تأثير الرش الورقي بالزنك ومستخلص الخميرة مع التسميد البوتاسي على الفول البلدي النامي تحت ظروف الأراضي الجديدة.

رسالة مقدمة من

محمد سرحان محمد أحمد

بكالوريوس علوم زراعية (محاصيل) كلية الزراعة بالفيوم، جامعة الفيوم،٢٠١١

ماجستير علوم زراعية (محاصيل) كلية الزراعة بالفيوم، جامعة الفيوم،٢٠١٧

كجزء من متطلبات الحصول علي درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الزراعية (محاصيل)

قسم المحاصيل

كلية الزراعة بالفيوم

جامعة الفيوم

مصر

٢٠٢١

الملخص العربي

تأثير الرش الورقى بالزنك ومستخلص الخميرة مع التسميد البوتاسى على الفول البلدى النامى تحت ظروف الآراضى الجديدة.

أقيمت تجربتان حقليتان خلال موسمي النمو المتتابعين ٢٠١٧ – ٢٠١٨، ٢٠١٨-٢٠١٩ ؛ حيث إمتد كل موسم زراعى من شهر أكتوبر إلى شهر أبريل ، وقد كان ذلك في تربة رملية طميية بمزرعة كلية الزراعة الكائنة ناحية دمو والتابعة لجامعة الفيوم داخل جمهورية مصر العربية؛ حيث كان الغرض من هذا الإجراء هو تتبع أداء محصول الفول البلدي بإعتباره أحد أهم المحاصيل البقولية تحت تأثير ثلاثة مستويات مختلفة من عنصر البوتاسيوم وهى كالتالي : المستوى الأول (٠ كجم بوتاسوم للفدان) ويرمز له بالرمز (K_0)، والمستوى الثاني (٥٠ كجم بوتاسيوم للفدان) ويرمز له (K_1)، والمستوى الثالث (٧٥ كجم بوتاسيوم للفدان) ويرمز له (K_2)، وثلاثة تركيزات مختلفة من مستخلص الخميرة وهى كالتالي: التركيز الأول (٠ ملى لكل لتر) ويرمز له (YE_0) ، التركيز الثاني (٤ ملى لكل لتر) ويرمز له (YE_1)، التركيز الثالث (٨ ملى لكل لتر) ويرمز له (YE_2)، وثلاثة مصادر مختلفة من عنصر الزنك وهى كالتالي : المصدر الأول (كبريتات الزنك) ويرمز له (ZS) ، المصدر الثانى (أكسيد الزنك) ويرمز له (ZO)، المصدر الثالث (الزنك المخلبي) ويرمز له (ZC) على الترتيب، وكذلك التفاعلات المختلفة بين تلك العوامل الثلاثة المدروسة، ، وكان التصميم الإحصائي المستخدم هو القطع المنشقة مرتين فى قطاعات كاملة العشوائية بثلاث مكررات حيث كانت المستويات المختلفة من عنصر البوتاسوم في القطع الرئيسية، والتركيزات المختلفة من مستخلص الخميرة في القطع الشقية الأولى، ومصادر الزنك المختلفة في القطع الشقية الثانية.

كانت أهم النتائج التى جمعها كما يلي:

مستويات البوتاسيوم:

١-صفات النمو الخضرى:

كانت مستويات البوتاسيوم ذات تأثير معنوى على إرتفاع النبات، وعدد الفروع لكل نبات، و عدد الأوراق لكل نبات، و مساحة الأوراق لكل نبات، و تراكم المادة الجافة لكل نبات، ومحتوى الأوراق من صبغة الكلورفيل خلال ٩١، و١١٢ يوم من الزراعة ، ومعدل النمو المطلق للمحصول، وصافي التمثيل الضوئي، ومعدل النمو النسبي خلال فترة النمو الأولى (٧٠- ٩١) والثانية (٩١-١١٢) يوم من تاريخ الزراعة. تم تسجيل أطول النباتات بإضافة المستوى الثالث من البوتاسيوم (K_2)، كما يتضح من هذه الأرقام (٣٧.١٦ و ٦٠.٤٠ و ٦٠.٤٠ سم) خلال ٧٠ ، ٩١ ، و ١١٢ يوم من تاريخ الزراعة على

التتابع. في العمر الأول ،الثاني ،والثالث ، أدى تطبيق ٧٥ كجم من عنصر البوتاسوم لكل فدان إلى أعلى عدد من الفروع لكل نبات كما مبين من الأرقام التالية (٤.٣٤ و ٤.٧٩ و ٤.٧٩). أدى تطبيق أعلى مستوى من البوتاسيوم كسماد للتربة إلى أعلى عدد من الأوراق لكل نبات كما هو واضح من الأرقام التالية (٤٦.٣٤ ، ٧٣.٢٤ ،و ٨٨.٩٩) عند ٧٠ و ٩١ و ١١٢ يوما بعد الزراعة. إستخدام المستوى الثالث من البوتاسيوم (K_2) أدى إلى أكبر مساحة من الأورق لكل نبات كما يتضح من هذه الأرقام (٣١٧٧.٦٩ ، ٤٩٤٥.٣ ، و ٧١٧٥.٧ سم٢) في مختلف الأعمار. تم الحصول على أفضل النتائج (٦٦.٣٧ ، ٥٣.٤٨ ،و ٥٠.٤٥) لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل بإستخدام أعلى مستوى من البوتاسيوم (K_2) ، عند ٧٠ ، ٩١ ،و ١١٢ يوما من تاريخ الزراعة ، على التتابع. من حيث معدل نمو المحاصيل المطلق ، حقق ٧٥ كجم من عنصر البوتاسيوم لكل فدان أعلى النتائج (٠.٦٦٢ و ٠.٣٨٠ جم / يوم) في فترة النمو الخضري الأولى (٧٠-٩١ يوم من تاريخ الزراعة) ، والثانية (٩١- ١١٢ يوم من تاريخ الزراعة)، على التوالي. في حين أظهر معدل النمو النسبي أن استخدام ٠ كجم من عنصر البوتاسيوم لكل فدان حقق المركز الأول في مرحلتي النمو الخضري الأولى والثانية ، كما هو موضح بالأرقام التالية (٠.٠١٣ و ٠.٠٠٩ ملجم / يوم)، على التوالي. أدى تطبيق ٥٠ كجم من عنصر البوتاسيوم لكل فدان خلال فترة النمو الأولى (٧٠-٩١ يوما بعد الزراعة) إلى الحصول على أعلى معدل من صافي التمثيل الضوئي (٠.١٠٠ ملجم / سم^{٢} / يوم)، ولكن تطبيق ٠ كجم من عنصر البوتاسيوم لكل فدان خلال فترة النمو الثانية (٩١-١١٢ من تاريخ الزراعة) أدى إلى الحصول على أعلى معدل لصافي التمثيل الضوئي (٠.٠٦٧ ملجم / سم^{٢} / يوم).

٢-صفة المحصول ومكوناته:

أثرت مستويات البوتاسيوم معنويا على طول النبات ، عدد الفروع/ نبات ، إرتفاع أول قرن ، طول القرن ، عدد قرون/ نبات ، وزن قرون/ نبات ، عدد بذور/ قرن ، وزن بذور/ نبات ، وزن ١٠٠ بذرة ، المحصول البيولوجي/ فدان ، ومحصول البذور/فدان. إضافة ٧٥ كجم من عنصر البوتاسيوم لكل فدان كسماد للتربة أدى إلى أطول النباتات (٦٦.٥٤ سم) ، أكبر عدد من الفروع/ نبات (٤.٧٧) ، أعلى إرتفاع إلى أول قرن (٢٠.٠١ سم) ، أكبر طول للقرن (١٣.٤٠ سم) ، الحد الأقصى لعدد قرون/نبات (١٠.٢٩) ، أثقل وزن قرون/ نبات (٤٥.١٠ جم) ، الحد الأقصى لعدد بذور/قرن (٤.٤١) ، أثقل وزن بذور/نبات (٣٣.٨٧ جم) ، أكبر وزن ل ١٠٠ بذرة (١١١.٨١ جم) ، أكبر محصول بيولوجي/فدان (٤.٧٥ طن/فدان) ، أكبر محصول بذور/ فدان (١١.٩٤ أردب). بينما لم يكن هناك تأثير معنوي لصفة دليل الحصاد.

٣-الصفات الخاصة بالتحليل الكيماوي:

تسببت مستويات البوتاسيوم في إختلافات معنوية في نسبة البروتين ، محتوى البوتاسيوم، ومحتوى الزنك فى البذور الجافة حيث أعطى المعدل ٧٥ كجم من عنصر البوتاسيوم القيم الأعلى لنسبة البروتين (٢٩.٤٦ ٪)، ومحتوى البوتاسيوم، ومحتوى الزنك (٢.٨٤ ،و٠.٦٣٤ ملجم/ جرام وزن جاف)، على التوالي.

تركيزات مستخلص الخميرة:

١-صفات النمو الخضرى:

أحدثت معاملات مستخلص الخميرة تأثيرات معنوية على صفات النمو الخضرى مثل مثل إرتفاع النبات ، وعدد الفروع/نبات ، وعدد الأوراق/نبات ، ومساحة الأوراق/نبات ، وتراكم المادة الجافة/نبات ، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل بعد ٧٠ ، ٩١ ،و ١١٢ يوما بعد الزراعة ، ومعدل نمو المحاصيل المطلق ، ومعدل النمو النسبي خلال فترتى النمو. أعطى رش نباتات الفول البلدى بأعلى تركيز لمستخلص الخميرة التفوق عند ٧٠ و ٩١ و ١١٢ بعد الزراعة كما تم الحصول أطول النباتات كما هو مبين من الأرقام التالية (٣٦.٧٩ و ٦١.٤١ و ٦١.٤١ سم) على التوالي ، الحد الأقصى لعدد الفروع/ نبات (٤.٢٤ و ٤.٨٣ و ٤.٨٣) ، أعلى عدد من الأوراق/ نبات (٤٤.٥٧ و ٦٩.٦٩ و ٩٠.٨٨) ، أكبر مساحة للأوراق /نبات (٢٩٩١.٢٧ ، ٤٧٩٤.٧٠ و ٧٤٢٣.٦٠ سم^{٢}) ، أثقل تراكم للمادة الجافة/نبات (٩.٧٠ و ١٧.٥٩ و ٢٦.٠٤ جم) ، أكبر محتوى من الكلوروفيل فى الأوراق (٦٦.٧٦ و ٥٤.٧٣ و ٥١.٥٧). كان التفوق فى معدل نمو المحاصيل المطلق أيضا بسبب استخدام أعلى تركيز لمستخلص الخميرة (٨ مل / لتر) عند (٧٠-٩١ ،و ٩١-١١٢ بعد الزراعة) كما هو موضح من الأرقام التالية (٠.٦٦٣ و ٠.٤٠ ملجم/ اليوم) . ظهر نفس الإتجاه في معدل النمو النسبي ولكن لم يكن التأثير معنويا في المرحلة النباتية الأولى (٧٠- ٩١ يوم بعد الزراعة) لصافى التمثيل الضوئى.

٢-الصفات الخاصة بالمحصول ومكوناته:

صفات المحصول ومكوناته مثل طول النبات ، وعدد فروع/ نبات ، وعدد قرون/ نبات ، وطول القرن، إرتفاع أول قرن ، ووزن قرون/نبات ، وعدد بذور/ قرن ، ووزن بذور/ نبات ، ووزن ١٠٠ البذرة ، والمحصول البيولوجي (٤.٩٤ طن/فدان) ، ومحصول البذور (١٢.٣٧ أردب/فدان) زادت زيادة معنويا عند إستخدام أعلى تركيز لمستخلص الخميرة. ومع ذلك ، لم يكن التأثير معنويا إحصائيا على دليل الحصاد.

٣- الصفات الخاصة بالتحليل الكيماوى:

عندما يتعلق الأمر بتأثير تركيزات مستخلص الخميرة المختلفة على نسبة البروتين، ،محتوى البوتاسيوم ومحتوى الزنك ، أظهرت النتائج أن أعلى تركيز من مستخلص الخميرة كان هو المتفوق.

مصادر الزنك:

١- صفات النمو الخضرى:

تأثرت جميع صفات النمو الخضري لنباتات الفول البلدى معنويا بتطبيق مصادر الزنك المختلفة. ووفقا للبيانات ، فإن إضافة الزنك المخلب إلى نباتات الفول البلدى ساهم في تحسين إرتفاع النبات ، وعدد فروع/ نبات ، وعدد أوراق/نبات، مساحة الأوراق/نبات ، تراكم المادة الجافة/ نبات ، محتوى الكلوروفيل ، معدل نمو المحصول المطلق ، صافي التمثيل الغذائي ، ومعدل النموالنسبي.

٢- المحصول ومكوناته:

بالمقارنة مع مصادر الزنك ، زاد الزنك المخلبي المحصول و مكوناته مثل طول النبات ، وعدد الفروع/نبات ، وارتفاع القرن الأول ، وطول القرن ، وعدد قرون/ نبات ، ووزن قرن/ نبات ، وعدد بذور/ قرن ، ووزن بذور/ نبات ، ووزن ١٠٠ بذرة ، والمحصول البيولوجي (٥.١٠ طن / فدان) ، ومحصول البذور (١٣.٠١ أردب/ فدان)، ودليل الحصاد (٣٩.٧٦٪).

٣- صفات التحليل الكيماوى:

أدت المعاملة بالزنك المخلبي (ZC) إلى زيادة أكبر في البروتين (٣٠.١٦٪) ، ومحتوى البوتاسيوم (٢.٨٧ ملجم/ جرام وزن جاف) ، ومحتوى الزنك (٠.٦٥٦ ملجم/ جرام وزن جاف).

تأثير التفاعل بين مستويات البوتاسيوم وتركيزات مستخلص الخميرة

١- صفات النمو الخضري:

التفاعل بين مستويات البوتاسيوم والتركيزات المختلفة من مستخلص الخميرة أثر معنويا على طول النبات ، وعدد أوراق/ نبات ، ومساحة أوراق/ نبات بعد ٧٠ ، ٩١ ،و ١١٢ يوما بعد الزراعة. وعندما يتعلق الأمر بالصفات السابقة ، تفوق التفاعل بين المستوى الثالث من البوتاسيوم مع التركيز الثالث من مستخلص الخميرة. أيضا خلال الفترة الخضرية الأولى والثانية عندما تمت المعاملة بأعلى مستوى من البوتاسيوم مع أكبر تركيز من مستخلص الخميرة تم الحصول على أعلى القيم من صافى التمثيل الغذائي ومعدل النمو النسبي، وكانت النتائج غير معنوية عندما يتعلق الأمر بمحتوى الأوراق من الكلوروفيل وتراكم المادة الجافة/ نبات بعد ٩١ يوما من البذر ولكن كانت النتائج معنوية من حيث محتوى الأوراق من الكلوروفيل وتراكم المادة الجافة/ نبات في أيام ٧٠ ،و١١٢ بعد الزراعة، وكان التفاعل بين المستوى الثالث من البوتاسيوم مع التركيز الأعلى من مستخلص الخميرة مسؤولا عن

التفوق. أما من حيث عدد فروع/نبات كانت النتائج غير معنوية في ٧٠ و ٩١ يوما بعد الزراعة، وعلى الرغم من هذا نلاحظ أهمية واضحة في ١١٢ يوم من تاريخ الزراعة ولم تكن البيانات المتعلقة بمعدل نمو المحصول المطلق معنوية خلال مرحلة النمو الأولى ولكنها كانت معنوية خلال مرحلة النمو الثانية.

٢- المحصول ومكوناته:

أثرالتفاعل بين معدلات البوتاسيوم و مستخلص الخميرة معنويا على كلا من طول النبات ، وعدد فروع/ نبات ، وإرتفاع أول قرن ، وعدد قرون/ نبات ، ووزن قرون/ نبات ، وعدد بذور/ قرن ، ووزن بذور/نبات ، ووزن ١٠٠ بذرة، ودليل الحصاد . وكما يتضح من النتائج، لم يكن هناك تأثير معنوى على طول القرن، المحصول البيولوجي للفدان، محصول البذور للفدان. أدى التفاعل بين أعلى مستوى من البوتاسيوم وأعلى تركيز من مستخلص الخميرة إلى أعلى القيم بالنسبة لطول النبات (٦٩.٦٢ سم) ، عدد فروع/ نبات (٥.٠٤) ، ارتفاع أول قرن (٢١.٨٨سم) ، عدد قرون/ نبات (١١.٢٦) ، وزن قرون/ نبات (٥١.٩٦ جم) ، عدد بذور/ قرن (٤.٩١) ، وزن بذور/ نبات (٣٧.٣٨ جم) ، وزن١٠٠ بذرة (١١٣.٥٦ جم) ، ودليل الحصاد (٤٠.٥٠٪).

٣- صفات التحليل الكيماوى:

أظهرت النتائج أن التفاعل بين مستويات البوتاسيوم ومستخلص الخميرة كان له تأثير معنوي على محتوى البوتاسيوم في البذور الجافة. ومع ذلك ، لم يتم العثور على اختلافات معنوية في نسبة البروتين أو محتوى الزنك. أنتج التفاعل المستوى الأعلى من البوتاسيوم مع أعلى تركيز من مستخلص الخميرة إلى أعلى محتوى من البوتاسيوم (٢.٩٣ ملجم/ جرام وزن جاف).

التفاعل بين مستويات البوتاسيوم ومصادر الزنك:

١- صفات النمو الخضري:

بعد ٧٠ يوما من الزراعة ، لم يكن تأثير مستويات البوتاسيوم وصور الزنك على عدد الفروع/ نبات ، وعدد أوراق/ نبات ، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل معنويا. من ناحية أخرى ، كانت الصفات السابقة معنوية في أيام ٩١ و ١١٢ بعد الزراعة. لم يكن تأثير مستويات البوتاسيوم جنبا إلى جنب مع مصادر الزنك على تراكم المادة الجافة لكل نبات معنويا خلال ٩١ يوم بعد الزراعة ، ولكن كان من الجدير بالذكر في أيام ٧٠ و ١١٢ يوم بعد الزراعة. خلال مرحلة النمو الأولى (٧٠-٩١ يوما بعد الزراعة) ، لم يكن معدل نمو المحاصيل المطلق معنويا ، ولكنه كان معنويا خلال مرحلة النمو الثانية (٩١-١١٢ يوما بعد البذر). في التفاعل بين مستويات البوتاسيوم وصور الزنك كان معدل صافى التمثيل الغذائى ومعدل النمو النسبي خلال فترتي النمو الأولى والثانية معنويا. في ٧٠ و ٩١ و ١١٢ يوما بعد

الزراعة ، تسبب التفاعل بين مستويات البوتاسيوم وصور الزنك في تغييرات معنوية في طول النبات ومساحة الأوراق / نبات.

٢-صفة المحصول ومكوناته:

أظهرت البيانات اختلافات غير معنوية في تطبيق التفاعل بين مستويات البوتاسيوم وصور الزنك من حيث إرتفاع أول قرن وطول القرن ومع ذلك ، تظهر بيانات الحصاد أن هذا التفاعل كان له تأثير معنوى على طول النبات ، وعدد فروع/نبات ، وعدد قرون/ نبات ، ووزن قرون/ نبات ، وعدد بذور/ قرن ، ووزن بذور/ نبات ، ووزن ١٠٠ بذرة ، والمحصول البيولوجي/ فدان ، ومحصول البذور/فدان ، ودليل الحصاد. وقد نتج عن التفاعل بين المستوى الأعلى من البوتاسيوم وصورة الزنك المخلبي أطول النباتات (٧١.٥٥ سم) ، والحد الأقصى لعدد الفروع/ نبات (٥.٢٠) ، وأكبر عدد قرون / نبات (١٢.٠٨) ، وأثقل وزن قرون/نبات (٤٩.٧٥ جم) ، والحد الأقصى لعدد البذور/قرن (٥.٠٢) ، وأثقل وزن بذور /نبات (٣٨.٦٨ جم) ، وأكبر وزن ل ١٠٠ بذرة (١١٦.٤٠ جم) ، والمحصول البيولوجي الأكبر (٥.٤٢ طن/ فدان) ، وأكبر محصول بذور (١٣.٨٦ أردب/فدان). من ناحية أخرى ، سجلت القيمة الأعلى لدليل الحصاد (٤٠.٠٣٪) من التفاعل بين المستوى الثاني من البوتاسيوم مع صورة الزنك المخلبي.

٣-صفات التحليل الكيماوى:

كان التفاعل بين مستويات البوتاسيوم ومصادر الزنك معنويا من حيث نسبة البروتين ومحتوى البوتاسيوم.حيث وجد أن التفاعل بين المستوى الثاني من البوتاسيوم مع صورة الزنك المخلبي تفوق في النسبة المئوية للبروتين (٣١.٥٥٪) ومحتوى البوتاسيوم (٢.٩٨ ملجم/ جرام وزن جاف). من ناحية أخرى ، لم يكن للتفاعل بين مستويات البوتاسيوم وصور الزنك أي تأثير على محتوى الزنك.

التفاعل بين مستخلص الخميرة ومصادر الزنك:

١-صفات النمو الخضرى:

لم يكن هناك تأثير معنوي للتفاعل بين تركيزات مستخلص الخميرة المختلفة وصور الزنك على طول النبات عند ٩١ يوم بعد الزراعة ، ومحتوى الكلوروفيل عند ٧٠ يوم بعد الزراعة ، وعدد فروع /نبات ، وعدد أوراق/ نبات ، وتراكم المادة الجافة/ نبات ، ومساحة الأوراق /نبات عند ٧٠ و ٩١ يوم بعد الزراعة ، وأيضا معدل نمو المحاصيل المطلق ، وصافى التمثيل الضوئي ، ومعدل النمو النسبي في فترة النمو الأولى. ومع ذلك ، كان للتفاعل بين مستخلص الخميرة وأشكال الزنك تأثير معنوي على ارتفاع النبات عند ٧٠ و ١١٢ يوما بعد الزراعة ، ومحتوى الكلوروفيل عند ٩١ و ١١٢ يوم بعد

الزراعة ، وعدد فروع /نبات ، وعدد أوراق/ نبات ، وتراكم المادة الجافة/ نبات عند ١١٢ يوما بعد البذر. كان هناك تأثير معنوي أيضا لمعدل نمو المحصول المطلق ، صافي التمثيل الضوئي ، ومعدل النمو النسبي في فترة النمو الثانية. في جميع الصفات الهامة ، يتفوق التفاعل بين التركيز الأعلى من مستخلص الخميرة مع الزنك المخلبي.

٢-صفة المحصول ومكوناته:

كان للتفاعل بين مستخلص الخميرة مع مصادر الزنك تأثير معنوي على طول النبات ، عدد فروع/نبات ، عدد قرون/ نبات ، إرتفاع أول القرن ، وزن قرون/ نبات ، عدد بذور/ قرن ، وزن بذور/ نبات ، و وزن ١٠٠ بذرة ، ولكن ليس على طول القرن ، المحصول البيولوجي للفدان ، محصول البذور للفدان ، أو دليل الحصاد عند الحصاد. حقق التفاعل بين التركيز الأعلى من مستخلص الخميرة مع الصورة المخلبية للزنك التفوق من حيث طول النبات (٧٤.٣٨ سم) ، عدد فروع/ نبات (٥.١٩) ، ارتفاع القرن الأول (٢٣.٢٦ سم) ، عدد قرون/ نبات (١٢.٨٤) ، وزن قرون/ نبات (٥٥.٩٤ جم) ، عدد بذور/قرن (٥.٠٨) ، وزن بذور/ نبات (٤١.٠٩ جم) ، ووزن ١٠٠ بذرة (١١٦.٤٠ جم).

٣-صفات التحليل الكيماوى:

التفاعل بين مستخلص الخميرة وتطبيق صور الزنك غيرت التركيب الكيميائي مثل محتوى البروتين ، ومحتوى البذور من البوتاسيوم ، ومحتوى البذور من الزنك. محتوى البروتين (٣١.٤٩٪) ، محتوى البوتاسيوم (٣ ملجم/ جرام وزن جاف)، ومحتوى الزنك (٠.٧٢٠ ملجم/ جرام وزن جاف) كانت جميعها أعلى في نباتات الفول البلدى التي عوملت بأعلى تركيز من مستخلص الخميرة مع الزنك المخلبي.

التفاعل الثلاثى بين مستويات البوتاسوم و مستخلص الخميرة ومصادر الزنك:

١-الصفات الخاصة بالنمو الخضري:

خلال ٩١ بعد الزراعة ، لم تكن هناك فروق معنوية بين مستويات البوتاسيوم،تركيزات مستخلص الخميرة وصور الزنك على إرتفاع النبات. أيضا ، بعد ٧٠ يوما بعد الزراعة ، لم تكن هناك فروق معنوية بين مستويات البوتاسيوم،تركيزات مستخلص الخميرة وصور الزنك في محتوى الأوراق من الكلوروفيل. لم يؤثر تطبيق تفاعل مستويات البوتاسيوم،تركيزات مستخلص الخميرة وصور الزنك على نباتات الفول البلدي تأثيرا كبيرا على عدد فروع/ نبات ، وتراكم المادة الجافة/ نبات ، ومساحة الأوراق/نبات عند ٧١ و ٩١ يوم بعد الزراعة علاوة على ذلك التفاعل بين مستويات البوتاسيوم،تركيزات مستخلص الخميرة وصور الزنك لم يكن له تأثير معنوي على صافى التمثيل الضوئي ومعدل النمو النسبي في فترة النمو الأولى. وفيما يتعلق بالتأثيرات المعنوية بين التفاعل

مستويات البوتاسيوم،تركيزات مستخلص الخميرة وصور الزنك ظهر على طول النبات عند ٧٠ و ١١٢ يوما بعد الزراعة ، وعدد الأوراق/ نبات عند ٧٠ و ٩١ و ١١٢ بعد الزراعة ، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل عند ٩١ و ١١٢ يوم بعد الزراعة ، وعدد فروع/ نبات ، وتراكم المادة الجافة/ نبات ، ومساحة الأورق/ نبات عند ١١٢ يوما بعد الزراعة ، ومعدل صافى التمثيل الغذائي ومعدل النمو النسبي في فترة النمو الثانية ، وكذلك في الفترتين الأولى والثانية في معدل نمو المحصول المطلق. ممارسة التفاعل بين أعلى مستوى من البوتاسيوم، أعلى تركيزمن مستخلص الخميرة وصورة الزنك المخلبى أعطت أطول النبات (٤١.٠٧ و ٧١.٥٧ سم) في ٧٠ و ١١٢ يوم بعد الزراعة ، وعدد فروع/ نبات (٥.٨٧) في ١١٢ يوم بعد الزراعة ، عدد أوراق/ نبات (٥٢.٢٣ و ٨٣.٠٧ و ١١٠.٠٧) في ٧٠ و ٩١ و ١١٢ يوم من الزراعة ، تراكم المادة الجافة/ نبات (٣٤.٢١ جم) ، محتوى الأوراق من الكلوروفيل (٦٠.٦٨ و ٥٣.٨٨) في ٩١ و ١١٢ يوما بعد الزراعة ، معدل نمو المحصول المطلق (٠.٧٨ و ٠.٦٢ جم فى اليوم) في فترتي النمو الأولى والثانية ، صافي التمثيل الضوئي (١.٠٠ ملجم / سم٢ /اليوم) لكن التفوق في مساحة الأوراق لكل نبات (٨٧٣١.٩٠ سم٢) ظهرت نتيجة للتفاعل بين المستوى الثالث من البوتاسيوم، التركيز الثاني من مستخلص الخميرة مع الصورة المخلبية من الزنك عند ١١٢ يوم بعد الزراعة .كما يمكن ملاحظة التفوق من حيث معدل النمو النسبي من خلال التفاعل بين المستوى الأول من البوتاسيوم، التركيز الأول من مستخلص الخميرة مع الصورة المخلبية من الزنك كما هو مبين من هذا الرقم (٠.٠١٢ ملجم/ جرام وزن جاف).

٢-صفة المحصول ومكوناته:

بالنسبة لمحصول البذور للفدان وطول القرن ، لم يكن للتفاعل بين بين مستويات البوتاسيوم،تركيزات مستخلص الخميرة وصور الزنك أي تأثير. من ناحية أخرى ، تأثر التفاعل بين بين مستويات البوتاسيوم،تركيزات مستخلص الخميرة وصور الزنك بشكل معنوى على طول النبات ، وعدد فروع/ نبات ، والإرتفاع إلى أول القرن ، وعدد قرون/ نبات ، ووزن قرون/نبات ، وعدد بذور/ قرن ، ووزن بذور/نبات ، ووزن ١٠٠ بذرة، والمحصول البيولوجي/فدان ، ودليل الحصاد. من تحليل البيانات ، أتضح أن نباتات الفول البلدى التي تم معاملتها بأعلى كمية من البوتاسيوم (K2) جنبا إلى جنب مع التركيز الأكبر من مستخلص الخميرة (YE_2) والمصدر الثالث للزنك (ZC) أعطت القيم الأكبر لطول النبات (٧٦.٧٣) ، عدد فروع/ نبات (٥.٦٢) ، إرتفاع أول قرن (٢٤.٦٨ سم) ، عدد قرون/ نبات (١٤.٢٨) ، وزن قرون /نبات (٥٧.٦٤ جم) ، عدد قرون/ نبات (١٤.٢٨) ، وزن قرون/ نبات (٥٧.٦٤ جم) ، عدد بذور / قرن (٦.١٧) ، وزن بذور/ نبات (٤٣.٥٠ جم) ، ووزن ١٠٠ بذرة (١١٨.٥٠ جم). التفاعل بين المستوى الثانى من البوتاسيوم، التركيز الأعلى من مستخلص الخميرة مع صورة الزنك المخلبية متفوقا من حيث المحصول البيولوجي/ للفدان. ومع ذلك ، في دليل الحصاد ، أعطانا التفاعل

بين المستوى الأول من البوتاسيوم، التركيز الأقل من مستخلص الخميرة مع صورة الزنك المخلبية اليد العليا.

٣-صفات التحليل الكيماوى:

كان للتفاعل بين مستويات البوتاسيوم، تركيزات مستخلص الخميرة وصور الزنك تأثير معنوي على نسبة البروتين ومحتوى الزنك ، ولكن تأثيره غير معنوي على محتوى البوتاسيوم. نتج عن التفاعل بين المستوى الأعلى من البوتاسيوم، التركيز الأعلى من الخميرة مع صورة الزنك المخلبية أعلى نسبة بروتين (٣٣.٠٢٪) ، بينما نتج عن التفاعل بين بين المستوى الثانى من البوتاسيوم، التركيز الأعلى من الخميرة مع صورة الزنك المخلبية أعلى محتوى من الزنك (٠.٧٤٩ ملجم/ جرام وزن جاف).

ووفقا لنتائج تجربة الدراسة الحالية ، فإن المستوى الأعلى من البوتاسيوم جنبا إلى جنب مع التركيز الأعلى من مستخلص الخميرة والزنك المخلبي كتطبيق ورقي هو التفاعل الأجدر على تحقيق الإنتاجية الأعلى من بذور الفول البلدى و صفات الجودة.