تأثير الكلايسين بيتاين في حاصل الحبوب ومكوناته وتوريثها في حنطة الخبز (*Triticum aestivm* L.)

م.م.أروى ميسر محمد السليمان
قسم علوم الحياة
كلية التربية / جامعة الموصل

تاريخ تسليم البحث: ٢٠١٣/٤/١ ؛ تاريخ قبول النشر: ٢٠١٣/١٠/٣١

ملخص البحث:

في هذه الدراسة تم استخدام محلول الكلايسين بيتاين بتركيز (0.08 مولاري) عن طريق نقع حبوب حنطة الخبز الصنف (شام –٦–) وللفترات الزمنية (٠ ،٦ ،١٢ ،١٨ ،٢٤ ساعة) لمتابعة تأثيره في كل من الصفات: ارتفاع النبات، عدد الأشطاء، عدد السنابل /نبات، وزن السنابل، وزن ١٠٠ حبة، حاصل الحبوب /نبات والحاصل الحيوي (البيولوجي). وأظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي لارتفاع النبات وزيادة مرغوبة ومعنوية لكل من عدد السنابل/نبات، وزن السنابل / نبات، وزن ١٠٠ حبة، حاصل الحبوب / نبات والحاصل الحيوي. أظهرت جميع الصفات المدروسة تباينا وراثيا وبيئيا ومظهريا وبمستوى معنوية ٠,٠١ و٠,٠٥، وكانت قيم التباين البيئي أعلى من قيم التباين الوراثي، وكانت قيم التوريث بالمعنى الواسع متوسطة لارتفاع النبات ومنخفضة لكل من عدد السنابل /نبات، وزن السنابل /نبات، وزن ١٠٠ حبة، حاصل الحبوب /نبات والحاصل البيولوجي.

The effect of Glycine Betain on Grain yield and its component and their heritability in its component and their heritability in bread wheat (*Triticum aestivum* L.)

Asst. Lect. Arwa Myasar Mohammed
Department of Biology
College of Education / Mosul University

Abstract:

Glycine Betaine (GB) solution at concentration 0.08 molar was used for soaking grains of bread wheat variety (Sham _6_) before sowing at these periods of time (0,6,12,18,24 hours) to evaluate its effect on plant height ,

number of spikes/plant, weight of spikes / plant, weight of 100 grains, grain yield / plant, and biological yield. The results indicated that there were significant and desirable decrease in plant height and significant desirable increase was observed for 6 hours treatment for all traits. High significant differences were detected for genetic, environmental and phenotypic variances for all characters. The environmental variances was more than genetic one. The broad senses heritability was medium for plant height , number of spikes /plant, weight of spikes /plant, weight of 100 grains, grains yield /plant and biological yield.

المقدمة

تعد الحنطة من اهم محاصيل الحبوب في العراق من حيث المساحة المزروعة والانتاج (اليونس وآخرون ، ١٩٨٧)، وقد بلغ الانتاج العالمي للحنطة للموسم ٢٠١٢/٢٠١١ حوالي ٧٠١,٥ مليون طن في حين سجل تراجعا للموسم التالي ٢٠١٣/٢٠١٢ حيث قدر بحوالي ٦٦١,٠ (FAO,2012). بينما قدر انتاج الحنطة لسنة ٢٠١١ بحوالي ٢,٨٠٩ مليون طن عدا انتاج إقليم كردستان. وان السبب الأساسي لعدم انتظام كميات الإنتاج هو تذبذب كميات الامطار بين سنة وأخرى خصوصا في العقد الأخير (الاطلس الاحصائي الزراعي ٢٠١١) كما ان التراجع في مساحات الاراضي المزروعة يعود الى انخفاض منسوب المياه وشح الامطار في المناطق المضمونة وشبه مضمونة الامطار؛ لذا فان محاصيل الحبوب والمحاصيل الزيتية تتعرض للعديد من العوامل البيئية القاسية واهمها شح المياه وملوحة التربة والحرارة العالية (Chemeiواخرون. 2011) ان هذه العوامل البيئية القاسية تؤثر بشكل مباشر في الصفات المظهرية والصفات الكمية الاقتصادية؛ مما يؤدي بدوره الى انخفاض انتاجية المحاصيل ومنها محصول الحنطة وبشكل خاص حاصل الحبوب ومكوناته والحاصل البيولوجي (Aldesuquyواخرون ٢٠١٢).

ان العوامل البيئية القاسية كالجفاف وملوحة التربة والحرارة العالية تدفع خلايا النباتات الراقية الى العديد من التكيفات والتحورات في الفعاليات الايضية، ومن اهمها لجوء النبات الى مراكمة وتجميع بعض المواد والمحاليل المتوافقة Compatible solutes كالسكريات الذائبة والاحماض الامينية والببتيدات (Guy 1990) وقد لوحظ مؤخرا ان معظم نباتات المحاصيل ومن ضمنها نباتات الحنطة تلجأ الى مراكمة هذه المحاليل المتوافقة ومن اهمها الكلايسين بيتاين Glycine Betain (GB) عند تعرضها للجفاف، وهو من المحاليل المتوافقة والسريعة الذوبان في الماء كما يعتبر من المواد غير السامة حتى عند تراكمه بتراكيز عالية داخل الخلية (Chen و Murata٢٠٠٨). ان تكوين GB يساعد في زيادة تحمل النبات لمختلف العوامل البيئية القاسية كالحرارة العالية والمنخفضة والملوحة وشح المياه، كما يستخدم تقدير تراكم الـــGB داخل النبات كمؤشر لتحمل الجفاف فالنباتات التي تُراكم كميات عالية من GB لها المقدرة على تحمل الجفاف

اكثر من غيرها (Chemeiوآخرون ٢٠١١ ، Wang وآخرون ٢٠١٠) وقد استخدم العديد من الباحثين في مجال فسلجة النبات والوراثة وتربية النبات طرائق متعددة للحصول على اصناف عالية التحمل، كتهجين الاصناف الحساسة مع الاصناف المقاومة للجفاف؛ او استخدام المواد المطفرة، او إضافة المحاليل المتوافقة التي تتراكم طبيعيا داخل خلايا النبات للحصول على نباتات مقاومة لعوامل الشد الحيوي وغير الحيوي؛ لان العديد من اصناف الحنطة المتميزة بانتاجيتها العالية تكون حساسة للجفاف وتعاني من تغيرات مظهرية تؤدي الى تأثر الانتاجية في وحدة المساحة .

ومن الجدير بالذكر ان GB هو مركب رباعي الامونيوم يتكون طبيعيا داخل الخلايا النباتية كناتج للفعل الجيني لبعض الجينات الموجودة في ct DNA للبلاستيدات الخضراء بوساطة انزيم Choline Mono Oxygenase (CMO) وانزيم Betine Aldehyde Dehydrogenase (BADH) وتتم عملية البناء بأكسدة الكولين Choline الى بيتاين الديهايد Betine Aldehyde والذي بدوره يتأكسد مولدا الكلايسين بيتاين Glycine betain (GB) والذي يزداد ويتراكم حسب طبيعة النبات وبيئته ونوعه. وقد استخدم الـ (GB) كمعاملة خارجية كالرش للمجموع الخضري خلال مراحل النمو الأولى او بنقع الحبوب في محاصيل الحبوب او نقع البذور في المحاصيل الزيتية كمعاملة قبل الزراعة؛ لما يتميز به من سرعة الذوبان في الماء وسهولة اختراقه للأغشية الخلوية (نفاذيته العالية) ومساهمته في التنظيم الازموزي في السيتوبلازم، مما يزيد من مقاومة النبات لمختلف انواع الشد الحيوي وغير الحيوي الذي يؤثر في الصفات الاقتصادية المهمة ، فقد استخدم (GB) في المحاصيل الزيتية من قبل Meek وآخرين، (2003) برشه كمحلول على المجموع الخضري لعدة اصناف حساسة للجفاف من القطن، فوجدت فروق معنوية في حاصل القطن المعرض للجفاف بين الاصناف المعاملة بالـ (GB) وغير المعاملة. وكذلك درس Iqbal و آخرون (٢٠٠٥) تأثير نقع ورش بذور صنفين من زهرة الشمس بمحلول (GB) في وزن ١٠٠ بذرة ومحتوى الزيت فوجد ان عملية نقع البذور لم تعط اي مؤشر لزيادة وزن البذور او محتوى الزيت بينما اعطت عملية رش المجموع الخضري فرقا معنويا وزيادة في وزن ١٠٠ بذرة ومحتوى الزيت.

اما في محاصيل الحبوب فقد وجد Rahman وآخرون (2005) انه عند رش المجموع الخضري لبعض اصناف الرز المزروعة في بيئات مالحة وجافة بمحلول (GB) حدثت زيادة في حاصل الحبوب وبعض مكوناته المؤثرة في الحاصل الكلي. واستخدم Raza وآخرون (٢٠٠٦) محلول (GB) لرش اوراق صنفين من حنطة الخبز خلال مراحل النمو الخضري معرضين للجفاف، فكانت النتيجة زيادة في المجموع الخضري وارتفاع في محتوى الكلوروفيل وزيادة معدلات البناء الضوئي التي تؤدي بدورها الى زيادة الحاصل في وحدة المساحة. وقد وجد

Akhter وآخرون (٢٠٠٧) ان نقع حبوب صنفين من حنطة الخبز الحساسة للجفاف بمحلول الـــ (GB) قبل الزراعة ادى الى زيادة في امتلاء الحبوب وزيادة حجمها ووزنها نتيجة زيادة كمية الكلوروفيل وكفاءة عملية البناء الضوئي مع زيادة مقاومة الصنفين من الحنطة للجفاف. واستخدم Wang وآخرون (2010) محلول (GB) في نقع اصناف من حنطة الخبز الحساسة للجفاف والعوامل البيئية القاسية، وحصل على زيادة في المجموع الجذري والخضري لنباتات هذه الأصناف؛ مما ادى الى زيادة قدرة هذه الاصناف على التحمل الحراري والجفاف.

كما درس Aldesuquy وآخرون (٢٠١٢) تأثير رش اوراق صنفين من حنطة الخبز أحدهما مقاوم والاخر حساس للجفاف بمحلول (GB) على حاصل الحبوب في النبات، وزن ١٠٠ حبة وطول السنبلة وعدد السنابل وارتفاع النبات وعدد الأشطاء فوجد زيادة في مقاومة نباتات الصنف الحساس مع زيادة في حاصل الحبوب ومكوناته. وقد اشار الى ان حاصل الحبوب في النبات مرتبط بقوة بمكونات الحاصل المتمثلة بعدد السنابل في النبات وطول السنبلة ووزن ١٠٠ حبة التي ازدادت برش اوراق الصنفين بالـــ (GB). كما استخدم Corol وآخرون (٢٠١٢) (٢٠٠) نمطاً وراثياً من محاصيل الحبوب كالحنطة الربيعية والشتوية والحنطة الخشنة والشعير زرعت في بيئات مختلفة لتقدير التوريث بالمعنى الواسع لتراكم الـــ(GB) في الخلايا الخضرية لنباتات هذه المحاصيل، فوجد ان قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت منخفضة جدا في النباتات المزروعة في البيئات الرطبة مقارنة بالبيئات المعرضة للجفاف، حيث ازداد تراكم (GB) فيها مما انعكس على قيم التوريث بالمعنى الواسع والتي كانت متوسطة في هذه البيئات الجافة.

يهدف البحث الى دراسة تأثير نقع حبوب حنطة الخبز (الصنف شام _٦_) في كل من ارتفاع النبات، عدد الأشطاء \ نبات، عدد السنابل \ نبات، طول السنبلة، وزن السنبلة، وزن السنابل \ نبات، وزن ١٠٠ حبة، حاصل الحبوب \ نبات والحاصل الحيوي \ نبات وتأثير ذلك في مكونات التباين الظاهري والتوريث بالمعنى الواسع ولكل صفة.

المواد وطرائق البحث

استخدمت في هذه الدراسة حبوب الحنطة من الصنف شام –٦–وهو من اصناف الحنطة سداسية المجموعة الكروموسومية من نوع (*Triticum aestivum L.*) وهو من الاصناف المعتمدة والنقية وراثيا والمتكيفة للزراعة في المناطق الديمية المضمونة وشبه مضمونة الامطار. وقد تم الحصول عليه من الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور الشمالية (محافظة نينوى). تم نقع حبوب الصنف المستخدم بواقع ١٥٠ حبة لكل معاملة بمحلول كلايسين بيتاين بتركيز ٠,٠٨ مولاري (١٠%) في اطباق بتري ولفترات زمنية (٠ و٦ و١٢ و١٨ و٢٤) ساعة. حيث نقعت بذور المعاملة القياسية (٠) بالماء المقطر. وبعد عملية النقع زرعت الحبوب المعاملة في البيت السلكي

لقسم علوم الحياة – كلية التربية – جامعة الموصل في خريف عام ٢٠١٠ وتحت الظروف الطبيعية، باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات احتوى كل مكرر على (٥) خطوط زرعت عشرين حبة في كل معاملة ووزعت المعاملات بصورة عشوائية على كل خط، وكانت المسافة بين كل حبة واخرى ١٠ سم داخل الخط بينما كانت المسافة بين الخطوط ٣٠ سم ثم اجراء رية الانبات ومن ثم تركت للظروف الحقلية الطبيعية وتمت ملاحظة الانبات في الحقل وقد لوحظ عدم انبات اي حبة من المعاملات ٢٤ ساعة و ١٨ ساعة نقع مما يدل على التأثير السلبي لحيوية الحبوب المنقوعة بهذا التركيز في هذه الفترات. وعليه فقد تمت متابعة دراسة تأثير نقع الحبوب بمحلول (GB) وبالتركيز ٠,٠٨ مولاري (١٠%) للفترات الزمنية ٠ و٦ و١٢ ساعة. حيث تم استخدام عشر نباتات بصورة مفردة وعشوائية من كل معاملة لدراسة الصفات الكمية الاتية:

الصفات الكمية المدروسة:

١-ارتفاع النبات (سم): تم قياس الارتفاع بالسنتيمترات من سطح التربة حتى نهاية سنبلة الساق الرئيس باستثناء السفا.

٢-عدد السنابل: تم حساب عدد السنابل بحساب جميع سنابل للنبات الواحد.

٣_وزن السنبلة (غم): تم وزن كل سنبلة في النبات الواحد واستخراج المعدل وبواقع عشر نباتات للمكرر الواحد وبأربعة مكررات للمعاملة الواحدة.

٤-وزن السنابل (غم): تم وزن جميع السنابل ولكل نبات.

٥-وزن ١٠٠ حبة: تم تعداد ١٠٠ حبة بواقع أربعة مكررات وفي كل مكرر ١٠ مشاهدات (مجموعة من ١٠٠ حبة) ووزنها بالغرام ولكل معاملة.

٦-حاصل الحبوب /نبات (غم): تم فصل الحبوب من جميع سنابل النبات الواحد، ثم وزنت الحبوب لكل نبات على حدى.

٧-الحاصل الحيوي (غم): في النبات الواحد بوزن النبات بمجموعه الخضري من سيقان واوراق ومجموع جذري بعد ازالة الاتربة عنه، باستثناء السنابل.

تحليل التباين وتقديرات مكونات التباين الظاهري والتوريث:

تم التحليل الاحصائي باستخدام برنامج SPSS V19 لاستخراج المتوسطات الحسابية واقل فرق معنوي L.S.D بين المعاملة القياسية والمعاملات الاخرى. وقد اجري تحليل التباين لكل صفة بموجب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة والأنموذج الثابت بالطريقة المعطاة من قبل (الراوي وخلف الله، ١٩٨٠) وتم اختبار الاختلافات بين متوسطات المعاملات باختبار F حيث كانت

الاختلافات عالية المعنوية، التي كانت ضرورية للاستمرار في تقدير مكونات التباين الظاهري (التباين الوراثي والتباين البيئي) وحسبت مكونات التباين الظاهري (VP) على فرض عدم وجود التداخل الوراثي والبيئي باستخدام المعادلة الاتية:

$$VP = VG + VE$$

اذ ان:

VG = التباين الوراثي

VE = التباين البيئي

وقد حسب التباين الوراثي VG والتباين البيئي VE من متوسطات المربعات المتوقعة في الجدول (٢) لتحليل التباين وبالمعادلة المقدمة من قبل الساهوكي (١٩٩٠)

$$VG = \frac{M_3 - M_1}{rs}$$

حيث ان:

M_3 = متوسط مربعات المعاملات

M_1= متوسط مربعات الخطأ العيني = VE

r = عدد المكررات

s = عدد المشاهدات في الوحدة التجريبية

ثم تم حساب تباين كل من التباين الوراثي V(VG) والتباين البيئي V(VE) بالطريقة التي اوضحها Kemp thorne(١٩٦٩) باستخدام المعادلات الاتية:

$$V(VG) = \frac{2}{r^2 s^2}\left[\frac{(M_3)^2}{k+2} + \frac{(M_1)^2}{k+2}\right]$$

$$V(VE) = \frac{2(M_1)^2}{k+2}$$

اذ ان:

K = درجات الحرية لكل مصدر من مصادر التباين الواردة في المعادلة الانفة الذكر.

ثم حسب التباين الظاهري V(VP) وفقاً للمعادلة التي قدمها Mather & Jinks (1982)

$$V(VP) = \frac{2(VP)^2}{N}$$

N = درجات الحرية للمعاملات + درجات الحرية للخطأ العيني في جدول تحليل التباين (٢)

وبعد اخذ الجذر التربيعي للتباينات الواردة آنفاً ثم الحصول على معنوية اختلاف كل من التباينات الوراثية والبيئية والظاهرية عن الصفر باختبار F.

وقدرت النسبة المئوية للتوريث بالمعنى الواسع ($h^2_{(b.s)}$) باستخدام المعادلة التي اوضحها (Lush 1949)

$$h^2(b.s) = \frac{VG}{VP} \times 100\%$$

تم التعبير عن قيم التوريث بالمعنى الواسع ضمن الحدود التي قدمها العذاري (١٩٨٧) اقل من ٢٠% واطئة ومن ٢٠-٥٠ % متوسطة وأكثر من ٥٠ % عالية.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (١) قيم المتوسطات الحسابية للصفات المدروسة للمعاملة القياسية وبقية المعاملات، ونلاحظ وجود فروق بين المعاملات مقارنة بالمعاملة القياسية. وفي ضوء قيمة اقل فرق معنوي (L.S.D.) ويلاحظ ان ارتفاع النبات عند النضج قد شهد انخفاضا عالي المعنوية ومرغوبا بمعاملات النقع بمحلول (GB) مع زيادة فترة نقع الحبوب قبل البذار ، وهذا الانخفاض يزيد من مقاومة النبات للرقاد او التكسر بسبب الرياح والأمطار مما يزيد من انتاجية النبات او الحفاظ على الحاصل من التلف ، وهذه النتيجة لا تتوافق مع ما حصل عليه Aldesuquy وآخرون (٢٠١٢) ، حيث اشار الى زيادة ارتفاع النبات في النباتات المعاملة بـــ(GB) ويعزى ذلك الى اختلاف طريقة المعاملة؛ لان الباحث استخدم المعاملة الورقية برش النباتات، في حين استخدم النقع للحبوب في الدراسة الحالية. كما تشير نتائج الجدول(١) الى حدوث زيادة معنوية في عدد السنابل للمعاملة ٦ ساعات مقارنة بالمعاملة القياسية تبعها انخفاض معنوي في عدد السنابل للمعاملة ١٢ ساعة. كما ازداد وزن السنابل زيادة معنوية ومرغوبة في وزن السنابل لكل نبات ووزن ١٠٠ حبة في المعاملة ٦ ساعات مقارنة بالمعاملة القياسية. ويمكن تفسير ذلك بامتلاء الحبوب بالمواد النشوية والبروتينية داخل الحبوب نتيجة ارتفاع معدلات البناء الضوئي كنتيجة لزيادة محتوى النبات من الكلوروفيل وهذا يتفق مع النتيجة التي حصل عليها Akhter وآخرون (٢٠٠٧) حيث اشار الى ان نقع حبوب الحنطة قبل الزراعة بمحلول (GB) ادى الى زيادة المجموع الخضري وزيادة محتوى النبات من صبغة الكلوروفيل بنوعيه (a,b) وزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي الذي يؤدي الى امتلاء الحبوب.

جدول (١) قيم المتوسطات الحسابية للصفات الكمية المدروسة عند الحصاد في حنطة الخبز وتحت مستوى معنوية 0.05

المعاملات / الصفات	Control	٦ ساعات	١٢ ساعة	LSD
ارتفاع النبات (سم)	94.70±10.469	**88.93±5.106	**80.00±5.679	10.568
عدد السنابل	4.55±1.5	**5.82±1.8	*3.82±1.4	1.4448
وزن السنبلة (غم)	4.48±1.9	**3.23±0.5	**2.55±0.4	1.3977
وزن السنابل (غم)	12.47±4.7	**14.76±5.7	**8.34±3.2	4.6422
وزن ١٠٠ حبة (غم)	3.46±0.6	3.69±0.4	*3.74±0.8	0.2080
حاصل الحبوب (غم)	7.35±3.6	**11.64±2.9	7.31±3.2	3.547
الحاصل الحيوي (غم)	22.24±8.0	24.15±9.2	**13.59±4.6	8.0299

*تمثل المعنوية عند 0.05

**تمثل المعنوية عند 0.01

كما يلاحظ ايضا من الجدول (١) زيادة حاصل الحبوب في النبات والحاصل الحيوي في النبات للمعاملة ٦ ساعات نقع بالـــ (GB) وهذا ناتج عن زيادة وزن السنابل في النبات ووزن ١٠٠ حبة وزيادة عدد السنابل في النبات ولنفس المعاملة المذكورة مقارنة بالمعاملة القياسية.

جدول (٢) تحليل التباين للصفات المدروسة في حنطة الخبز شام ٦

مصادر التباين	المكررات	المعاملات	الخطأ التجريبي	الخطأ العيني
درجات الحرية	3	2	6	108
	متوسط مربعات الخطأ			
ارتفاع النبات (سم)	103.697	**2193.975	35.797	55.771
عدد السنابل	1.289	**41.008	*6.231	2.446
وزن السنبلة (غم)	**6.902	**38.375	**7.231	0.798
وزن السنابل (غم)	39.789	**423.326	23.607	21.089
وزن ١٠٠ حبة (غم)	0.213	0.850	1.793	0.286
حاصل الحبوب (غم)	10.843	**247.212	*24.422	9.590
الحاصل الحيوي (غم)	106.381	**1266.625	112.353	52.317

*تمثل المعنوية عند 0.05

**تمثل المعنوية عند 0.01

جدول (٣) تقدير مكونات التباين الظاهري والتوريث

	متوسط مربعات المعاملات	متوسط مربعات الخطأ العيني	التباين الوراثي VG	التباين البيئي VE	التباين الظاهري VP	النسبة المئوية للتوريث
ارتفاع النبات (سم)	2194	55.77	53.46	55.77	109.2	48.94
عدد السنابل	41.01	2.446	0.964	2.446	3.41	28.27
وزن السنبلة (غم)	38.38	0.798	0.939	0.798	1.737	54.07
وزن السنابل (غم)	423.3	21.09	10.06	21.09	31.14	32.29
وزن ١٠٠ حبة (غم)	0.85	0.286	0.014	0.286	0.3	4.698
حاصل الحبوب (غم)	247.2	9.59	5.941	9.59	15.53	38.25
الحاصل الحيوي (غم)	1267	52.32	30.36	52.32	82.67	36.72

اظهر الجدول (٢) وجود اختلافات معنوية عالية بين المعاملات عند مستوى احتمال ٠,٠١ لقيم متوسطات مربعات الصفات المدروسة باستثناء وزن ١٠٠ حبة، وهذه النتيجة ضرورية لتقدير قيم التباينات الوراثية والبيئية والظاهرية في الجدول (٣) ، وكانت قيمة التباين البيئي اعلى من قيمة التباين الوراثي ماعدا وزن السنبلة وانعكس ذلك على قيمة التوريث بالمعنى الواسع، إذ كانت منخفضة لجميع الصفات المدروسة عدا ارتفاع النبات حيث كانت متوسطة ، ان هذه النتيجة تدل على ان زيادة التباين الظاهري للصفات المدروسة ناتج من التأثيرات البيئية متمثلةً باستخدام النقع بمحلول (GB)، خاصة في المعاملة ٦ ساعات حيث اثرت بصورة مباشرة في زيادة النمو الخضري المتمثل بعدد السنابل في النبات، بالإضافة الى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي الذي زاد بدوره من وزن السنابل ووزن ١٠٠ حبة التي ادت الى زيادة حاصل الحبوب في النبات والحاصل الحيوي، وعليه يمكن استخدام محلول (GB) وبتركيز (٠,٠٨) مولاري بنقع الحبوب لمدة ٦ ساعات لزيادة حاصل الصنف شام _٦_ وخاصة الاصناف المزروعة في المناطق المضمونة وشبه مضمونة الامطار التي تتعرض الى قلة سقوط الامطار من اجل مقاومة الجفاف وتخطي مرحلة الشد المائي في فترات شح المياه، والتي تؤثر في انتاجية الصنف المزروع في المناطق المعرضة للجفاف.

المصادر References

١- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب ألزراعية مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

٢- الساهوكي، مدحت مجيد (١٩٩٠) الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها. مطابع التعليم العالي، بغداد.

٣- العذاري، عدنان حسن محمود (١٩٨٧) اساسيات في الوراثة، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

٤- الفهد، يحيى وثناء عباس (٢٠١١) الاطلس الاحصائي الزراعي خارطة الطريق للتنمية الزراعية (الاقتصاد الأخضر) وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، العراق.

٥- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO(٢٠١٣/أيار) موجز منظمة الأغذية والزراعة عن امدادات الحبوب والطلب عليها.

٦- اليونس، عبد الحميد وعبد القادر محمد زكي عبد الياس ١٩٨٧. محاصيل الحبوب، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

7- Akhter, N., Akram, N. A. and shahbaz, M. Pagk, J. Agri, 44(2); 236-241, (2007).

8- Al desuquy, H.S. Abbas, M.A. Abo-Hamed, S.A.,Elhakem A.H. and Alsokari. S.S. 2012. Glycine netaine and salicylic acid induced modification in prodactivity of two different culfiver of wheat qrown under water stress. Journal of stress physiology and Biochemistry 8(2):73-88.

9- Chen, T.H.H. and Murata, N-2008. Glycine betaine an effective protection against abiotic stress in plant. Trends in plant Science. 13:499-505.

10- Corol, D.I. Ravel, C., Raksegi, M. Bobo, Z.; charmet, G, Beale, M. H., Shewry, P.R., and Ward, J.L., Journal of Agri. Of food chem. 60; 5471-5481, (2012).

11- FAO (2005) foodout look No. 2 June Guy, CL. (1990) cold acclimation and freezing stress tolerance role of protein synthesis, Annual Molecular Biology 41:187-223.

12- Guy, CL. (1990) Cold acclimation and freezing stress tolerance role of physiology and plant Mokcular Biology 41:187-223.

13- Iqbal, N., Ashraf, M.Y. and Ashraf, M. 2005. Infuence of water stress and exogenous Glycine Betain on sunflower achene weight and oil percentage. Int. J. Eniviron. Sci. Tech. 2(2):155-150.

14- Kemphorne, O., An Introduction to Genetic statistic, low stat. university press. (1969).

15- Lnsh. J.I. Heredity (suppl. Vol.) 356-375. (1949)

16- Mather, K. and Jinks, J. I., Introduction to Biometrical Genetic. Chapman and Itall, London (1982).

17- Meek, C., Derick O. and Gorham, J. 2003. Does Foliar-applied Glycine Betaine affect endogenous Betain levels and yield in cotton. Crop Management.

18- Rahman, M.S., H. Miyake and Takeoka, Y. 2002. Effect of exogenous Glycine Betain on growth and altra-structure of salf-stressed rice seedling (oryza sativa L.). Plant pro. Sci. S: 33-44.

19- Raza, S. H., Athar, H.R., and Ashraf, M. Pak. J. Bot, 38(2); 241-251, (2006).

20- Sakamoto, H. and Murata, A. I., Journal of Experimental Botany, 51(342), 81-88 (2000).

21- Wang, G.P., Zhang, X. Y., Luo, F.L. and Wang, W., Photosynthica 48(1); 117-126, (2010).

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.