وقبل التريدم عليها) - حوالى ١٢٥ مل (سم³) - أى ملء نصف كوب ماء - من سماد بادئ يُحضر بإذابة سماد مركب (ورقى) - غنيّ فى كلّ من النيتروجين والأمونيوم والفوسفور - فى الماء بنسبة ٢,٠٪ (٢٠٠ جم من السماد / ١٠٠ لتر ماء) .

وإذا أخذنا فى الحسبان كميات العناصر السمادية المضافة قبل الزراعة، وما تعطاه كل صوبة من عناصر سمادية مع مياه الري بالتنقيط بعد الشتل . . فإننا نجد أن توزيع إضافة العناصر السمادية (بالكليو جرام) يكون - أسبوعياً ، وعلى مدى عشرة شهور من الشتل - على النحو التالى :

MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	عدد الأسابيع	الأسبوع بعد الشتل
٢,٥	٢٥	١٥	٢٠	-	قبل الزراعة
٠,٢٥	١,٠	٠,٧٥	١,٥	٣	الثاني إلى الرابع (نمو خضرى قوى)
٠,٢٥	١,٥	١,٠	١,٧٥	٤	الخامس إلى الثامن (الإزهار والعقد)
					التاسع إلى الثاني عشر (نمو الثمار وبداية الحصاد -
٠,٢٥	٢,٠	١,٢٥	٢	٤	جو معتدل)
					الثالث عشر إلى الخامس والعشرين (حصاد - جو
٠,٢٥	١,٥	١,٥	١,٥	١٣	بارد نسبيا)
					السادس والعشرون إلى الثلاثين (حصاد - جو
٠,٢٥	٢,٠	١,٠	٢	٥	معتدل)
					الحادى والثلاثون إلى الثامن والثلاثين (حصاد -
٠,٢٥	٢,٠	٠,٥	١,٥	٨	جو حار)
٠,٢٥	١,٠	٠,٢٥	٠,٥	٢	التاسع والثلاثون إلى الأربعين
-	-	-	-	٢	الحادى والأربعون إلى الثاني والأربعين
١٢	٩٠	٤٠	٨٢	-	إجمالى الكمية المضافة

وبالإضافة إلى الأسمدة المذكورة آنفاً . فإن الفلفل يحتاج إلى مزيدٍ من التسميد بالكالسيوم (بخلاف ما يتوفر فى السوبر فوسفات العادى المضاف قبل الزراعة) ، ويكون التسميد إما فى صورة نترات الكالسيوم ، وإما برائق نترات الكالسيوم الجيرية ، ابتداءً من الأسبوع السابع بعد الشتل ، حتى قرب انتهاء موسم الزراعة على النحو التالى (لكل صوبةٍ مساحتها ٢٥٤٠ م^٢) :

CaO (كجم / أسبوع)	عدد الأسابيع	الأسبوع بعد الشتل
٠,٢	٦	السابع إلى الثاني عشر
٠,٣	١٣	الثالث عشر إلى الخامس والعشرين
٠,٤	٥	السادس والعشرون إلى الثلاثين
٠,٥	٨	الحادى والثلاثون إلى الثامن والثلاثين
٠,٤	٢	التاسع والثلاثون إلى الأربعين
١٢,٠	-	المجموع

وبذا . . تحصل كل صوبة على نحو ٨٠ كيلو جراماً من نترات الكالسيوم (تحتوى على حوالى ١٢ كيلو جراماً من النيتروجين) .

أما العناصر الدقيقة فإنها تضاف - مرة واحدة أسبوعياً - بمعدل ٥٠ - ١٠٠ جم من مخلوط سماد العناصر تُذاب فى ٥٠ لتراً - ١٠٠ لتر من الماء لكل صوبة . يستخدم المعدل المنخفض فى مراحل النمو الأولى ، مع زيادة كمية السماد المستعملة بزيادة عمر النباتات .

ويجب أن تراعى عند تطبيق هذا البرنامج جميع الأمور والبدايل والمحظورات التى أسلفنا بيئاتها للبرنامج المماثل لهذا البرنامج تحت الطماطم ، وبخاصة ما يتعلق منها بعدم الجمع - عند التسميد - بين نترات الكالسيوم وأى من الأسمدة الأخرى .

التغذية بغاز ثانى أكسيد الكربون

أفادت زيادة تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون إلى ٩٠٠ جزء فى المليون بمعدل ٨ ساعات يومياً ، لمدة ٣ أسابيع - مع وجود إضاءة صناعية إضافية (تحت ظروف كندا) - إلى زيادة الوزن الجاف لشتلات الفلفل بنسبة ٥٠٪ للنمو الخضرى ، و ٦٢٪ للجذور ، وإلى زيادة المحصول المبكر بنسبة ١١٪ ، مقارنةً بمعاملة الشاهد (Fierro وآخرون ١٩٩٤) .

وقد أدت زيادة تركيز الغاز حتى ١٠٠٠ جزء فى المليون إلى تحسين معدل البناء الضوئى فى الحرارة المنخفضة (١٥م) ، والإضاءة الضعيفة (٢٠ كيلو لكس) ، بينما أدت المعاملة إلى مضاعفة معدل البناء الضوئى فى الحرارة والإضاءة الأفضل (٢٠م ، ٤٠ كيلو لكس ، على التوالى) ؛ وذلك مقارنةً بمعاملة الشاهد (Jeong وآخرون ١٩٩٤) .

تربية وتقليم النباتات

لا يفيد إجراء أى تقليم لنباتات الفلفل فى الزراعات المحمية ، لكن تدعم النباتات لحماية الأفرع من الميل لأسفل والانكسار بإحدى الطرق التالية :

١ - توجيه ٣ - ٤ أفرع رئيسية من كل نبات على خيوط رأسية عندما يبلغ ارتفاعها ٣٠ سم ، مع لفها على الخيوط كل ٣ أسابيع دون إجراء أى تقليم لباقي الأفرع ،