تاثير نقع حبوب الحنطة بالاثلين كلايكول في رفع مقاومة النباتات للانجماد وتاثير ذلك في انتاجية النباتات[1]

محمد علي محمد صادق نهلة سالم حموك
قسم علوم الحياة – كلية التربية
جامعة الموصل

تاريخ الاستلام تاريخ القبول
2004/10/24 2005/3/16

ABSTRACT

The study was carried out during the winter of 2002-2003, using spring wheat ***Triticum aestivum*** L. (Abu-Graib-3-cultivar). The study aimed to investigate the possibility of using ethylene glycol (an antifreezing solution) for induction of freezing tolerance in wheat plants by seeds soaking method. The study was carried out in three replicates and designed as (4 × 5) factorial experiment according to randomize complete block design with two factors. The first factor was ethylene glycol concentrations which comprised four levels (0, 5, 10 and 20 %, v/v), while the second factor comprised five periods of exposure to –5°c (0, 12, 24, 48 and 72 hrs).

Different concentrations of ethylene glycol were led to significant increase in: plant height at harvesting time; spikes weight; weight of 1000 grains, while, there were no significant effects in : no. of internodes /plant; length of spikes; length of last internodes; no. of tillers/plant at harvesting time, no. of spikes/plant and no. of grains/spikes.

Different freezing periods led to significant decrease in all mentioned parameters except in no. of internodes/plant and spikes length. All the interactions between the two factors were significant except no. of internodes/plant. Analysis of regression between ethylene glycol concenterations and exposure periods with all studied parameters were also done.

---

[1] مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

الخلاصة

أجريت الدراسة خلال الموسم الشتوي 2002-2003 وقد استخدمت بذور الحنطة ***Triticum aestivum*** L. صنف أبو غريب -3- بهدف دراسة إمكانية استخدام مادة الاثلين كلايكول المضادة للأنجماد في زيادة تحمل نباتات الحنطة للأنجماد واثر ذلك في الانتاج ومكوناته. صممت الدراسة كتجربة عامليه (4×5) ونفذت بثلاثة قطاعات بحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. وتضمنت الدراسة عاملين: تمثل العامل الأول بأربعة مستويات من مادة الأثلين كلايكول 0 %(ماء مقطر) و 5 % و 10 % و 20 % (حجم/حجم) أما العامل الثاني فتمثل بخمس فترات من التعرض لدرجة (-5) مئوية وهي 0 و12 و24 و 48و 72 ساعة .

لقد أدت التراكيز المستخدمة من الاثلين كلايكول الى زيادة معنوية عند مستوى احتمال 0.05 في ارتفاع النبات عند الحصاد و وزن السنبلة و وزن 1000 حبة، بينما لم تتاثر صفات عدد السلاميات/نبات، طول السنبلة، طول حامل السنبلة، عدد الاشطاء/نبات عند الحصاد، عدد السنابل/نبات، عدد الحبوب/سنبلة بشكل معنوي نتيجة للمعاملة مع الاثلين كلايكول.

ادت فترة التعرض للانجماد الى انخفاض معنوي في كل الصفات المدروسة اعلاه باستثناء عدد السلاميات/نبات و طول حامل السنبلة،في حين كان التداخل بين العاملين معنوياً في كل الصفات المدروسة باستثناء عدد السلاميات/نبات. وقد تم تحليل العلاقة الانحدارية بين كل من التركيز المستخدم من الاثلين كلايكول وبين فترة التعرض لدرجة -5 مئوية للصفات المدروسة والتي ظهر فيها تاثير العاملين بشكل معنوي.

المقدمة

اشارت تقارير المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1) الى ان زراعة القمح في الوطن العربي تعاني من معوقات تحول بينها وبين التوسع في الانتاج من بينها عدم ملائمة الطقس في جزء كبير من الاماكن المخصصة لانتاج الحبوب. وقد لوحظ ان زراعة الحنطة الشتوية في اوربا تعطي زيادة في الانتاج تتراوح بين 30 – 40 % مقارنة بالحنطة الربيعية (2). وقد لاحظ Warrington وآخرون (3) حصول تناقص واضح في عدد الحبوب/سنبلة تبعاً لاختلاف درجات الحرارة التي تنمو عندها الحنطة وكان لدرجات الحرارة التي تقل عن 10 درجات مئوية تأثير واضح جداً في ذلك. واشار الانصاري واخرون (4) الى ان المدى

الحراري لنبات الحنطة يتراوح بين 4 – 32 درجة مئوية وان تعريض النباتات لدرجات مرتفعة عن الحد الاعلى او منخفضة عن الحد الادنى يؤدي الى اضرار بالغة فيها وينخفض انتاجها بشكل ملحوظ وقد تموت تبعا لزمن التعرض وشدته. كما اكد علي (5) على أن تعريض نباتات الحنطة لدرجة واحدة تحت الصفر المئوي خلال فترة التزهير أدى إلى حصول أعلى نسبة مئوية للسنابل والسنيبلات العقيمة جزئيا وأعلى نسبة للحبوب الضامرة فضلاً عن حصول فروقات معنوية في ارتفاع النباتات والنسبة المئوية للسنابل والسنيبلات العقيمة جزئياً او كلياً ومعدل عدد الحبوب/سنبلة، أما تعريض النباتات لدرجة 5 تحت الصفر المئوي فقد أدى إلى عقم كامل للسنابل والسنيبلات فضلا عن التأثيرات الأخرى المشار إليها سابقا. واشار الجنابي و عبد القادر (6) إلى أن الشد البرودي لنبات الحنطة يقلل من عدد النباتات لوحدة المساحة إذا تم حدوثه في فترة الإنبات، ويقلل من عدد التفرعات إذا تم حدوثه خلال فترة التفرع ومن ثم فهو يقلل من عدد السنابل لوحدة المساحة. ولاحظ محمد صادق ودانيال (7) بعد تعريض حبوب الحنطة لدرجتي الصفر المئوي وخمسة درجات تحت الصفر المئوي ومقارنة تاثير هاتين الدرجتين في الانتاج بدرجة 20 مئوية بوجود مثبط تصنيع البروتين السايكلو هكسيماید لاحظا حصول زيادة معنوية في ارتفاع النباتات، عدد الاشطاء/نبات، عدد السنابل/نبات، طول السنبلة، عدد الحبوب/سنبلة في حين كانت الزيادة في وزن السنبلة ووزن 1000 حبة غير معنوية، اما عند وجود مثبط تصنيع البروتين الكلورافمنيكول فقد اشارت هرمز (8) الى عدم معنوية الزيادات المذكورة أعلاه باستثناء الزيادة الحاصلة في طول السنبلة ووزن 1000 حبة.

ان استخدام المواد التي تمنع الانجماد قد يؤدي الى تقليل او الغاء الاضرار التي تحدثها عملية الانجماد. تمثل مادة الاثلين كلايكول (ethylene glycol) اهم المواد المضادة للانجماد والتي تستخدم على نطاق واسع في العديد من الاغراض العلمية، لقد لاحظ Bose وDatta (9) تاخير التزهير وظهور نسبة عالية من عقم حبوب اللقاح وانتاج عدد اقل من البذور فضلاً عن انخفاض وزن البذور في نباتات الجوت الناتجة من بذور منقوعة بالاثيلين كلايكول. بينما اشارا Bose و Bandyopadhyay (10) الى ان نقع بذور الطماطة بالاثلين كلايكول يؤدي الى انتاج نباتات تنمو بمعدل اعلى، وتزهر بوقت ابكر، فضلاً عن تضاعف انتاجها بالمقارنة مع النباتات الناتجة من بذور غير منقوعة، الا ان Bose وNaskar (11) اشارا الى ان نقع بذور Cluster bean بالاثلين كلايكول لمدة 8 ساعات بعد نقعها بالماء لمدة 4 ساعات ادى الى الحصول على نباتات قزمية، صغيرة الاوراق، قصيرة السويقات وعقيمة. كما ذكر Bose و Bhattacharyya (12) ان نقع بذور

الرز بالاثلين كلايكول يؤثر بشكل ضعيف في نمو النباتات، وطول السنبلة، ووزن الحبوب، والخصوبة، لكن عدد الاشطاء/نبات قد اختزل بشكل كبير مقارنة مع النابات الناتجة من بذور غير منقوعة، وذكر Steffens وBarrer (13) ان رش نباتات التبغ بـ5 مل من محلول الاثلين كلايكول ادى الى اختزال الوزن الطري للبراعم الطرفية ولم يلاحظا اية تاثيرات اخرى على النباتات، فيما درس Pillard و dufresne (14) تاثير اربعة سوائل مضادة للانجماد شملت الاثلين كلايكول والبروبلين كلايكول وسائلين مستخدمين لازالة الثلج مشتقة منهما وباستخدام اربعة نباتات شملت الخس والجاودار وأحد الطحالب وعشبة البط عن طريق استخدام القياسات المناسبة لكل نبات اذ لاحظا وجود تاثيرات للسوائل الاربعة في تلك النباتات تراوحت بين الايجابية والسلبية.

بناء على ما جاء اعلاه فان البحث الحالي يهدف الى التحري عن امكانية استخدام مادة الاثلين كلايكول في منع او تقليل الضرر الذي يحدثه الانجماد في الحاصل ومكوناته لنبات الحنطة.

مواد وطرائق العمل

نفذت الدراسة في البيت السلكي التابع لقسم علوم الحياة - كلية التربية - في جامعة الموصل خلال الموسم الشتوي2002-2003 و استخدمت فيها حبوب الحنطة ***Triticum aestivum* L.** صنف أبو غريب-3-أساس (وهي من أصناف الحنطة الربيعية الناعمة المزروعة ديماً، سنة الإنتاج-2002) والتي تم الحصول عليها من هيئة فحص وتصديق البذور الشمالية/نينوى. صممت التجربة كتجربة عاملية (4×5) وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة قطاعات، إذ تمثل العامل الأول بتركيز الاثلين كلايكول وقد تضمن أربعة مستويات وهي 0% (ماء مقطر) و5% و10% و20%(حجم/حجم) وحضرت المحاليل بطريقة التخفيف بالماء المقطر من محلول الاثلين كلايكول (النقاوة 99.9 %) وتمثل العامل الثاني بفترات التعرض لدرجة الحرارة(-5)مئوية بوجود التراكيز المذكورة أعلاه من الاثلين كلايكول وشملت خمس فترات هي: 0 و12 و24 و48 و72 ساعة. اختيرت الحبوب الجيدة والسليمة والمتجانسة وحسبت 60 مجموعة منها تضم كل مجموعة100حبة حيث وضعت كل 100حبة داخل قطعة من قماش الشاش وقسمت الحبوب على أربعة مجاميع تضم كل منها 15×100 حبة. وضعت كل مجموعة من المجاميع الأربعة من الحبوب المذكورة أعلاه داخل إناء يحتوي على احد التراكيز الأربعة المستخدمة من الاثلين كلايكول (0%و5%و10%و20%) ووضعت الأواني الأربعة داخل حاضنة مثبتة بدرجة (-5) درجة مئوية. وبعد مرور الفترات: 0 و12 و24 و48 و72ساعة من لحظة المعاملة بالاثلين كلايكول

والتجميد تم اخذ ثلاثة مجاميع من الحبوب من كل إناء (مجموعة لكل قطاع) وغسلت بالماء الجاري لمدة نصف ساعة لإزالة اثر الاثلين كلايكول ولرفع درجة حرارتها تدريجيا من (-5) درجة مئوية الى درجة حرارة الغرفة. تمت زراعة البذور داخل التربة في البيت السلكي المعد مسبقا. تمت المباشرة بتهيئة الارض للزراعة بتاريخ 20-8-2002 اذ قلعت الأدغال أولا وسقيت الأرض عدة مرات لإنبات البذور الغريبة، ثم حرثت مرتين (في منتصف تشرين الأول ونهايته)حراثه عميقة و نعمت وسويت يدويا ثم قسمت على ثلاثة قطاعات متساوية بالمساحة(2.2×4) متر للقطاع الواحد. زرعت الحبوب المعاملة بالطريقة المذكورة آنفا ،مع الاثلين كلايكول والتجميد في البيت السلكي داخل تربة مزيجية خفيفة (نسبة الرمل 38.12 %، نسبة الغرين41.13%، نسبة الطين 20.15 %، نسبة المادة العضوية 0.98%، درجة الحموضة pH=8.25) وذلك بتاريخ 17-11-2002 وتمت عملية الزراعة على شكل خطوط يشتمل الخط الواحد على معاملة واحدة والمسافة بين خط وأخر(معامله وأخرى في القطاع نفسه)20سم والمسافة بين حبة وأخرى في الخط نفسه 7.5سم أصبحت بعد الخف 15سم، وبعد ان وزعت المعاملات داخل كل قطاع بشكل عشوائي عن طريق القرعة ووضعت العلامات التميزية لها زرعت 25حبة من كل معامله في كل قطاع وذلك عن طريق عمل حفرة صغيرة داخل التربة ووضع الحبة فيها ثم تم تغطيتها بطبقة خفيفة من التربة وتركت بقية البذور داخل الحاضنة بدرجة 20مئوية للاستفادة منها في عملية الترقيع التي جرت بعد أسبوع من الزراعة، اذ عوضت الحبوب التي فشلت في الانبات في بعض المعاملات. تمت عملية الخف بعد 60 يوما وذلك بقلع النباتات الزائدة للاستفادة منها في تقديرات اخرى وابقاء 14 نباتاً فقط. تم ترك نباتين من كل جانب في كل خط كنباتات حارسة واجريت القياسات على عشرة نباتات لكل معاملة. سقيت الأرض بعد الزراعة سقية الإنبات وتثبيت الحبوب وتركت عملية السقي بعدها للظروف الديمية. تمت إضافة السماد بالانواع والكميات الموصى بها من لدن دوائر الزراعة وعلى موعدين: قبل البذار وقبل التزهير. استمرت متابعة النباتات وفحصها دوريا لغرض تحديد نضجها ومن ثم حصادها. تمت المباشرة بعملية الحصاد بتاريخ 26-5-2003 وذلك بقلع نباتات المعاملة الواحدة بشكل منفرد مع جذورها ولف كل نبات بورقة كبيرة منفصلة ثم حزمت نباتات المعاملة الواحدة وكتبت جميع المعلومات عنها ونقلت إلى المختبر لإجراء القياسات التالية عليها: أقصى ارتفاع للنبات حتى نهاية آخر سنبلة من الأعلى من دون سفا، عدد السلاميات/نبات، طول السنبلة دون سفا، طول حامل السنبلة(السلامية الأخيرة)، عدد الاشطاء/نبات اذ حسبت عدد الاشطاء التي يزيد طولها عن 10سم، عدد السنابل/نبات، وزن السنبلة، عدد الحبوب/سنبلة، وزن 1000 حبة. تم تحليل نتائج البحث عن طريق استخدام اختبار F وفق التجارب العاملية وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة .قيست معنوية النتائج باستخدام مستوى احتمال 0.05 وقد تبع

اختبار F إجراء اختبار دنكن متعدد المدى(15) عند مستوى المعنوية نفسها. وتم التحليل وفق برنامج SAS، كما تم تحليل الاتجاه لتأثير تركيز الاثلين كلايكول وفترات التعرض لدرجة(-5)مئوية لمتوسطات الصفات- قيد الدراسة - باستخدام نموذج معادلات الانحدار الخطي البسيط ومعادلات الانحدار التربيعي ومعادلات الانحدار التكعيبي (16) باستخدام نظام الجداول الإلكترونية Excel ورسمت هذه العلاقات على أساس درجاتها للمعاملات ذات الفروق المعنوية فقط.

النتائج والمناقشة

تشير نتائج الجدول (1) الى تاثير التراكيز المستخدمة من الاثلين كلايكول بشكل معنوي عند مستوى احتمال 0.05 في كل من ارتفاع النبات عند الحصاد، وزن السنبلة، وزن 1000 حبة في حين لم تتاثر عدد السلاميات /نبات، طول السنبلة، طول حامل السنبلة، عدد السنابل/نبات وعدد الحبوب/سنبلة بشكل معنوي بعد المعاملة بالتراكيز المستخدمة من الاثلين كلايكول. كماتبين نتائج الجدول ان فترات التعرض المختلفة قد اثرت بشكل معنوي في كل من ارتفاع النبات، طول السنبلة، عدد الاشطاء/نبات، عدد السنابل/نبات، وزن السنبلة، عدد الحبوب/سنبلة ووزن 1000 حبة في حين كان تاثير فترات التعرض غير معنوي في كل من عدد السلاميات/نبات وطول حامل السنبلة. اما التداخل بين العاملين فان نتائج جدول تحليل التباين توضح وجود تداخل معنوي بين العاملين في كل الصفات المدروسة باستثناء عدد السلاميات/نبات.

توضح نتائج الجدول 2 حصول زيادة معنوية عند مستوى احتمال 0.05 في ارتفاع النبات، وزن السنبلة ووزن 1000 حبة نتيجة المعاملة بالتراكيز المختلفة من الاثلين كلايكول بينما لم تؤد المعاملة بالتراكيز المختلفة من الاثلين كلايكول الى فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05 في عدد السلاميات/نبات، طول السنبلة، طول حامل السنبلة، عدد الاشطاء/نبات، عدد السلاميات/نبات وعدد الحبوب/سنبلة. ان الزيادة المعنوية الحاصلة في ارتفاع النباتات الناتجة من بذور معاملة بالاثلين كلايكول وكذلك وزن السنبلة ووزن 1000 حبة تتفق مع ما لاحظه Bose و Bandyopadhyay (10) من ان نقع بذور الطماطة بالاثلين كلايكول يؤدي الى انتاج نباتات تنمو بمعدل اكبر و يتضاعف انتاجها ورغم اختلاف نبات الحنطة عن نبات الطماطة، اذ ان نبات الحنطة من محاصيل الحبوب الشتوية في حين تعتبر الطماطة من الخضراوات الصيفية، الا انه من المحتمل ان يسلك النباتين السلوك نفسه وبالتالي فهي (أي الحنطة) تنمو بمعدل اسرع، وتنتج سنابل اثقل، ذات حبوب اكبر، حيث ان وزن السنبلة ووزن 1000 حبة احد عناصر الانتاج المهمة في نبات الحنطة. كما ان

Woodstock و Taylorson (17) اشارا الى ان نقع بذور فول الصويا الفتية بمحلول البولي اثلين كلايكول لا يسبب انخفاض طول البادرات في حين يؤدي نقع البذور المسنة الى ازدياد طولها بشكل ملحوظ، ورغم ان Bose و Naskar (11) و كذلك Pillard و Dufresne (14) اشاروا الى تقزم نباتات Cluster bean وكذلك الخس والجاودار على التوالي بعد نقع بذورها بالاثلين كلايكول ، كما ان Bose و Bhattacharyya (12) اشارا الى ان الاثلين كلايكول يؤثر بشكل قليل في وزن 1000 حبة في نبات الرز، ولاحظ Bose و Datta (9) انتاج الجوت لبذور اقل واخف نتيجة لنقع بذوره بالاثلين كلايكول وزراعتها، ورغم ان احداً من الباحثين اعلاه لم يتطرق الى اسباب ذلك لكن من المحتمل ان يكون لطبيعة النبات والتركيز المستخدم من الاثلين كلايكول وفترة المعاملة والظروف المصاحبة لعملية التعرض دوراً في ذلك.

ان نتائج تحليل العلاقة الانحدارية بين تراكيز الاثلين كلايكول وارتفاع النبات ووزن السنبلة ووزن 1000 حبة (شكل -1- أ ب ج على التوالي) تشير الى وجود علاقة خطية معامل التحديد فيها 71 % للطول وعلاقة تكعيبية معامل التحديد فيها 100 % لوزن السنبلة ووزن 1000 حبة.

ان النتائج الموضحة في الجدول -2- توضح حصول انخفاض معنوي عند مستوى احتمال 0.05 في ارتفاع النبات، طول السنبلة، عدد الاشطاء/نبات، عدد السنابل/نبات، وزن السنبلة، عدد الحبوب/سنبلة ووزن 1000 حبة نتيجة للتعرض لدرجة -5 مئوية للفترات المختلفة، بينما لم تتاثر عدد السلاميات/نبات وطول حامل السنبلة بشكل معنوي بهذه المعاملة. ان الانخفاض المعنوي الملاحظ في الصفات المذكورة قد يرجع الى العديد من الاسباب فقد اشار Sutcliffe (18) الى تأثير الانجماد في عملية الانقسام الخلوي، واشار Fitter و Hay (19) وكذلك Hasselt و Berlo (20) الى تأثير الانجماد في التنفس والبناء الضوئي، كما اشار Warrington وآخرون (3) الى انخفاض عدد الحبوب/سنبلة في حين لاحظ علي (5) زيادة نسبة العقم الكلي والجزئي بعد التعرض للانجماد وهذين العاملين (عدد الحبوب/سنبلة و نسبة العقم) من المؤشرات المهمة للانتاج، فيما اشار Gupta واخرون (21) الى ان الشد البرودي يؤدي الى انخفاض عدد الحبوب/سنبلة وزيادة نسبة العقم في الرز. ان النتائج المذكورة اعلاه تتفق مع ما لاحظه Vasilyev (22) و Robert (23) من صغر حجم النباتات النامية بدرجات الحرارة الواطئة و Carter (24) من ان درجات الحرارة المنخفضة تؤثر في نمو وانتاج نبات الذرة الصفراء وكذلك تتفق مع ما اشار اليه Mustatea (25) من انخفاض الانتاج بعد تعريض الحنطة لدرجة -5 مئوية كما ان محمد صادق ودانيال (7) اشارا الى

انخفاض عدد الحبوب/سنبلة في الصنف ذاته من الحنطة عند التعرض لدرجة واحدة او خمس درجات تحت الصفر المئوي. ورغم ذلك فان بعض الباحثين قد اشار الى عكس ذلك فقد اشار علي (5) الى زيادة في ارتفاع الساق بعد التعرض لدرجة -1 او -5 مئوية في وقت التزهير واشار محمد صادق و دانيال (7) الى زيادة معنوية في ارتفاع الساق وطول السنبلة وعدد الاشطاء/نبات وعدد السنابل/نبات بعد تعريض بذور الحنطة لدرجة -1 و -5 مئوية بوجود مثبط تصنيع البروتين السايكلوهكسيميد. ان الاختلافات في النتائج المشار اليها اعلاه قد يرجع الى اختلاف الصنف كما في علي (5) والظروف وفترة التعرض للانجماد فضلاً عن اختلاف المرحلة التي تم فيها التعرض للانجماد.

ان نتائج تحليل الانحدار بين فترات التعرض لدرجة -5 مئوية بوجود الاثلين كلايكول من جهة وصفات عدد الاشطاء/نبات، عدد السنابل/نبات ووزن السنبلة من جهة اخرى كشفت عن وجود علاقة خطية بينها وكان معامل التحديد 76% لعدد الاشطاء و 81% لعدد السنابل و92% لوزن السنبلة. كما كشفت نتائج التحليل عن وجود علاقة تربيعية لكل من ارتفاع النبات (معامل التحديد 93%) و طول السنبلة (معامل التحديد 98%) وعدد الحبوب/سنبلة (معامل التحديد 95%) اما العلاقة بين فترة التعرض لدرجة -5 مئوية بوجود الاثلين كلايكول ووزن 1000 حبة فقد كانت تكعيبية ومعامل التحديد فيها 82% كما يتضح ذلك من الشكل (2-أ-ز).

ان نتائج الجدول -3- توضح وجود تداخل معنوي عند مستوى احتمال 0.05 بين التراكيز المستخدمة من الاثلين كلايكول وفترة التعرض لدرجة -5 مئوية في صفات : ارتفاع النبات، طول السنبلة، طول حامل السنبلة، عدد الاشطاء/ نبات، عدد السنابل/نبات، وزن السنبلة، عدد الحبوب/سنبلة ووزن 1000 حبة اذ ان وجود الاثلين كلايكول قد قلل او ازال التاثيرات الضارة للانجماد على تلك الصفات، في حين لم يكن التداخل بين العاملين معنوياً في عدد السلاميات/نبات. ان وجود التداخلات المعنوية بين تراكيز الاثلين كلايكول وفترات التعرض لدرجة -5 مئوية تشير الى امكانية استخدام هذه المادة (الاثلين كلايكول) في الغاء التاثير الضار للانجماد او على الاقل التقليل منها وذلك قد يرجع الى عمل مادة الاثلين كلايكول في خفض درجة انجماد الماء الى مادون الصفر المئوي بكثير حسب التركيز المستخدم وعدم السماح بتكوين بلورات ثلجية ابرية وتغير شكل تلك البلورات (26).

المصادر

1. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. إنجازات المنظمة العربية للتنمية الزراعية من الدراسات القومية خلال ربع قرن، المجلد الثالث (1992-1996) ، الخرطوم – السودان. ص 240–246 (1997).
2. Sutka J. , Euphytica. 77(3):277-282 (1994).
3. Warrington I.J. , Dunstone R.L. and Green L.M., Aus. J. Agric. Res. 28 : P 11-27 (1977).
4. الأنصاري ، مجيد محسن ، عبدالحميد أحمد اليونس ، غانم سعد الله حساوي ووفقي شاكر الشماع - مباديء المحاصيل الحقلية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. بغداد (1980).
5. علي ، علي حسين. ظاهرة عدم الأخصاب في حنطة الخبز وتأثير بعض العمليات الحقلية عليها في المنطقة الشمالية من العراق :رسالة ماجستير_ كلية الزراعة، جامعة الموصل(1983).
6. الجنابي ، محسن علي أحمد ويونس عبدالقادر- المدخل الى إنتاج المحاصيل الحقلية. دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل (1996).
7. محمد صادق ، محمد علي و غربية هرمز دانيال. علوم الرافدين- 15 (5) (عدد خاص بعلوم الحياة):54-66(2004).
8. هرمز ، غربية هرمز دانيال: دور درجات الحرارة وبعض مثبطات تصنيع البروتين في تحمل نبات الحنطة *Triticum aestivum* L. للبرودة: رسالة ماجستير- كلية التربية جامعة الموصل(2002).
9. Bose S. and Datta G.C., Bangladesh journal of botany, 2:1-6 (1973).
10. Bose S. and Bandyopadhyay M. Science & Culture 41: p240-241 (1975).
11. Bose S. and Naskar S.K., Bulletin of the Botanical Society of Bengal .29:p 49-52 (1975).
12. Bose S. and Bhattacharyya S.K., plant science. (7):19-22 (1975).
13. Steffens G.L. and Barrer S.J., Beitrage zur tabakforschuny international. 12:P279-284 (1984).
14. Pillard D. and Dufresne D., Arch. Environ. Contam. Toxicol. 37 : 29-35(1999).
15. Duncan D.B., Biometrics. 11 P:1-42(1955).
16. داؤد ، خالد محمد وزكي عبد الياس- الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية- مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل (1990).
17. Woodstock L. and Taylorson R., Physiol. Plant. 53: 263-268 (1981).

18.Sutcliffe J. , Studies in biology no. 86- Edward Arnold. London (1977).
19.Fitter A.H. and Hay R.K.M. (Part III). Responses to environmental stress: 5. Temperature.In: Environmental physiology of plants. Academic press Inc. (London) LTD.P 171-199 (1981).
20.Hasselt P. and Berlo H., physiol. Plant. 50 : 52-56(1980).
21.Gupta JC. , Ckatoch P. , Pkaushik R. , and Lsharma S. , Indian Journal of Agricultural Science 68(1) : 5-13(1998).
22.Vasilyev I.M., Wintering of plants. (English translation Ed. J. Levitt) Am. Inst. Bio. Sci, washinton 6, D.C., :100-111(1956).
23.Robert D.W.A., Can.J.Bot. 45 : 1245- 1257(1967).
24.Carter P.R., Journal of production agriculture (USA).8(2):P203-209 (1995).
25.Mustatea P., Problemede genetica teoratica – si – aplicata (Romania). 26 (2): 73-89 (1994).
26.Macfarlane D.R. and Forsyth M., Cryobiology 27 : 345-358 (1990).

جدول -1- متوسطات التباين للصفات المدروسة

مصادر التباين	درجة الحرية	متوسط التباين								
		ارتفاع النبات	عدد السلاميات / نبات	طول السنبلة	طول حامل السنبلة	عدد الاشطاء /نبات	عدد السنابل /نبات	وزن السنبلة	عدد الحبوب /سنبلة	وزن 1000حبة
القطاعات	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
التركيز (C)	3	25.02*	0.01	0.42	0.39	0.27	0.30	0.24*	44.90	7.39*
فترة المعاملة (P)	4	83.54**	0.003	2.06*	1.18	1.69**	2.07**	0.45**	172.33**	14.10**
C× P	12	28.63**	0.11	0.41*	2.99*	0.92**	1.14**	0.15*	82.19*	4.10*
الخطأ	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-

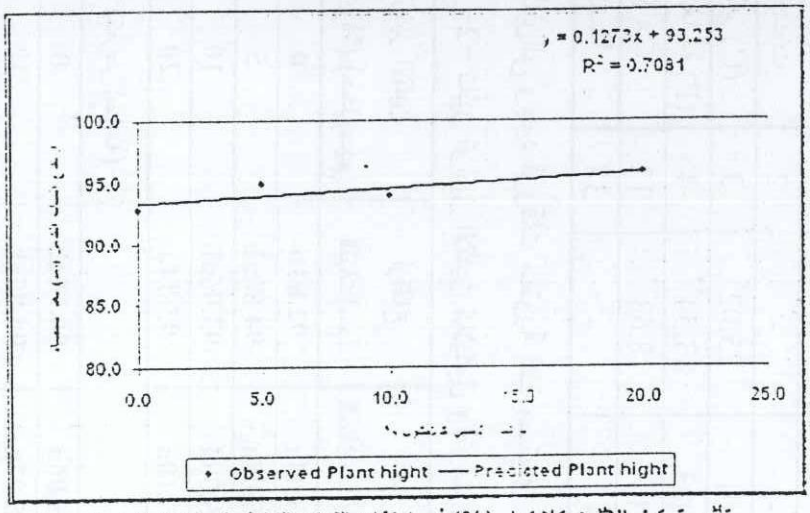
* ** تشيرالى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05 و0.01 على التوالي.

جدول -2- تاثير تراكيز الاثلين كلايكول وفترات التعرض لدرجة (-5) مئوية في الحاصل ومكوناته.

تركيز الاثلين كلايكول(%) (حجم/حجم)	ارتفاع النبات(سم)	عدد السلاميات/نبات	طول السنبلة(سم)	طول حامل السنبلة(سم)	عدد الاشطاء/نبات	عدد السنابل/نبات	وزن السنبلة(غم)	عدد الحبوب/سنبلة	وزن1000حبة (غم)
0	92.81b	5.03a	10.22a	35.20a	3.95a	3.75a	2.55ab	63.35a	34.56b
5	94.86ab	5.07a	10.38a	35.51a	3.98a	3.73a	2.76a	66.63a	36.22a
10	93.96ab	5.08a	10.14a	35.32a	3.91a	3.79a	2.46b	64.08a	35.03ab
20	95.84a	5.10a	10.51a	35.55a	4.21a	4.04a	2.57ab	66.69a	35.44ab
فترة التعرض(ساعة)									
0	96.16ab	5.06a	10.56a	35.45a	4.51a	4.34a	2.80a	67.91a	36.58a
12	94.85ab	5.07a	10.52a	35.56a	3.99b	3.86a	2.64ab	66.30a	36.10ab
24	96.84a	5.08a	10.56a	35.76a	4.07ab	3.88a	2.69ab	67.97a	35.23abc
48	93.86b	5.08a	10.35a	34.93a	4.04ab	3.84a	2.53b	64.97a	34.84bc
72	90.12c	5.05a	9.58b	35.27a	3.46c	3.24b	2.29c	58.79b	33.81c

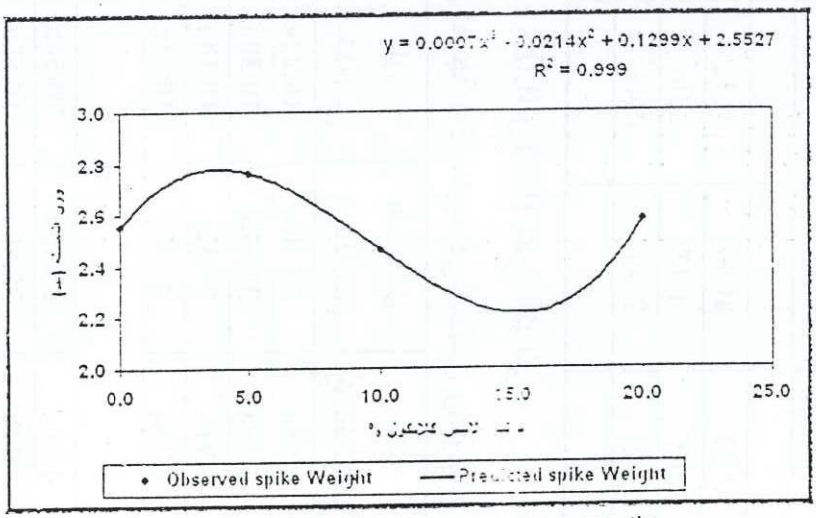
ملاحظة:المتوسطات ذات الحروف المختلفة تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال0.05 حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

محمد علي محمد صادق ونهلة سالم حموك



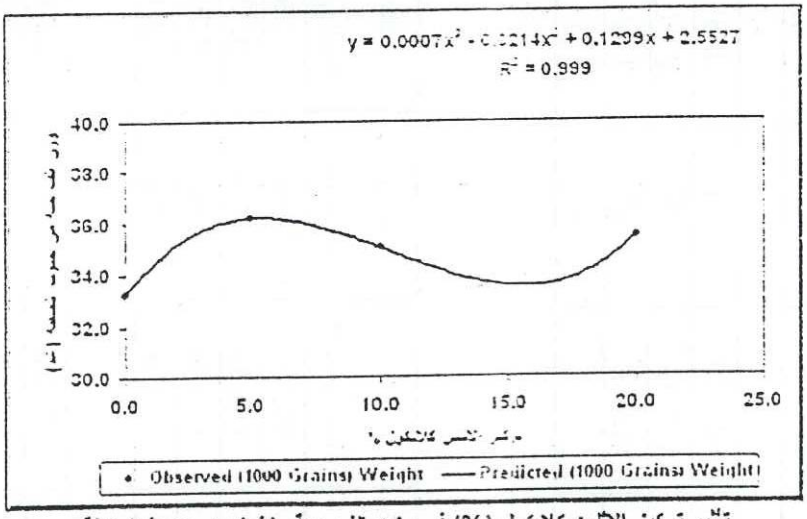
(أ)

تأثير تركيز الاثلين كلايكول (%) في ارتفاع النبات الكامل (سم) بعد الحصاد
باستخدام نموذج معادلة الانحدار الخطي Linear



(ب)

تأثير تركيز الاثلين كلايكول (%) في وزن السنبلة (غم)
باستخدام نموذج معادلة الانحدار التكعيبي Cubic

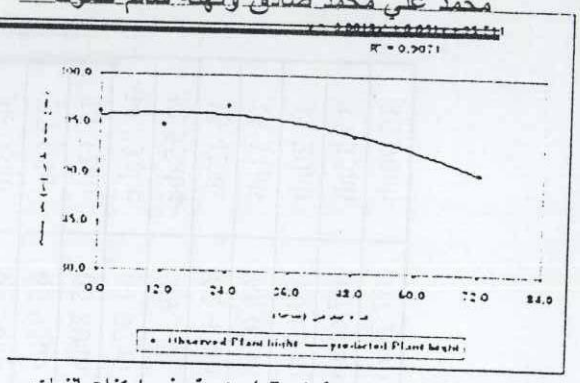


(ج)

تأثير تركيز الاثلين كلايكول (%) في وزن الف حبة (غم) من حبوب الحنطة
باستخدام نموذج معادلة الانحدار التكعيبي Cubic

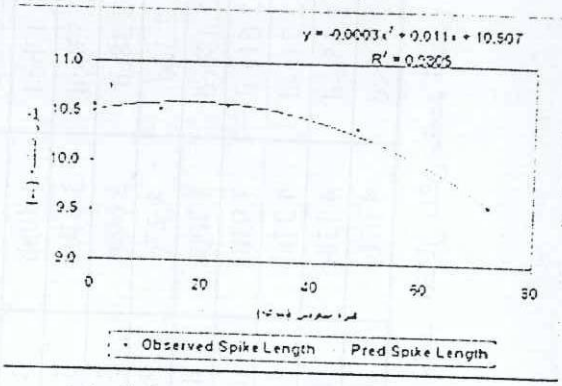
شكل (-1- أ،ب،ج) العلاقة الانحدارية بين تراكيز الاثلين كلايكول وبعض عناصر الانتاج

(أ)



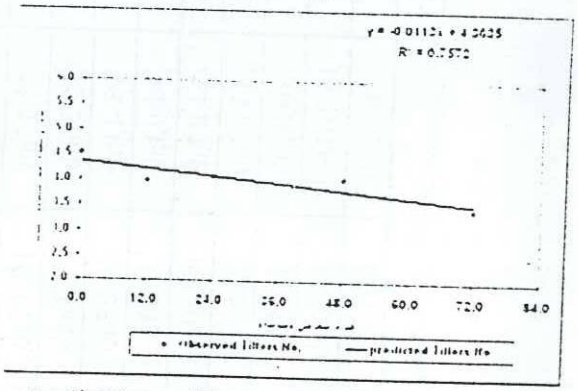
تأثير فترة التعرض لدرجة (- 5) مئوية في ارتفاع النبات الكامل (سم)(الانحدارالتربيعي)

(ب)



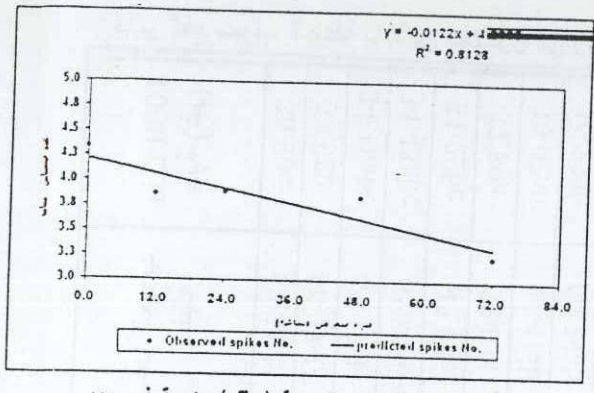
تأثير فترة التعرض لدرجة (-5) مئوية في طول السنبلة (سم)(الانحدار التربيعي)

(ج)



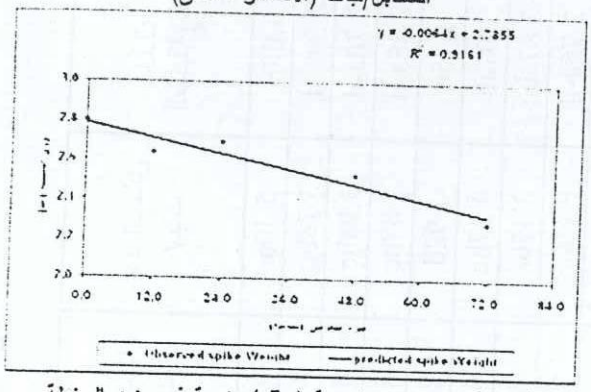
تأثير فترة التعرض لدرجة (-5) مئوية في عدد الاشطاء عند الحصاد/نبات(الانحدار الخطي)

(د)



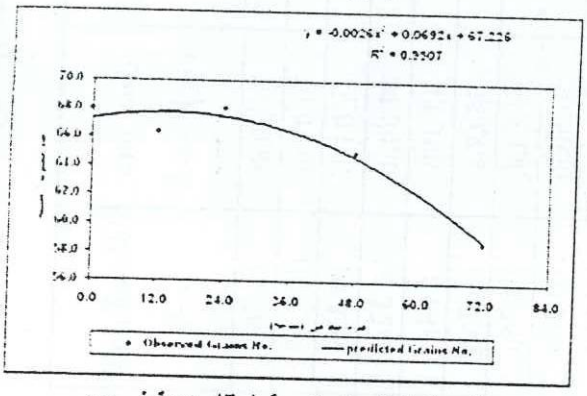
تأثير فترة التعرض لدرجة (-5) مئوية في عدد السنابل/نبات (الانحدار الخطي)

(هـ)



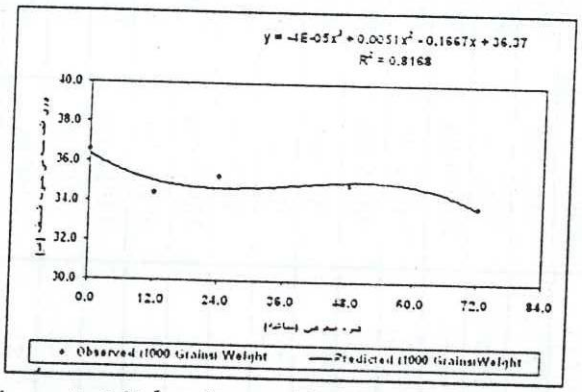
تأثير فترة التعرض لدرجة (-5) مئوية في وزن السنبلة (غم)(الانحدار الخطي)

(و)



تأثير فترة التعرض لدرجة (-5) مئوية في عدد الحبوب/سنبلة(الانحدار التربيعي)

(ز)



تأثير فترة التعرض لدرجة (-5) مئوية في وزن الف حبة (غم) من حبوب الحنطة (الانحدار التكعيبي)

شكل (-2- أ - ز) تاثير فترة التعرض لدرجة (-5) مئوية في بعض عناصر الانتاج

جدول -3- تأثير التداخل بين تراكيز الاثلين كلايكول وفترات التعرض لدرجة (-5)مئوية في الحاصل ومكوناته

تركيز الاثلين كلايكول (%) (حجم/حجم)	فترة التعرض (ساعة)	ارتفاع النبات(سم)	عدد السلاميات /نبات	طول السنبلة (سم)	طول حامل السنبلة(سم)	عدد الاشطاء /نبات	عدد السنابل /نبات	وزن السنبلة(غم)	عدد الحبوب /سنبلة	وزن 1000 حبة (غم)
0	0	99.42a	5.10a	10.76a	36.39ab	5.40a	5.30a	3.08a	69.84ab	36.90a
	12	94.80abc	4.93a	10.55ab	36.41ab	3.97b	3.73bc	2.59a-d	66.77ab	35.92c
	24	96.60abc	5.10a	10.82a	35.03ab	4.00b	3.93bc	2.76a-d	69.17ab	34.18abc
	48	91.64c	5.04a	10.32ab	34.54ab	4.23b	3.89bc	2.58a-d	65.88ab	34.43abc
	72	81.58d	5.00a	8.64c	33.38b	2.15c	1.92d	1.75e	45.07c	31.22bc
5	0	97.27abc	5.07a	10.75a	35.06a	4.33b	4.27bc	3.01ab	72.07a	37.80a
	12	93.51bc	5.13a	10.75a	34.54ab	4.05b	3.37bc	2.87abc	67.41ab	36.02ab
	24	96.82abc	5.00a	10.2ab	36.56ab	3.83b	3.60bc	2.75a-d	66.24ab	36.23ab
	48	93.85abc	5.13a	10.24ab	34.57ab	3.90b	3.73bc	2.60a-d	64.43ab	35.35ab
	72	92.85bc	5.03a	9.98ab	36.79a	3.80b	3.70bc	2.58a-d	63.00ab	35.56ab
10	0	93.38bc	5.00a	10.35ab	35.50ab	4.20b	4.07bc	2.61a-d	67.30ab	36.03ab
	12	93.81abc	5.13a	10.17ab	35.37ab	3.90b	4.40ab	2.47bcd	65.95ab	37.03a
	24	96.27abc	5.13a	10.33ab	35.36ab	3.87b	3.63bc	2.53bcd	65.80ab	35.32ab
	48	94.06abc	5.07a	10.23ab	35.43ab	3.80b	3.60bc	2.38cd	61.97ab	34.23abc
	72	92.29bc	5.07a	9.60b	34.93ab	3.77b	3.27c	2.32d	59.37b	32.55abc
20	0	94.57abc	5.07a	10.40ab	34.85ab	4.10b	3.70bc	2.48bcd	62.43ab	35.42ab
	12	97.28abc	5.13a	10.59ab	35.63ab	4.03b	3.93bc	2.61a-d	65.07ab	35.31ab
	24	97.68ab	5.10a	10.87a	36.07ab	4.57ab	4.37ab	2.71a-d	70.67ab	35.20ab
	48	95.90abc	5.10a	10.60ab	35.1616ab	4.23b	4.13bc	2.55a-d	67.60ab	35.35ab
	72	93.77abc	5.10a	10.11ab	36.02ab	4.10b	4.07bc	2.51bcd	67.70ab	35.90ab

ملاحظة:المتوسطات ذات الحروف المختلفة تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال0.05 حسب اختبار دنكن متعدد المدى.