دراسة لبعض المعاملات الزراعية على محصول فول الصـويا

رسالة مقدمة من

صلاح الدين محمد إمام عبد العليم

بكالوريوس فى العلوم الزراعية – كلية الزراعة بالفيوم – جامعة القاهرة ١٩٩٢

ماجستير فى العلوم الزراعية – كلية الزراعة بالفيوم – جامعة القاهرة ١٩٩٩

رسالة مقدمة كأحد متطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الزراعية

(محاصيل)

قسم المحاصيل

كلية الزراعة

جامعة الفيوم

٢٠٠٩

دراسة لبعض المعاملات الزراعية على محصول فول الصويا

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مستويات التسميد الآزوتي المناسبة تحت ظروف التلقيح البكتيرى بالعقدين فى حالة نجاحه وكذلك فى حالة فشل النباتات فى تكوين العقد الجذرية، وأيضاً الوقوف على أفضل صور التسميد الفوسفاتى تحت ظروف التلقيح الحيوى بالفوسفورين (البكتيريا المذيبة للفوسفور) من عدمه، وذك للوقوف على أصلح المعاملات السمادية الحيوية والكيماوية التى تعطى أفضل محصول من بعض أصناف فول الصويا.

وقد صمم لهذا الغرض ثلاث تجارب حقلية منفصلة فى موسمين زراعيين متتاليين بمزرعة كلية الزراعة بناحية دمو والتابعة لجامعة الفيوم فى الموسم الصيفى لعامى ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ م وهذه التجارب كالتالي:

التجربة الأولي: احتوت التجربة على ١٦ معاملة وهى عبارة عن أربعة أصناف من فول الصويا مع أربعة مستويات من التسميد الآزوتى وهى صفر، ١٥، ٣٠، ٤٥ كيلوجرام للفدان كجرعات تنشيطية مع التلقيح البكتيرى.

التجربة الثانية: احتوت التجربة على ١٦معاملة وهى أربعة أصناف من فول الصويا مع أربعة مستويات من التسميد الآزوتى وهى ٤٠، ٦٠، ٨٠، ١٠٠ كيلوجرام للفدان ودون تلقيح بكتيرى.

التجربة الثالثة: احتوت التجربة على ٨ معاملات وهى أربعة صور من التسميد الفوسفاتى وهى السوبر فوسفات الأحادى، حامض الفوسفوريك، صخر الفوسفات والسوبر فوسفات الثلاثي وذلك تحت ظروف التلقيح بالفوسفورين من عدمه.

هذا وقد كررت كل معاملة بكل تجربة اربع مرات وكان التصميم الإحصائي المستخدم فى كل هذه التجارب هو القطع المنشقة مرة واحدة فى قطاعات كاملة عشوائية بحيث كانت الأصناف فى القطع الرئيسية ومعدلات النيتروجين فى القطع الشقية وذلك فى التجربتين الأولى والثانية، بينما كان التلقيح الحيوى بالفوسفورين من عدمه فى القطع الرئيسية وصور الفوسفور فى القطع الشقية وذلك فى التجربة الثالثة.

وقد اجري تحليل ميكانيكى وكيماوى لتربة التجارب لمعرفة الصفات الطبيعية والكيماوية، وتناولت الدراسة الصفات التالية:

حيث أخذت عينات عشوائية دورية من خمسة نباتات للعينة بعد ٦٠، ٧٥، ٩٠ يوماً من الزراعة فى موسمى الزراعة، وقد تم تسجيل البيانات الآتية:

طول النبات – عدد الأوراق الخضراء للنبات – الوزن الجاف لأوراق النبات – الوزن الجاف للمجموع الخضري – الوزن الجاف للجذور– نسبة الجذور إلى السيقان – مساحة أوراق النبات – عدد

ووزن العقد الجذرية (فى التجربة الأولى)، وقد قدرت قياسات النمو فى التجربة الثانية وهى الوزن النوعى للأوراق– معدل النمو النسبى– معدل النمو النسبي – الكفاءة التمثيلية– نسبة مساحة الأوراق.

بالاختيار العشوائىلعشر ة نباتات من القطعة التجريبية عند الحصاد ونباتات الخطين الأوسطين تم تقدير الصفات التالية:

طول النبات – طول المنطقة غير المتفرعة – قطر الساق عند منطقة التفريع – عدد الفروع – عدد مجاميع القرون للساق الأصلى – عدد قرون النبات – المحصول البيولوجي للنبات – محصول النبات من القرون بالجرام – محصول النبات من البذور بالجرام – وزن المائة بذرة بالجرام – محصول الفدان من القش – محصول الفدان من البذور – محصول الفدان من الزيت – محصول الفدان من البروتين.

-أجرى تحليل الأوراق (الورقة الرابعة من أعلى) عند أعمار ٦٠، ٧٥، ٩٠ يوم من الزراعة لتقدير الصبغات النباتية (كلوروفيل أ، ب، مجموع الكلوروفيلات والكاروتينويدات)

– أجرى تحليل البذور لتقدير النسبة المئوية للزيت والبروتين فى البذرة.

– أجري تحليل البذور لتقدير النسبة المئوية للفوسفور فى التجربة الثالثة.

أجرى التحليل الإحصائى لبيان تأثير عوامل الدراسة والتأثير المتبادل بينهما على الصفات المختلفة، كما تم المقارنة بين متوسطات المعاملات بإستخدام اختبار أقل فرق معنوى على مستوى ٥ %.

وفيما يلى ملخصاً للنتائج المتحصل عليها من كل تجربة من هذه الدراسة:

التجربة الأولى :

<u>– تأثير الأصناف:</u>

١– أظهرت الأصناف تأثيراً معنوياً على في كل الأعمار في الموسم الأول وتأثيراً عالي المعنوية عند عمر ٧٥ و ٩٠ يوماً في الموسم الثاني علي محتوي الأوراق من كلوروفيل (أ) ، واعطى الصنف جيزة ٢٢ والهجين ٣٠ واللذان لم يختلفا عن بعضهما معنوياً أعلي القيم من كلوروفيل (أ) عند المقارنة بباقي الأصناف.

٢– تأثر معنوياً المحتوي الكلي من الكلورفيلات بالأصناف المستخدمه في كل الأعمار في الموسم الأول وعندما بلغ النبات ٩٠ يوماً في الموسم الثاني. وكان هذا التأثير عالي المعنوية عند عمر ٧٥ يوماً في الموسم الثاني، وقد اعطى الصنف جيزة ٢٢و الهجين ٣٠ واللذان لم يختلفا عن بعضهما معنوياً أعلي القيم من المحتوي الكلي من الكلوروفيلات في الموسمين.

٣– كان لأصناف فول الصويا المستخدمه تأثيراً معنوياً علي صفة طول النبات عندما بلغ النبات ٦٠ يوماً في الموسمين وعند عمر ٧٥ يوماً في الموسم الأول، كان هذا التأثير عالي المعنوية عدما بلغ النبات ٧٥ يوماً في الموسم الثاني. وفي كل هذه الأعمار واعطى الصنف جيزة ٢٢ والهجين ٣٠ أطول النباتات عند المقارنة بباقي الاصناف.

٤– في الموسم الأول عندما بلغ النبات ٦٠ يوماً، تأثر معنوياً عدد الأوراق الخضراء للنبات بالأصناف المستخدمه. وقد اعطي الصنف جيزة ١١١ أعلي ععد من الأوراق الخضراء للنبات.

٥- كانت الأختلافات بين الأصناف المستخدمه معنوية علي صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات عند اعمار ٧٥ و ٩٠ يوماً في الموسم الأول و ٦٠ يوماً في الموسم الثاني، وقد تفوق الهجين ٣٠ علي باقي الأصناف في ذلك.

٦- كان للأصناف تأثيراً معنوياً علي صفة طول المنطقة السفلية غير المتفرعة للنبات و وزن المائة بذرة و محصول الفدان من القش والبروتين في الموسم الثاني فقط. حيث أعطي الصنف جيزة ٢٢ أقل طول للمنطقة غير المتفرعة وأعلي القيم لوزن المائة بذرة ومحصول الفدان من البروتين.

٧- لم يكن للأصناف المستخدمه تأثيراً معنوياً في كل الأعمار في الموسمين علي صفات عدد ووزن العقد الجذرية للنبات، محتوى الأوراق من كلوروفيل (ب)، محتوى الأوراق من الكاروتينويدات والوزن الجاف لكل من الأوراق والجذور للنبات.

٨- في كلا الموسمين عند الحصاد، لم تتأثر معنوياً بالأصناف المستخدمه صفات طول النبات ، قطر الساق ، عدد الفروع والقرون للنبات ، محصول النبات البيولوجي و محصول النبات من القرون والبذور، محصول الفدان من البذور والزيت والنسبة المئوية للزيت بالبذور. وبالرغم من ذلك أعطي الصنف جيزة ٢٢ أعلي القيم من هذه الصفات وخاصة في الموسم الثاني.

<u>- تأثير التلقيح البكتيري والجرعات التنشيطية من النيتروجين:</u>

١- أظهر استخدام التلقيح بالعقدين مع الجراعات التنشيطية من النيتروجين تأثيراً عالى المعنوية على عدد و وزن العقد الجذرية للنبات عند معظم الأعمار فى الموسم الأول وعند ٧٥ يوماً من الزراعة بالنسبة لصفة عدد العقد فى الموسم الثانى ، بينما كان هذا التأثير معنوياً فقط عند أعمار ٦٠ و٩٠ يوماً فى الموسم الثانى و ٦٠ يوماً في الموسم الأول بالنسبة لصفة الوزن الجاف للعقد الجذرية للنبات. وقد كان التفوق في هاتين الصفتين عند كل هذه الأعمار لمعاملة التلقيح البكتيرى فقط وبزيادة الجرعات التنشيطية من النيتروجين نقصت قيم هاتين الصفتين معنوياً .

٢- كان أثر زيادة الجرعات التنشيطية من النيتروجين حتي ٤٥ كيلوجرام للفدان عالى المعنوية فى جميع الأعمار فى كلا الموسمين على محتوى الأوراق من كلوروفيل (أ) والمحتوى الكلى من الكلوروفيلات.

٣- كان تأثير الجرعات التنشيطية من النيتروجين عالى المعنوية عند عمر ٦٠ يوماً من الزراعة فى الموسم الأول و٧٥يوماً من الزراعة فى الموسمين على محتوى الأوراق من كلوروفيل (ب)، بينما، كان هذه التأثير معنوياً فقط عند عمر ٦٠ و ٩٠ يوماً من الزراعة فى الموسم الثانى. وأوضحت النتائج أنه بزيادة مستويات النيتروجين يزداد معنوياً محتوى الأوراق من كلوروفيل (ب).

٤- اظهر التسميد بالجرعات التنشيطية من النيتروجين تأثيراً عالى المعنوية على محتوى الأوراق من الكاروتينويدات عند عمر ٩٠ و٧٥ يوم من الزراعة فى الموسم الأول والثانى على التوالى.

٥- كان لاستخدام مستويات النيتروجين كجرعات تنشيطية تحت ظروف التلقيح البكتيرى تأثيراً معنوياً على طول النبات عند ٧٥، ٩٠يوماً من الزراعة فى الموسم الأول والثانى على التوالى، وتأثيراً عالى المعنوية عند ٧٥ يوماً فى الموسم الثانى حيث أعطت المعاملتين تلقيح+ ١٥ و تلقيح+٣٠ كيلوجرام نيتروجين للفدان أطول النباتات، بينما نتجت أقصر النباتات عند تطبيق التلقيح فقط.

٦- تأثر معنوياً عدد الأوراق الخضراء للنبات بالجرعات التنشيطية من النيتروجين عند عمر ٩٠ و٧٥ يوماً من الزراعة فى الموسم الأول والثانى علي التوالي. فأعطت معاملة التلقيح فقط أقل القيم من هذه الصفة.

٧- كان تأثير التلقيح البكتيرى والجرعات التنشيطية من النيتروجين معنوياُ جداً عند عمر ٩٠ في الموسم الأول ومعنوياً ٧٥يوماً من الزراعة في الموسم الثاني علي صفه الوزن الجاف لأوراق النبات. حيث تفوقت المعاملة تلقيح+٣٠ كيلوجرام نيتروجين للفدان على باقى المعاملات المستخدمة .

٨- كان تأثير التلقيح البكتيري والجرعات التنشيطية من النيتروجين معنوياً عندما بلغ النبات ٧٥ يوماً في الموسمين و معنوياً جداً عندما بلغ النبات ٩٠ يوماً من الزراعة في الموسم الأول علي صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري. وقد أعطت المعاملة تلقيح+٣٠ كيلوجرام نيتروجين للفدان أعلى القيم في هذا الخصوص.

٩- كان تأثير التلقيح والجرعات التنشيطية عالى المعنوية على صفة نسبة الجذور إلى السيقان عند عمر ٩٠يوماً من الزراعة فى الموسم الأول ومعنوياً فقط عند عمر ٧٥ و٩٠ يوماً من الزراعة فى الموسم الأول والثاني علي التوالي، فقد تفوقت معاملة التلقيح البكتيرى فقط على باقى المعاملات عند هذه الأعمار بهذا الخصوص.

١٠- أظهرت مستويات الجرعات التنشيطية من النيتروجين تأثيراً معنوياً على صفة مساحة أوراق النبات عند أعمار ٦٠ و ٧٥ يوماً فى الموسم الأول و ٧٥ و٩٠ يوماً من الزراعة فى الموسم الثانى. وكان التفوق فى هذه الصفة للمعاملة تلقيح+ ٣٠ كيلوجرام نيتروجين للفدان علي باقي المعاملات.

١١- عند الحصاد ، كان أثر التلقيح والجرعات التنشيطية من النيتروجين المستخدمة عالى المعنوية فى كلا الموسمين على صفة طول النبات ومحصول النبات من القرون، حيث تفوقت المعاملتان تلقيح +١٥ وتلقيح +٣٠ كيلوجرام نيتروجين للفدان ودون فروق معنوية بينهما على باقى المعاملات.

١٢- في الموسم الثاني، أظهر التلقيح البكتيري والجرعات التنشيطية من النيتروجين تأثيراً عالى المعنوية على كلاً من قطر الساق، وزن المائة بذرة، بينما لم تصل الفروق بين مستويات الجرعات التنشيطية من النيتروجين إلى حد المعنوية لهذه الصفات فى الموسم الأول وقد سُجلت أعلى القيم للصفات السابقة عند تطبيق المعاملة تلقيح+٣٠ كيلوجرام نيتروجين للفدان.

١٣- كان أثر التلقيح البكتيري والجرعات التنشيطية من النيتروجين معنوياً ومعنوياً جداً فى الموسم الأول والثانى على التوالى على كلاً من محصول النبات البيولوجى ومحصول النبات من البذور، حيث كان التفوق للمعاملة تلقيح +٣٠ كيلوجرام نيتروجين للفدان ويليها فى ذلك المعاملة تلقيح +١٥ كيلوجرام نيتروجين للفدان.

١٤- زاد معنوياً عدد قرون النبات و محصول الفدان من القش بالتلقيح البكتيري والجرعات التنشيطية من النيتروجين فى الموسم الثانى فقط، بينما لم يكن هذا التأثير معنوياً فى الموسم الأول.

١٥- في الموسم الأول فقط، كان تأثير التلقيح البكتيري والجرعات التنشيطية من النيتروجين معنوياً على كلاً من محصول الفدان من البذور والزيت البروتين ، ولم يكن هذا التأثير معنوياً فى الموسم الثانى. حيث

اعطت المعاملة تلقيح +٣٠ كيلوجرام نيتروجين للفدان و المعاملة تلقيح +٤٥ كيلوجرام نيتروجين للفدان أعلي القيم ودون فروق معنوية بينهما.

١٦- أدت زيادة الجرعات التنشيطية من النيتروجين إلى زيادة عالية المعنوية للنسبة المئوية للبروتين بالبذور فى كلا الموسمين، وعلى العكس كان هناك نقص معنوى جداً ومعنوى على النسبة المئوية للزيت بالبذور فى الموسمين الأول والثانى على التوالى. حيث وجد أن زيادة مستويات النيتروجين قللت معنوياً النسبة المئوية للزيت بالبذور.

- التأثير المتبادل :

١- كان التأثير المتبادل بين الأصناف والتلقيح+الجرعات التنشيطية من النيتروجين معنوياً جداً على كلاً من محتوى الأوراق من كلوروفيل (أ) والمحتوى من الكاروتينويدات عند عمر ٧٥ و٩٠ يوماً من الزراعة والمحتوى الكلى من الكلوروفيلات عند عمر ٩٠ يوماً من الزراعة وذلك فى الموسم الثانى فقط.

٢- كان التأثير المتبادل معنوياُ فقط على المحتوى من كلوروفيل (ب) عند عمر ٩٠ يوماً من الزراعة فى الموسمين والمحتوى الكلى من الكلوروفيلات عند عمر ٧٥ يوماً من الزراعة وعلى محتوى الأوراق من الكاروتينويدات عند عمر ٦٠ يوماً من الزراعة وذلك فى الموسم الثانى فقط.

٣- كان التأثير المتبادل بين الأصناف و التلقيح البكتيرى+الجرعات التنشيطية من النتروجين معنوياً على طول النبات عند الحصاد والنسبة المئوية للزيت بالبذور فى الموسم الأول فقط.

التجربة الثانية :

- تأثير الأصناف :

١- كان تأثير الأصناف معنوياً علي محتوي الأوراق من كلوروفيل (أ) عند عمر ٩٠ يوماً في الموسمين ، وكذلك عند عمر ٩٠ يوماً في الموسم الأول فقط بالنسبة لمحتوى الأوراق من كلوروفيل (ب) والمحتوى الكلي من الكلوروفيل. وقد تفوق معنوياً عند هذه الأعمار الصنف جيزة ٢٢ على باقي الأصناف المنزرعة .

٢- كانت الأختلافات بين الأصناف تحت الدراسة معنوية علي كلاً من عدد الأوراق الخضراء عندما عمر ٧٥ يوماً في الموسم الأول ، والوزن الجاف للأوراق عند عمر ٩٠ يوماً في الموسم الثاني ، حيث كان التفوق للأصناف جيزة ٢٢ وجيزة ١١١ علي باقي الأصناف لصفات عدد ووزن الأوراق للنبات علي التوالي.

٣- كانت الاختلافات في الوزن الجاف للمجموع الخضري وللجذور للنبات والناتجة عن الأصناف معنوية بعد ٩٠ يوماً من الزراعة في الموسم الثاني، حيث تفوق الصنفان جيزة ٢١ و جيزة ١١١ علي الصنفين الآخرين في هاتين الصفتين عند هذا العمر.

٤- تأثر معنوياً كلاً من نسبة الجذور إلي السيقان في الموسم الأول ومساحة أوراق النبات في الموسم الثاني عند اعمار ٧٥ و ٩٠ يوماً من الزراعة بالأصناف المنزرعة.

٥- تأثر معنوياً الوزن النوعي للأوراق عند عمر ٩٠ يوماً من الزراعة في الموسم الثاني بالأصناف المنزرعة.

٦- كان تأثير الأصناف معنوياً على طول المنطقة السفلية غير المتفرعة عند الحصاد في الموسم الأول ، حيث تفوق الصنف جيزة ٢١ في ذلك علي باقي الأصناف تحت الدراسة.

٧- لم يكن للأصناف تأثيراً معنوياً في كلا الموسمين علي كلاً من الطول النهائي للنبات ، قطر الساق ، عدد الفروع والقرون بالنبات ، محصول النبات البيولوجي ، محصول النبات من القرون ، محصول النبات من البذور ، وزن المائة بذرة ، محصول الفدان من القش والبذور والزيت والبروتين. ولكن كان للصنف جيزة ٢٢ أفضلية في معظم هذه الصفات علي باقي الأصناف المستخدمة في كل تلك الصفات السابقة.

٨- كان للأصناف تأثيراً معنوياً علي النسبة المئوية للبروتين بالبذور في الموسم الثاني فقط. حيث اعطي الهجين ٣٠ أعلي القيم مقارنة بباقي الأصناف.

٩- لم يكن للأصناف المستخدمه تأثيراً معنوياً في جميع الأعمار في الموسمين علي كلاً من طول النبات ، عدد الفروع ، معدل النمو المحصولي ، معدل النمو النسبي ، معدل الكفاءة التمثيلية ، محتوى الأوراق من الكاروتينويدات والنسبة المئوية للزيت بالبذور.

<u>- تأثير معدلات التسميد النيتروجيني :</u>

١- كان لمستويات النيتروجين تأثيراً عالي المعنوية في كل الأعمار في كلا الموسمين علي محتوي الأوراق من كلوروفيل (أ) وكلوروفيل (ب) والمحتوي الكلى من الكلوروفيل وطول النبات ومساحة أوراق النبات، فيما عدا محتوى الأوراق من كلوروفيل (ب) عند عمر ٩٠ يوماً من الزراعة في الموسم الأول حيث لم يكن هذا التأثير معنوياً . وفي كل هذه الأعمار في الموسمين ، فقد أدت زيادة مستوى النيتروجين إلى ٨٠ أو ١٠٠ كجم/فدان إلى زيادة قيم هذه الصفات معنوياً، ولم تكن الفروق في معظم هذه الأعمار معنوية بين المعدلين السابقين.

٢- أثرت زيادة التسميد النيتروجيني تأثيراً عالي المعنوية علي محتوي الأوراق من الكاروتينويدات عند عمر ٦٠ يوماً في الموسمين و عمر ٧٥ يوماً في الموسم الأول فقط.

٣- أظهرت النتائج تأثيراً عالي المعنوية علي عدد الأوراق الخضراء بالنبات عند عمر ٦٠ يوماً في الموسمين و ٩٠ يوماً في الموسم الثاني وكذلك تأثيراً معنوياً فقط عند عمر ٩٠ و ٧٥ يوماً من الزراعة خلال الموسم الأول والثاني علي التوالي ، وكان التفوق في ذلك للمعدلين ٨٠ و ١٠٠ كجم /فدان ودون فروق معنوية بينهما.

٤- كان تأثير مستويات النيتروجين معنوياً جداً علي الوزن الجاف للأوراق عندما بلغ النبات ٩٠و٦٠ يوماً من الزراعة في الموسم الأول والثاني علي التوالي ، بينما كان التأثير معنوياً فقط في باقي الأعمار خلال الموسمين ، وسجلت أعلي القيم من خلال تطبيق المعدلين ٨٠ و١٠٠ كجم/فدان ودون فروق معنوية بينهما.

٥- تأثر الوزن الجاف للمجموع الخضري تأثيراً عالي المعنوية في كل الأعمار في الموسم الأول و٩٠ يوماً في الموسم الثاني، بينما كان هذا التأثير معنوياً فقط في الموسم الثاني عند عمر٦٠ و ٧٥ يوماً من الزراعة ، حيث لم تصل الاختلافات بين المعدلين ٨٠ و ١٠٠ كجم/فدان في هذا الأعمار إلي حد المعنوية وقد سجلا أعلي النتائج في هذه الأعمار.

٦- تأثر الوزن الجاف للجذور معنوياً عندما بلغ النبات ٦٠ و ٩٠ يوماً من الزراعة في الموسم الأول وكذلك عند عمر ٧٥ يوماً في الموسم الثاني.

٧- لم يكن لمستويات التسميد النيتروجيني تأثيراً معنوياً في كلا الموسمين علي كلاً من عدد الفروع بالنبات ، نسبة الجذور للسيقان ، الوزن النوعي للأوراق ، معدل النمو المحصولي ، معدل النمو النسبي و معدل الكفاءة التمثيلية.

٨- عند الحصاد، أظهرت مستويات التسميد النيتروجيني تأثيراُ معنوياً ومعنوياً جداً في الموسم الأول والثاني علي التوالي علي كلاً من طول النبات ، محصول النبات البيولوجي ، محصول النبات من القرون ، محصول النبات من البذور ، محصول الفدان من القش ، وسجلت أعلي القيم من هذه الصفات باستخدام المعدلين ٨٠ و ١٠٠ كجم/فدان ودون فروق معنوية بينهما في كل الصفات السابقة.

٩- كان أثر زيادة التسميد النيتروجيني حتي ٨٠ كجم/فدان معنوياً جداً علي كلاً من قطر الساق ، عدد الفروع والقرون بالنبات في الموسم الثاني فقط . ولم تصل الفروق بين مستويات النيتروجين المستخدمة إلي مستوى المعنوية في الموسم الأول لكل الصفات السابقة.

١٠- زاد طول المنطقة السفلية غير المتفرعة معنوياً في الموسم الأول فقط باستخدام ١٠٠ كجم/فدان بينما لم تكن الفروق معنوية بين المعدلات الأخرى علي هذه الصفة.

١١- كان أثر زيادة التسميد النيتروجيني حتى ١٠٠ كجم/فدان عالي المعنوية علي وزن المائة بذرة في الموسمين بينما لم تصل الفروق بين المعدلين ٦٠ و ٨٠ كجم/فدان إلي حد المعنوية.

١٢- كان تأثير مستويات النيتروجين معنوياً علي محصول الفدان من البذور والزيت في كلا الموسمين ، وكان هذا التأثير معنوياً جداً ومعنوياً فقط علي محصول الفدان من البروتين في الموسم الأول والثاني علي التوالي.

١٣- كان لمستويات التسميد النيتروجيني تأثيراً عالي المعنوية علي النسبة المئوية لكلاً من الزيت والبروتين بالبذور. حيث كانت كل زيادة في مستويات النيتروجين تتبع بنقص معنوي في النسبة المئوية للزيت في الموسمين ، وكان عكس الاتجاه السابق مع النسبة المئوية للبروتين ، فبزيادة مستويات النيتروجين زادت النسبة المئوية للبروتين معنوياً في كلا الموسمين.

- التأثير المتبادل :

١- كان التأثير المتبادل بين الأصناف ومعدلات التسميد النيتروجيني عالي المعنوية عند عمر ٩٠ يوماً في الموسم الثاني بالنسبة لمحتوى الأوراق من كلاً من كلوروفيل (أ)، كلوروفيل (ب) والمحتوى الكلى من الكلوروفيلات والكاروتينويدات.

٢- كان التأثير المتبادللأصناف ومعدلات النيتروجين المستخدمة معنوياً ومعنوياً جداً علي عدد الأوراق الخضراء للنبات عند عمر ٦٠و ٩٠ يوماً من الزراعة في موسم ٢٠٠٧ فقط.

٣-كان لتأثير المتبادل معنوياً جداً ومعنوياً فقط علي الوزن النوعي للأوراق عند عمر ٦٠ و ٩٠ يوماً من الزراعة في الموسم الثاني .

٤- كان التأثير المتبادل معنوياً علي النسبة المئوية للزيت بالبذور في الموسم الأول.

التجربة الثالثة :

- تأثير استخدام البكتيريا المذيبة للفوسفور :

١- عند الحصاد، تأثر معنوياً عدد فروع النبات عند الحصاد ومحصول النبات البيولوجي ومحصول الفدان من القش في الموسم الأول فقط باستخدام البكتيريا المذيبة للفوسفور عند مقارنتها بالكنترول.

٢- تأثر وزن المائة بذرة معنوياً باستخدام البكتيريا المذيبة للفوسفور في كلا الموسمين.

٣- كل تأثير استخدام البكتيريا المذيبة للفوسفور معنوياً علي محصول البذور بالفدان في الموسم الثاني فقط

٤- تأثر معنوياً باستخدام البكتيريا المذيبة للفوسفور كلاً من النسبة المئوية للزيت والفوسفور بالبذور في الموسم الثاني فقط.

- تأثير صور الفوسفور المستخدمة :

١- كانت الفروق معنوية بين صور الفوسفور المستخدمة عالية المعنوية علي صفتي طول النبات عند الحصاد في الموسم الأول وعدد فروع النبات عند الحصاد في الموسم الثاني حيث كان التفوق لاستخدام صخر الفوسفات يليه دون فروق معنوية حامض الفوسفوريك للصفة الأول وسوبر الفوسفات الأحادي للصفة الثانية.

٢- تأثر معنوياً كلاً من قطر الساق عند الحصاد ومحصول النبات البيولوجي ومحصول الفدان من الزيت والبروتين في الموسم الثاني فقط باستخدام الصور المختلفة للفوسفور ، حيث تفوق صخر الفوسفات علي باقي الصور المستخدمة .

٣- تأثر معنوياً في كلا الموسمين كلاً من وزن المائة بذرة ومحصول الفدان من البذور باستخدام صور الفوسفور المختلفة حيث تفوق صخر الفوسفات علي باقي الصور المستخدمة.

٤- كان تأثير صور الفوسفور المستخدمة معنوياً ومعنوياً جداً في الموسم الأول والثاني علي التوالي بالنسبة لصفة محتوى البذور من الزيت ، حيث كان التفوق لاستخدام صخر الفوسفات .

٥- تأثرت النسبة المئوية للبروتين بالبذور معنوياً جداً ومعنوياً في الموسمين الأول والثاني علي التوالي باستخدام صور الفوسفور المختلفة ، وكان التفوق في ذلك لاستخدام صخر الفوسفات.

٦- كان تأثير استخدام صور الفوسفور المختلفة عالي المعنوية عل النسبة المئوية للفوسفور بالبذور في الموسم الأول فقط حيث تفوق حامض الفوسفوريك على باقي الصور المستخدمة.

- التأثير المتبادل :

١- كان التأثير المتبادل لاستخدام البكتيريا المذيبة للفوسفور مع صور الفوسفور المختلفة معنوياً على صفة طول النبات عند الحصاد في الموسم الثاني فقط .

٢- تأثرت النسبة المئوية للزيت بالبذور معنوياً بالتأثير المتبادل في الموسم الأول فقط.