ARABIC SUMMARY

استجابة محصول الفلفل للتسميد العضوي والحيوي

ملخص

اجريـــت تجربـــتان حقليـــتان على الفلفل الحلو صنف كاليفورنيا وندر فى مـــزرعة الخضـــر بكلـــية الزراعة بمشتهر أثناء الموسم الصيفى لعامى ٢٠٠٠ & ٢٠٠١ . وفـــى الـــتجربة الأولـــى تـــم دراسة تأثير تلقيح البذور وجذور الشتلات بالنتروبيـــن أو الفوسفورين منفرد أو مخلوط منهما معا بالتبادل مع اضافة (صفر، ٢٥، ٥٠، ٧٥%) من مستوى النيتروجين أو الفوسفور الموصى به أو كلاهما معا. وكانـــت أفضل المعاملات هى عند التلقيح بالنتروبين + الفوسفورين مع ٧٥% من كمية السماد النيتروجينى والفوسفاتى بالإضافة إلى كمية البوتاسيوم الموصى بها (٦٠ كجم ن + ٤٨ كجم فو٢أ٥ + ٩٦ كجم بو٢ أ) ، حيث أعطت هذه المعاملة أعلى نمو ومحصول وجودة لثمار الفلفل فى كلا الموسمين. وبذلك أمكن توفير ٢٥% من السماد النيتروجينى والفوسفاتى عند التلقيح بالنتروبين والفوسفورين.

وفـــى التجربة الثانية درست استجابة نباتات الفلفل لأربع مصادر من السماد العضوى (سماد البيوجاز – السماد البلدى – سماد الأجروليج – سماد الدواجن) مع أربـــع طرق لإضافة النيتروجين. والنتائج أوضحت أن النباتات التى سمدت بمعدل ٣٠كجـــم ن فـــى صـــورة سماد عضوى (بيوجاز) + ٣٠ كجم ن معدنى (سلفات أمونـــيوم) بإضـــافة إلى معدل ثابت من الفوسفور والبوتاسيوم (٦٤ كجم فو٢أ٥ + ٩٦ كجـــم بـــو٢أ) ، قد أعطت أفضل نمو ومحصول وجودة لثمار الفلفل بالمقارنة بـــتلك التى سمدت بمعدل ٦٠كجم ن كله فى الصورة المعدنية أو كله فى الصورة العضوية من جميع المصادر وكان ذلك الإتجاه فى كلا الموسمين.

الملخص العربي

أجريت تجربتان حقليتان على نبات الفلفل الحلو صنف كاليفورنيا وندر بمزرعة الخضر بكلية الزراعة بمشتهر أثناء الموسم الصيفى لعامى ٢٠٠٠ ، ٢٠٠١ . فى أرض طينية صفراء ذات رقم حموضة ٧,٥ . تم زراعة البذور بالمشتل فى ١٥ يناير وتم نقل الشتلات بالأرض المستديمة فى ٢٤ مارس فى كلا موسمى الزراعة.

(أ) التجربة الأولى :

" تأثير التسميد الحيوى على النمو الخضرى والتركيب الكيماوى والازهار والمحصول وجودة ثمار الفلفل."

وفى هذه التجربة تم تلقيح بذور الفلفل أثناء زراعتها بالمشتل وجذور الشتلات قبل زراعتها بالحقل المستديم باستخدام كل من النتروبين أو الفوسفورين أو مخلوط منهما معا. وذلك بغرض دراسة تأثير التلقيح بالأسمدة الحيوية على النمو والمحصول وجودة ثمار الفلفل.

اشتملت هذه التجربة على ١٧ معاملة كالتالى:

المعاملات من رقم ١ إلى ٥ أخذت تسميد حيوى منفرد بالنتروبين فقط أو مع (صفر ، ٢٥ ، ٥٠ ، ٧٥%) من مستوى النيتروجين الموصى به (٨٠ كجم ن / فدان) وذلك بالإضافة الى الفوسفور والبوتاسيوم حيث تم إضافتهم بالمستوى القياسى الموصى به وهو ٦٤ كجم فو٢أ٥ + ٩٦ كجم بو٢أ / فدان .

المعاملات من رقم ٦ الى ١٠ أخذت تسميد حيوى منفرد بالفوسفورين فقط أو مع (صفر ، ٢٥ ، ٥٠ ، ٧٥%) من مستوى الفوسفور الموصى به (٦٤ كجم فو٢أ٥) وذلك بالإضافة الى النيتروجين والبوتاسيوم وقد تم إضافتهم بالمستوى القياسى الموصى به وهو ٨٠ كجم ن + ٩٦ كجم بو٢أ / فدان .

المعاملات من رقم ١١ إلى ١٥ أخذت تسميد حيوى مختلط (نيتروبين + فوسفورين) فقط بدون أى اسمدة كيماوية أو مع (صفر ، ٢٥ ، ٥٠ ، ٧٥%) من كلا من النيتروجين والفوسفور الموصى به (٨٠ كجم ن ، ٦٤ كجم فو٢أ٥ / فدان على التوالى) بالإضافة إلى البوتاسيوم وقد تم إضافته بالمستوى القياسى الموصى به (٩٦ كجم بو٢أ / فدان).

معاملتى الكنترول رقم (١٦) وهو ما يتبعه المزارع بدون أسمدة حيوية مع اضافة سماد كيماوى (١٠٠%) بمعدل ٨٠ كجم ن + ٦٤ كجم فو٢أ٥ + ٩٦ كجم بو٢أ / فدان والمعاملة رقم (١٧) كنترول بدون اضافة أى أسمدة كيماوية أو حيوية.

تم توزيع المعاملات ال١٧ بالحقل فى قطاعات كاملة العشوائية فى أربع مكررات.

وكانت النتائج المتحصل عليها كالآتى:

١- **النمو الخضرى :**

بيانات النمو توضح أن تلقيح البذور وجذور الشتلات بالنتروبين + الفوسفورين مع إضافة ٤/٣ كمية النيتروجين (٦٠ كجم ن/فدان) + ٤/٣ كمية الفوسفور (٤٨ كجم فو٢أ٥/فدان) الموصى بها + معدل ثابت هو ٩٦ كجم بو٢أ/فدان (معاملة رقم ١٥) قد أعطت أعلى نمو معبرا عنه بطول النبات وسمك الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية ووزن النبات جاف يليها المعاملة رقم ١٦ وهى التى سمدت ب ١٠٠% من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ولكن بدون تسميد حيوى والمعاملة رقم ١٤ والتى لقحت نباتاتها بالنتروبين والفوسفورين معا مع التسميد بمعدل ٥٠% من كمية النيتروجين والفوسفور الموصى بها. ولقد استمر هذا التأثير ثابتا خلال مرحلتى القياس (بعد ٧٠ ، ١٠٠ يوم من الشتل) وفى موسمى الزراعة).

٢- **التركيب الكيماوى للأوراق والعرش:**

أ- **النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الممتص فى النمو الخضرى :**

أظهرت النتائج أن تلقيح النباتات بالنتروبين أو الفوسفورين كلا بمفرده أو مختلطين معا قد أدى إلى زيادة معنوية فى كمية النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الممتص فى كل مراحل النمو ، وهذه الزيادة كانت معنوية وتدريجية مع الزيادة فى مستويات الإضافة من النيتروجين أو الفوسفور أو كلاهما من ٢٥% إلى ٥٠% وحتى ٧٥% من كلا العنصرين.

لذلك فان أعلى معدل للامتصاص من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم (بالأوراق أو السيقان) تم التحصل عليه من المعاملة رقم ١٥ والتى لقحت نباتاتها بالنتروبين والفوسفورين + التسميد ب ٤/٣ كمية النيتروجين + ٤/٣ كمية الفوسفور + بوتاسيوم ، فى كلا الموسمين وفى كلا مرحلتى النمو (٧٠ يوم من الشتل ، ١٠٠

يوم من الشتل). كما أوضحت النتائج أن النباتات التى أخذت تسميد معدنى فقط ١٠٠ % بدون أى تسميد حيوى (المعاملة رقم ١٦) قد أدت إلى تراكم كميات أقل من النيتروجين والبوتاسيوم الممتص فى مرحلة الإزهار (٧٠يوم من الشتل) ومن النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الممتص فى المرحلة الثانية (١٠٠يوم من الشتل) وذلك مقارنة بالنباتات التى أخذت تسميد حيوى مختلط (نتروبين + فوسفورين) + التسميد بمعدل ٤/٣ كمية النيتروجين + ٤/٣ كمية الفوسفور + بوتاسيوم وذلك فى كلا الموسمين. الأمر الذى يؤكد دور التسميد الحيوى بالفوسفورين والنتروبين على زيادة الممتص من العناصر الكبرى (النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم).

ب- محتوى الأوراق من الكلوروفيل :

لوحظ أن النباتات التى تم تلقيحها بمخلوط من النتروبين والفوسفورين مع تسميدها بمعدل (٥٠ ، ٧٥%) من كمية السماد النيتروجينى والفوسفاتى أظهرت أعلى محتوى من كلوروفيل أ ، ب والكلوروفيل الكلى وقد تساوت فى ذلك مع المعاملة التى سمدت بالأسمدة الكيماوية (ن ، فو ، بو) بمعدل ١٠٠% بدون اضافة اسمدة حيوية. كما لوحظ أن المعاملات التى لقحت نباتاتها بالتسميد الحيوى المنفرد (نتروبين فقط ، معاملة رقم ١) أو (فوسفورين فقط ، معاملة رقم ٦) أو التسميد الحيوى المختلط (نتروبين + فوسفورين ، معاملة رقم ١١) ولكن بدون اضافة اسمدة كيماوية قد أعطت زيادة معنوية فى الكلوروفيل (أ) والكلوروفيل الكلى وذلك بالمقارنة بالكنترول الذى لم يسمد كيماويا أو حيويا بينما لم توجد بينها أى فروق معنوية فى محتوى الأوراق من كلوروفيل (ب) ، وذلك فى كلا الموسمين.

٣- الازهار ونسبة العقد :

كمتوسط للموسمين أدى تلقيح النباتات بالنتروبين والفوسفورين مع التسميد المعدنى ب ٤/٣ كمية النيتروجين والفوسفور الموصى بها (معاملة رقم١٥) إلى الإسراع من تفتح أول زهرة على النبات بحوالى ٨ أيام كما ازدادت نسبة عقد الثمار من ٣٠,٨ إلى ٦٥,٩ % بالمقارنة بمعاملة الكنترول (رقم ١٧) وهى التى لم تسمد كيماويا أو حيويا . على حين لم تتفوق المعاملة رقم ١٥ معنويا عن المعاملة رقم ١٦ والتى لم تسمد حيويا ولكن سمدت فقط بمعدل ١٠٠% من النيتروجين والفوسفور الموصى به.

الملخص العربي

٤- **المحصول المبكر والكلى للنبات والفدان :**

أظهرت النتائج أن تلقيح البذور وشتلات الفلفل بالنتروبين أو الفوسفورين أو بمخلوط منهما أدى الى زيادة كمية المحصول المبكر والكلى للنبات والفدان بالمقارنة بالكنترول (الذى لم يضاف له أى أسمدة كيماوية أو حيوية) وذلك فى كلا الموسمين.

أدى التلقيح بالنتروبين أو الفوسفورين منفردا أو مخلوط منهما مع التسميد بمعدل (صفر ، ٢٥، ٥٠%) من كمية النيتروجين والفوسفور الموصى بها الى زيادة تدريجية فى كمية المحصول المبكر والكلى فى حين لم يكن هناك فرق معنوى فى المحصول الكلى عند اضافة ٥٠ أو ٧٥ % من كمية النيتروجين والفوسفور المعدنى اللازم لتغذية الفلفل عند تلقيح البذور والشتلات بأى من النتروبين أو الفوسفورين منفردا.

وكنتيجة عامة فإن تلقيح البذور وجذور شتلات الفلفل بالنتروبين و الفوسفورين + التسميد بمعدل ٤/٣ كمية النيتروجين + ٤/٣ كمية الفوسفور + البوتاسيوم بمعدل ثابت (المعاملة رقم ١٥) قد أعطت أعلى محصول مبكر وكلى للنبات والفدان مقارنة بباقى المعاملات وفى كلا الموسمين. وقد بلغت نسبة الزيادة فى المحصول المبكر للفدان ٧,١٤ - ١٠,٥٨% وفى المحصول الكلى للفدان ٤,٤٢ - ٤,٥٣% فى الموسمين بالمقارنة بمعاملة الكنترول التى سمدت معدنيا فقط بمعدل ١٠٠% من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم مع عدم التلقيح بالأسمدة الحيوية فى كلا الموسمين. وقد أدت هذه المعاملة رقم (١٥) ايضا الى زيادة المحصول المبكر للفدان بمعدل ١,٦ ، ٦,٤ مرة وزيادة المحصول الكلى بمعدل ٤,٥ ، ٤,٩ مرة وذلك بالمقارنة بمعاملة الكنترول (رقم ١٧) بدون أى سماد حيوى أو معدنى فى كلا الموسمين .

٥- **جودة الثمار :**

أوضحت النتائج أن النباتات التى لقحت بمخلوط من النتروبين والفوسفورين معا مع تسميدها بمعدل ٧٥% من كمية النيتروجين والفوسفور الموصى بها أو اضافة ١٠٠% من النيتروجين والفوسفور بدون سماد حيوى (معاملات رقم ١٥، ١٦) قد أعطت أكبر القيم بالنسبة لطول وقطر الثمار ومتوسط وزن الثمرة مقارنة بباقى المعاملات وفى كلا الموسمين.

وفيما يتعلق بصفات الجودة الكيميائية للثمار فقد وجد أن النباتات التى أخذت تسميد معدنى فقط دون اى سماد حيوى (المعاملة رقم ١٦) أو النباتات التى أخذت نتروبين + فوسفورين + ٤/٣ نيتروجين + ٤/٣ فوسفور + بوتاسيوم (المعاملة رقم ١٥) أو النباتات التى أخذت نتروبين + فوسفورين + ٢/١ نيتروجين + ٢/١ فوسفور + بوتاسيوم (المعاملة رقم ١٤) ، قد أعطوا أعلى محتوى للثمار من الحموضة وفيتامين ج والمواد الصلبة الذائبة ، وذلك فى كلا الموسمين.

أما بالنسبة لمحتوى ثمار الفلفل من السكريات فقد وجد أن المعاملات أرقام (١٥ ، ١٦) قد أعطت أعلى محتوى من السكريات الغير مختزلة والكلية بدون فرق معنوى بينها ، وهذه النتيجة تعكس دور التسميد الحيوى بالنتروبين والفوسفورين والذى يقوم بتوفير ٢٥% من كمية السماد النيتروجينى والفوسفاتى المعدنى اللازم لاحتياج النباتات مع تحسين صفات جودة للثمار.

الخلاصة :

توصى الدراسة بتلقيح بذور الفلفل عند زراعة المشتل وجذور الشتلات عند الشتل بمخلوط من التسميد الحيوى بالنتروبين و الفوسفورين معا مع التسميد باضافة ٤/٣ كمية النيتروجين والفوسفور الموصى بها (تعادل ٦٠ كجم ن + ٤٨ كجم فو$_2$أ$_5$ /فدان) علاوة على اضافة كمية ثابتة من البوتاسيوم بمعدل ٩٦ كجم بو$_2$أ /فدان) حيث أدت هذه المعاملة الى الحصول على أعلى نمو خضرى مع زيادة كمية المحصول المبكر والكلى للفدان مع تحسين جودة الثمار فى نباتات الفلفل الحلو صنف كاليفورنيا وندر عند الزراعة فى أرض طينية صفراء وبذلك فإنه يمكن توفير ٢٥% من الاحتياجات السمادية النيتروجينية والفوسفاتية المطلوبة للفلفل عن طريق التسميد الحيوى بإضافة النتروبين والفوسفورين معا.

(ب) التجربة الثانية :

" تأثير التسميد العضوى على النمو الخضرى والتركيب الكيماوى والازهار والمحصول وجودة ثمار الفلفل."

اشتملت هذه التجربة على ١٦ معاملة تهدف الى تقييم استجابة نباتات الفلفل صنف كاليفورنيا وندر للتسميد بأربع مصادر من السماد العضوى (سماد البيوجاز – السماد البلدى – سماد الدواجن – الاجروليج) بالتبادل مع أربع طرق لإضافة السماد كالتالى :

١- إضافة السماد العضوى بمعدل ٦٠كجم ن/فدان بدون إضافة أى أسمدة معدنية.

٢- إضافة السماد العضوى بمعدل ٦٠كجم ن/فدان مع إضافة فوسفور وبوتاسيوم بمعدل ثابت.

٣- إضافة السماد العضوى بمعدل ٣٠كجم ن/فدان + ٣٠كجم نيتروجين معدنى فى صورة سلفات نشادر مع إضافة مستوى ثابت من الفوسفور والبوتاسيوم.

٤- إضافة ٦٠كجم ن معدنى + الفوسفور والبوتاسيوم بمعدل ثابت هو ٦٤كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$+ ٩٦كجم بو$_{٢}$أ /فدان (معاملة الكنترول).

وقد وزعت المعاملات فى قطاعات كاملة العشوائية فى أربع مكررات.

وكانت النتائج المتحصل عليها كالآتى:

١- النمو الخضرى :

بالنسبة لمصادر السماد العضوى فقد أدى التسميد بسماد البيوجاز إلى زيادة النمو الخضرى لنبات الفلفل من حيث ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الطازج والوزن الجاف للنبات فى كلا الموسمين وذلك بالمقارنة بباقى المصادر العضوية أما بالنسبة لطرق الإضافة فقد تفوق تأثير كل من إضافة السماد النيتروجينى كله فى الصورة المعدنية مع مستوى ثابت من الفوسفور والبوتاسيوم أو إضافة ٣٠كجم ن فى الصورة المعدنية + ٣٠كجم ن فى الصورة العضوية بالإضافة إلى مستوى ثابت من الفوسفور والبوتاسيوم على باقى طرق الإضافة.

كما أوضحت نتائج التفاعل أن استخدام ٣٠كجم نيتروجين عضوى على صورة سماد البيوجاز + ٣٠كجم نيتروجين معدنى على صورة سلفات نشادر + الفوسفور والبوتاسيوم بمستوى ثابت أدى إلى الحصول على أحسن النتائج فى معظم

صفات النمو الخضرى وخاصة بالنسبة للوزن الجاف للنبات وذلك مقارنة بجميع المعاملات المستخدمة وفى كلا الموسمين وأيضا خلال مرحلتى القياس (بعد ٧٠ ، ١٠٠ يوم من الشتل).

٢- **التركيب الكيماوى للأوراق والعرش:**

أ- **النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الممتص فى النمو الخضرى :**

أدى استخدام سماد البيوجاز إلى زيادة الممتص من النيتروجين والبوتاسيوم يليه التسميد بسماد الدواجن يليه سماد الأجروليج ثم أعطى السماد البلدى أقل كمية من النيتروجين والبوتاسيوم الممتص وكان هذا الاتجاه هو السائد فى كلا الموسمين وفى كلا مرحلتى النمو.

أما بالنسبة لطرق الإضافة فقد وجد ان إضافة ٣٠كجم نيتروجين معدنى + ٣٠ كجم نيتروجين عضوى بالإضافة إلى الفوسفور والبوتاسيوم بمستوى ثابت قد أعطت أعلى كمية ممتصة من النيتروجين والفوسفور مساوية للمعاملة التى سمدت بالنيتروجين كله فى الصورة المعدنية بالإضافة إلى الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم وذلك كاتجاه عام فى كلا الموسمين، أما بالنسبة للبوتاسيوم الممتص فقد كان أعلى ما يمكن فى المعاملة التى سمدت ب ٣٠كجم نيتروجين معدنى + ٣٠كجم نيتروجين عضوى وذلك كاتجاه عام فى كلا الموسمين وفى كلا مرحلتى النمو.

أما بالنسبة لمعاملات التفاعل بين المصدر وطريقة الإضافة فقد وجد أن إضافة ٥٠% من التسميد النيتروجينى على الصورة العضوية (٣٠كجم ن) خاصة سماد البيوجاز أو سماد الدواجن + ٥٠% من السماد النيتروجينى على الصورة المعدنية (٣٠كجم ن) + الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم ، أدى إلى زيادة معنوية فى كمية النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الممتص فى عرش نباتات الفلفل ، وذلك بالمقارنة بإضافة كل الاحتياجات النيتروجينية (٦٠كجم نيتروجين) فى الصورة العضوية أو المعدنية.

ب- **محتوى الأوراق من الكلوروفيل :**

أظهرت النتائج أن إضافة ٦٠كجم ن فى الصورة العضوية من أى سماد مستخدم بدون إضافة اسمدة معدنية أدت إلى الحصول على أقل مستوى من كلوروفيل أ ، ب والكلوروفيل الكلى بالأوراق فى كلا الموسمين. كما أن إضافة ٥٠% من

النيتروجين فى الصورة العضوية (سماد البيوجاز – سماد بلدى – سماد الدواجن أو سماد الأجروليج) + ٥٠% من النيتروجين فى الصورة المعدنية بالإضافة إلى الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم أدى إلى زيادة محتوى الأوراق من كلوروفيل ب وذلك بالتساوى مع معاملة الكنترول والتى سمدت بالنيتروجين المعدنى بمعدل ١٠٠ % وذلك كما هو واضح فى كلا الموسمين.

٣- الازهار ونسبة العقد فى :

أدى استخدام ٣٠كجم نيتروجين عضوى من أى صورة من الأسمدة العضوية المستخدمة فى هذه الدراسة + ٣٠كجم نيتروجين معدنى + الفوسفور والبوتاسيوم ، إلى الحصول على أعلى نسبة عقد للثمار مع التبكير فى موعد تفتح الأزهار ويكون مساويا بذلك مع الكنترول الذى تم تسميده بمعدل ٦٠كجم ن من الأسمدة المعدنية وفى كلا الموسمين.

٤- المحصول المبكر والكلى :

وجد أن أفضل المصادر العضوية والتى أعطت أعلى محصول مبكر و محصول كلى للنبات تنازليا على الترتيب هى سماد البيوجاز ثم سماد الدواجن ثم سماد الأجروليج ثم السماد البلدى وذلك فى كلا الموسمين. وبالنسبة لطرق الإضافة فلقد وجد أن النباتات التى أخذت ٦٠كجم كله من النيتروجين المعدنى + الفوسفور والبوتاسيوم أو التى أخذت ٥٠% من النيتروجين فى الصورة العضوية + ٥٠% من النيتروجين فى الصورة المعدنية بالإضافة الى الفوسفور والبوتاسيوم قد أعطت أعلى محصول مبكر وكلى (طن/فدان) بالمقارنة مع طرق الإضافة الأخرى و فى كلا الموسمين.

أما بالنسبة لمعاملات التفاعل فقد كانت أفضل المعاملات التى أدت إلى زيادة المحصول المبكر سواء للنبات أو للفدان هى التسميد بمعدل ٣٠كجم ن معدنى + ٣٠ كجم ن عضوى على هيئة سماد بيوجاز أو سماد مخلفات الدواجن + الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم وذلك فى كلا الموسمين ، وبخصوص المحصول الكلى فقد تفوقت المعاملة التى سمدت بمعدل ٣٠كجم ن معدنى + ٣٠كجم ن عضوى على صورة سماد البيوجاز + الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم، على باقى المعاملات وفى كلا الموسمين ، فى حين أتت المعاملة التى أخذت ٣٠كجم ن معدنى + ٣٠ كجم ن عضوى على صورة سماد مخلفات الدواجن + الفوسفور والبوتاسيوم فى المرتبة

الثانية وكانت متساوية بذلك مع معاملة الكنترول والتى أخذت ١٠٠% من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ، وعلاوة على ذلك فإن المعاملة التى أخذت نباتاتها ٦٠كجم نيتروجين عضوى على صورة سماد بلدى فقط قد أعطت أقل محصول مبكر وكلى مقارنة بباقى المعاملات.

٥- <u>جودة الثمار :</u>

أظهرت النتائج أن استخدام ٣٠كجم نيتروجين عضوى على صورة سماد البيوجاز + ٣٠كجم نيتروجين معدنى + الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم ، قد أعطت أكبر حجم للثمار ومتوسط وزن الثمرة وأعلى جودة للثمار من حيث التركيب الكيماوى (الحموضة – المواد الصلبة الذائبة – فيتامين ج) وذلك مقارنة بباقى المعاملات وفى كلا الموسمين، تلتها استخدام ٣٠كجم نيتروجين عضوى على صورة سماد الدواجن + ٣٠كجم نيتروجين معدنى + الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم ، حيث أتت هذه المعاملة فى المرتبة الثانية. ومن جانب آخر فإن استخدام ٥٠% من النيتروجين على صورة سماد الأجروليج أو السماد البلدى قد أعطى نتيجة أقل أو مساوية للكنترول من حيث جودة الثمار (الحموضة – فيتامين ج – المواد الصلبة الذائبة). وهذه النتيجة تؤكد التفوق الناتج عن استخدام ٥٠% من النيتروجين على صورة سماد البيوجاز أو الدواجن.

أما بالنسبة لنتائج السكريات فقد أوضحت أن الزيادة فى كمية النيتروجين العضوى المضاف من ٣٠كجم إلى ٦٠كجم (وذلك على حساب تناقص النيتروجين المعدنى) يقلل محتوى الثمار من السكريات الغير مختزلة والسكريات الكلية ولكنه يؤدى إلى زيادة السكريات المختزلة فى الثمار ، كما أن أعلى محتوى من السكريات الغير مختزلة والكلية تم الحصول عليها فى ثمار النباتات التى سمدت ب ٦٠كجم نيتروجين معدنى .

وعموما فإن استخدام ٣٠كجم نيتروجين عضوى على صورة سماد البيوجاز + ٣٠كجم نيتروجين معدنى + الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم قد أعطى أعلى محتوى للثمار من السكريات الكلية ، وتبعها فى هذا التأثير المعاملة التى سمدت أخذت نباتاتها ب٣٠كجم نيتروجين عضوى على صورة سماد الدواجن + ٣٠كجم نيتروجين معدنى + الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم فى كلا الموسمين.

٦- **محتوى ثمار الفلفل من العناصر الثقيلة :**

وجد أن إضافة أى من المصادر العضوية المستخدمة فى هذه الدراسة (سماد الدواجن وسماد البيوجاز يليهم سماد الأجروليج ثم السماد البلدى) على الترتيب تنازليا يؤدى إلى زيادة التركيز من العناصر الثقيلة (الرصاص – النيكل – الكادميوم) فى ثمار الفلفل ، كما أن إضافة كل كمية النيتروجين فى الصورة العضوية بالإضافة إلى الفوسفور والبوتاسيوم الموصى بهم قد أعطى أعلى تركيز من العناصر الثقيلة بالثمار وفى كلا الموسمين ، بينما أدى استخدام كل كمية النيتروجين على الصورة المعدنية إلى الحصول على أقل القيم لتركيز العناصر الثقيلة بالثمار.

وفى هذا المجال كانت المعاملة التى سمدت بمعدل ٦٠كجم ن عضوى فى صورة مخلفات الدواجن + فوسفور وبوتاسيوم ، هى أعلى المعاملات فى نسبة تراكم النيكل والرصاص والكادميوم بالثمار، بالرغم من أن هذا التركيز مازال أقل من الحد الحرج.

الخلاصة :

توصى الدراسة بتطبيق التسميد بمعدل ٣٠كجم نيتروجين عضوى على صورة سماد البيوجاز + ٣٠كجم نيتروجين معدنى (فى صورة سلفات النشادر) + الفوسفور والبوتاسيوم بالمعدل الموصى به (٦٤كجم فو٢أ٥ + ٩٦كجم بو٢أ /فدان) وذلك للحصول على أعلى نمو خضرى وأكبر كمية من المحصول المبكر والكلى وأحسن جودة لثمار نباتات الفلفل صنف كاليفورنيا وندر المنزرع فى أرض طينية صفراء .