

تأثير حامض الجبريليك في إنبات بذور وحاصل فول الصويا

م.م. ملاذ عبد المطلب حامد^{1*} أ.د. علاء الدين عبد المجيد الجبوري²¹كلية الزراعة / جامعة الانبار²كلية الزراعة / جامعة بغداد

تاريخ الاستلام: 2011/11/23

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في عام 2010 في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد لدراسة تأثير نقع بذور ثلاثة اصناف من فول الصويا (lee74 و اباء و صناعية 2) بحامض الجبريليك وبتراكيز (0 و 50 و 150 و 250 ملغم.لتر⁻¹) في بعض صفات النمو وحاصل تلك الأصناف ووفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. كما نفذت تجربة مختبرية لدراسة تأثير حامض الجبريليك في حيوية وقوة بذور تلك الاصناف بعد نقعها بحامض الجبريليك وبتراكيز (0 و 50 و 150 و 250 ملغم.لتر⁻¹). أجريت الفحوصات المختبرية والتي اشتملت على الإنبات المختبري القياسي وفحص تعجيل العمر ونسبة البزوغ الحقلي. اثر الجبرلين في جميع الصفات المدروسة في التجربة الحقلية اذ اعطى التركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ اعلى معدل في ارتفاع النبات وعدد الافرع والمساحة الورقية وعدد القرنات في النبات والحاصل الكلي بمتوسط بلغ (90.3 سم ، 4.83 ، 2011سم² ، 122.9 ، 3.446طن.هـ⁻¹) بالتتابع. اختلفت الاصناف في تأثيرها في الصفات المدروسة اذ اعطى الصنف Lee74 اعلى معدل في عدد الافرع وعدد القرنات في النبات ووزن 100 بذرة والحاصل الكلي بمتوسط بلغ (3.64 ، 116.4 ، 12.69غم ، 3.543طن.هـ⁻¹). اظهر التوليفة (150ملغم .لتر⁻¹ حامض الجبريليك مع الصنف Lee74) تفوقا معنويا في الصفات المدروسة اذ اعطت اعلى معدل في عدد القرنات في النبات ووزن 100 بذرة والحاصل الكلي .في التجربة المختبرية تفوقت البذور المعاملة بتركيز (150ملغم .لتر⁻¹) من حامض الجبريليك في فحص الانبات القياسي وفحص تعجيل العمر وفي نسبة البزوغ الحقلي بمتوسط بلغ 90.00% و 82.67% و 56.67% بالتتابع. كان للأصناف تأثير في قوة ونوعية البذور اذ تفوق الصنف اباء في اعطاء اعلى نسبة انبات مختبري وأعلى نسبة فحص تعجيل العمر واعلى نسبة بزوغ حقلي بلغت (88.75% ، 81.25% ، 52.42%) بالتتابع . اظهرت التوليفة (150ملغم .لتر⁻¹ حامض الجبريليك مع الصنف اباء) تفوقا معنويا في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الانبات القياسي وفي فحص تعجيل العمر و في نسبة البزوغ الحقلي.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

EFFECT OF GIBBERELIC ACID IN GERMINATION AND YIELD OF SOYBEANS

¹Malath A. M. Hamed ²Ala A. ALjbouri

¹Dept. of Field Crop Sei. - Coll. of Agric. / Univ. of Al-Anbar

²Dept. of Field Crop Sei. - Coll. of Agric. / Univ. of Baghdad

Abstract

A field experiment was conducted at the experiment of farm, College of Agriculture, Baghdad University, during 2010 to study the effects of GA3 concentrations (0, 50, 150, 250 mg. l⁻¹) on some growth traits of soybean seed. Randomized complete block design (RCBD) was used in split plot arrangement with three replicates. A laboratory experiments were conducted to study the effect of treating the seed produced with GA3 (0, 50, 150, 250 mg. l⁻¹) on the seed vigour and viability. The measured characters were standard germination test , accelerated aging test, and field emergence percentage. Gibberellic acid affected all studied traits. The concentration 150 mg⁻¹ GA3 gave significant increase in the plant height, leaf area, number of pods, and total seed yield. The cultivars Differed in all studied traits. Lee74 cultivar gave a significant increase in the number of branch , number of pods, 100 seed weight, and total seed yield. The Interaction 150 mg⁻¹ GA3 with cultivar Lee74 were superior in increasing in the number of pods, 100 seed weight, and total seed yield. Seeds treated with 150 mg⁻¹ GA3 was superior in standard germination test , accelerated aging test and field emergence (90% , 85% and 56.67%) , respectively. Cultivar IPA comparison to other cultivars, was superior in giving higher percentage of standard germination test , accelerated aging test and field emergence , (88.75% , 81.25% and 52.42), respectively. Interaction of 150 mg⁻¹ GA3 with cultivar IPA showed significant superiority in standard germination test , accelerated aging test and field emergence percentage.

المقدمة

يعد محصول فول الصويا من المحاصيل التي تحظى باهتمام كبير من قبل الباحثين ، لكونه محصولا بقوليا يزرع لغرض الحصول على بذوره ، لكونها مصدرا قيما للبروتين والزيت اللذان يستعملان في الصناعة والغذاء ، يتراوح محتوى بذوره من البروتين (32 – 40) % والزيت (18 – 22) % (1) ، وتضم بذوره العديد من العناصر المعدنية المغذية ، وكما ويتميز بروتين فول الصويا باحتوائه الاحماض الامينية الاساسية التي لا تختلف عن الاحماض الامينية الموجودة في البروتين الحيواني الا قليلا ، فضلا عن ذلك فان زراعته تعمل على تحسين خواص التربة وتزيد من خصوبتها من خلال تثبيت النتروجين الجوي في التربة بواسطة بكتريا العقد الجذرية وإمداد النبات باحتياجاته من النتروجين .

ادخل المحصول الى العراق في منتصف القرن الماضي لغرض زراعته وتطويره كي يسهم في سد حاجات البلد من هذا المحصول الا ان انتاجه عانى عدة مشاكل ويكاد يكون انتاجه على النطاق التجاري محدودا .

على الرغم من أهمية هذا المحصول فإن زراعته تواجه بعض المشاكل لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة يأتي في مقدمتها انخفاض جودة البذور المنتجة محليا ، مما يؤثر سلبا في نسبة البزوغ الحقلية للبادرات (2) .

وبما ان البزوغ الحقلية يتأثر بعوامل عدة تعود للبذرة نفسها ومنها التركيب الوراثي وحيوية البذرة وقوتها وكمونها ، والنظام الانزيمي الداخلي لها ، اذ يتطلب انبات البذرة نظاما انزيميا فعالا للقيام بعملية البناء والهدم أثناء عملية الانبات.

وقد وجد ان هذا النظام الانزيمي يقع تحت تأثير الهرمونات النباتية لاسيما حامض الجبرليك ، فالجبريلينات تؤدي دورا رئيسيا في العديد من مظاهر نمو النبات وتطوره كانبات البذور وطول الساق وتطور الازهار (15). كما يعتقد ان التخليق الحيوي للجبرلين يكون في الفلق وان هذا الهرمون يعمل على العديد من الوظائف الفسلجية فهو مسؤول عن تحفيز انبات بذور عدد كبير من الانواع النباتية المختلفة عن طريق سيطرته على تخليق الانزيمات اللازمة لانبات البذور (4 ، 15).

اشار (23) ان حامض الجبرليك ادى الى زيادة نسبة انبات بذور فول الصويا وان هذه الزيادة ناتجة عن دور حامض الجبرليك على تحفيز تخليق الانزيمات اللازمة لانبات البذور . كما ان استخدام الجبرلينات ادى الى زيادة في النمو الخضري والمساحة الورقية والتي ادت بالتالي الى زيادة في الحاصل الكلي (9 ، 10).

وبناء على ما تقدم فقد استهدفت الدراسة معرفة استجابة معاملة بذور فول الصويا بحامض الجبرليك ومعرفة تأثيرها على النمو والحاصل والقابلية الانباتية للمحصول.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة / جامعة بغداد للعام الدراسي 2010 لدراسة تأثير نقع بذور ثلاثة اصناف مختلفة من فول الصويا (Lee 74 واباء وصناعية 2) بحامض الجبرليك وبتراكيز (0 و 50 و 150 و 250 ملغم/لتر⁻¹) في بعض صفات النمو وحاصل تلك الأصناف. تم الحصول على بذور هذه الاصناف من الشركة العامة للمحاصيل الصناعية التابعة لوزارة الزراعة و زرعت حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بنظام الالواح المنشفة وبثلاثة مكررات. اشتملت الألواح الرئيسية الاصناف والالواح الثانوية اشتملت على التراكيز . نقعت البذور بمستويات مختلفة من حامض الجبرليك ولمدة 24 ساعة و حضر حامض الجبرليك عن طريق اذابة مسحوق (GA3) بالماء المقطر وبالتراكيز المذكورة اعلاه.

حرثت أرض التجربة حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت ، بعد ذلك قسمت الى وحدات تجريبية مساحة الوحدة التجريبية 12م² بأبعاد 4×3 م ، زرعت البذور على مروز حيث ضمت الوحدة التجريبية على 4 مروز ، طول المروز الواحد 4 م والمسافة بين مرز وآخر 75سم ، زرعت البذور بعد رية التعيير وعند خط الماء في الثلث العلوي من المروز سرياً وبعمق 3- 4 سم ، خفت النباتات بعد اكتمال البزوغ بما يضمن مسافة بين نبات وآخر على المروز نفسه 6.25 سم لتصبح الكثافة النباتية 53400 نبات. هـ⁻¹ ، سقي الحقل حسب حاجة النباتات .

سمدت ارض التجربة بالسماذ النتروجيني بثلاث دفعات متساوية ، الاولى عند الزراعة والثانية عند بدء التزهير والثالثة عند بدء تكوين القنرات على صورة يوريا (46% N) وبواقع 225 كغم N . هـ¹ (3) ، كما اضيف السماذ الفوسفاتي دفعة واحدة بواقع 120 كغم P₂O₅ . هـ¹ قبل الزراعة (5) .
وتم دراسة الصفات التالية:

- 1- معدل ارتفاع النبات (سم): حسب هذه الصفة من اخذ عشرة نباتات عشوائيا من المرزبين الوسطيين لكل وحدة تجريبية عند الحصاد وتمت عملية القياس من سطح التربة وحتى نهاية قمة الساق الرئيس للنبات.
- 2- معدل عدد الافرع بالنبات : احتسب من معدل عدد الافرع بالنبات على الساق الرئيسة فقط .
- 3-المساحة الورقية للنبات (سم²) : قيست المساحة الورقية في مرحلة بداية ملئ القنرات وتم حسابها وفقا لمعادلة (22)

$$LA = 0.624 + (0.723) (L \cdot W)$$

حيث ان LA = مساحة الورقة (سم²)

L = طول الورقة (سم)

W = اقصى عرض للورقة (سم)

ثم تضرب مساحة الورقة الثلاثية في عدد الاوراق بالنبات لحساب المساحة الورقية الكلية.

- 4- عدد القنرات. نبات¹ : حسب كمعدل لعدد القنرات للنباتات العشرة المحصودة .
 - 5- عدد البذور. قرنة¹ : تم حسابها بقسمة معدل عدد البذور للنبات على معدل عدد القنرات للنباتات العشرة المحصودة.
 - 6- وزن 100 بذرة (غم) : بعد خلط بذور النباتات المحصودة وزنت 100 بذرة بصورة عشوائية.
 - 7- الحاصل الكلي (طن.هـ¹): حصد متر طول من نباتات من كل وحدة تجريبية ، وبعد تقريط القنرات حسب الحاصل الكلي وعدلت على اساس نسبة الرطوبة للبذور (13 %).
 - 8- نسبة البذور المجعدة (%) : تم اخذ 100 غم من بذور كل معاملة وفصلت البذور المجعدة عن البذور الممتلئة ، وبعد وزن البذور عبر عنها كنسبة مئوية من الوزن الكلي للبذور لمعرفة نسبة التجعد فيها.
- اما فيما يتعلق بالصفات المدروسة في التجربة المختبرية فاخذت عينة من بذور الاصناف الثلاثة ونقعت بمستويات مختلفة من حامض الجبريليك ولمدة 24 ساعة وبتراكيز (0 ، 50 ، 150 ، 250 ملغم.لتر⁻¹) .
بعد اتمام عملية النقع اجريت عليها الفحوصات المختبرية والتي اشتملت على.

فحص الانبات المختبري القياسي :

اخذت 200 بذرة من كل معاملة وزرعت باربعة مكررات على ورق نشاف (towels paper) بطريقة اللف ووضعت في المنبتة على درجة حرارة 25 ± 5 ، ثم حسبت البادرات الطبيعية فقط بعد انتهاء مدة الفحص التي تبلغ عشرة ايام (ISTA ، 13) ، حولت النتائج كنسبة مئوية بقسمة عدد البادرات الطبيعية على عدد البذور الكلي.

فحص تعجيل العمر :

أخذت عينة بذور من كل معاملة ووضعت على مشبك داخل علبة بلاستيكية صغيرة تضم 40 مل من الماء المقطر بحيث لا يلامسها ، ثم أغلقت العلبة بسداد غير محكم ثم وضعت في المنبئة على درجة حرارة 43 ± 1 لمدة 72 ساعة ونسبة رطوبة 100% بعدها تم اخضاعها لفحص الانبات القياسي ، وعدت البادرات الطبيعية بعد 7 ايام من تغير درجة حرارة المنبئة وفق شروط الانبات القياسي (ISTA ، 14) ، حولت النتائج كنسبة مئوية بقسمة عدد البادرات الطبيعية على عدد البذور الكلي.

نسبة البزوغ الحقلي (%) :

حضرت اربعة الواح ، كل لوح يمثل مكرر في الحقل الذي أجريت فيه التجربة (19) ، زرعت 50 بذرة من كل معاملة ، وكانت الزراعة بتاريخ 25 / 5 / 2009 ثم سقيت مباشرة بعد الزراعة سقية خفيفة. حسبت نسبة البزوغ الحقلي بعد 15 يوما من الزراعة ، حولت النتائج كنسبة مئوية بقسمة عدد البادرات البازغة على عدد البذور الكلي.

التحليل الاحصائي:

اجري تحليل البيانات إحصائيا باستخدام برنامج Genstat ولجميع الصفات المدروسة واستعمل اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى احتمال (5%) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية.

النتائج والمناقشة**ارتفاع النبات (سم) :**

تشير النتائج في الجدول (1) الى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة ، حيث اعطى التركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 90.30 سم واختلف معنويا عن التراكيز الاخرى التي اعطت فيها معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 72.63 سم. ان سبب زيادة ارتفاع النبات ربما يكون عائدا الى قابلية الجبرلين على استطالة السيقان عن طريق تأثيره في استطالة الخلايا وزيادة انقسامها ومن ثم زيادة ارتفاع النبات ، تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من (9 ، 10 ، 16 ، 17).

يتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة ، اذ تفوق الصنف صناعية2 بإعطائه أعلى متوسط للصفة بلغ 86.34 سم في حين أعطى الصنف اباء اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 79.17 سم ، ان زيادة ارتفاع النبات في الصنف صناعية2 ربما يعود الى طبيعته الوراثية والتي انعكست في استجابته للجبرلين بشكل افضل وبالتالي زيادة معدل انقسام واستطالة الخلايا التي اثرت ايجابيا في زيادة ارتفاعه ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود تداخل معنوي بين تراكيز الجبرلين والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة .

جدول 1. تأثير حامض الجبريليك في ارتفاع النبات لاصناف من فول الصويا (سم)

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
82.86	81.42	90.79	81.58	77.67	Lee74
79.17	82.08	87.03	80.00	67.57	اباء
86.34	88.42	93.08	91.19	72.67	صناعية 2
1.58	N.S				ا.ف.م. 5%
	83.97	90.30	84.26	72.63	المتوسط
	5.25				ا.ف.م. 5%

عدد الأفرع.نبات⁻¹

تشير النتائج في الجدول (2) الى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة ، حيث اعطى التركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.83 فرع.نبات⁻¹ ، فيما اعطى التركيزين 0 و 50 ملغم.لتر⁻¹ اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.28 فرع.نبات⁻¹ ولكل منهما. ان هذه الزيادة يمكن تفسيرها بقابلية الجبرلين على زيادة نمو النبات عن طريق تأثيره في استطالة الخلايا وزيادة انقسامها ومقدرته على التأثير في تنشيط تكوين الافرع في النباتات مما يوثر ايجابيا في زيادتها ، هذه النتائج تتفق مع ما وجدته كل من (10 ، 18 ، 21) ، والذين أشاروا الى قابلية الجبرلين في زيادة عدد الافرع وللعديد من النباتات. يتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة ، اذ اعطى الصنف lee74 اعلى متوسط قدره 3.64 فرع.نبات⁻¹ ، بينما اعطى الصنف اباء اقل متوسط بلغ 3.08 فرع.نبات⁻¹. ويلاحظ من الجدول نفسه الى وجود تداخل معنوي بين تراكيز حامض الجبريليك والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة ، اذ بلغ اعلى متوسط للتداخل 5.77 فرع.نبات⁻¹ للصنف lee74 عند التركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ واقل متوسط للتداخل كان للصنف اباء عند التركيز 50 ملغم.لتر⁻¹ ومقداره 2 فرع.نبات⁻¹.

جدول 2. تأثير حامض الجبريليك في عدد الافرع لاصناف من فول الصويا

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
3.64	3.92	5.77	2.62	2.27	Lee74
3.08	3.11	5.02	2.00	2.20	اباء
3.14	4.27	3.72	2.21	2.37	صناعية 2
0.38	0.99				ا.ف.م. 5%
	3.76	4.83	2.28	2.28	المتوسط
	0.64				ا.ف.م. 5%

المساحة الورقية (سم².نبات⁻¹)

تشير النتائج في الجدول (3) الى وجود تاثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة , اذ اعطى التركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2011 سم².نبات⁻¹ فيما اعطى التركيز 250 ملغم.لتر⁻¹ اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1562 سم².نبات⁻¹. ان الزيادة في المساحة الورقية ربما تعود الى زيادة عدد الاوراق او زيادة حجم الاوراق نتيجة لقابلية الجبرلين على زيادة انقسام الخلايا وزيادة طولها. تتفق هذه النتائج مع ما وجدته كل من (11 ، 18 ، 21).

يتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين الاصناف في هذه الصفة , اذ اعطى الصنف صناعية2 اعلى متوسط لهذه الصفة قدره 1920 سم².نبات⁻¹ بينما اعطى الصنف lee74 اقل متوسط بلغ 1805 سم².نبات⁻¹. ان هذا الاختلاف قد يعود الى اختلاف الاصناف المستخدمة. ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود تداخل معنوي بين تراكيز الجبرلين والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة.

جدول 3. تاثير حامض الجبريليك في المساحة الورقية (سم².نبات⁻¹) لاصناف من فول الصويا

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
1805	1502	1886	1968	1864	Lee74
1884	1586	2026	1943	1982	اباء
1920	1597	2121	2036	1928	صناعية 2
72	N.S				ا.ف.م. 5%
	1562	2011	1982	1925	المتوسط
	113				ا.ف.م. 5%

عدد القرات. نبات⁻¹

تعد هذه الصفة من المكونات الرئيسية لحاصل فول الصويا , تشير النتائج في الجدول (4) الى وجود فروق معنوية بتاثير حامض الجبريليك في هذه الصفة , حيث اعطى التركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ اعلى متوسط لعدد القرات.نبات⁻¹ بلغ 122.9 قرنه.نبات⁻¹ فيما اعطى التركيز 250 ملغم.لتر⁻¹ اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 102.4 قرنه.نبات⁻¹. ان زيادة عدد القرات في النبات ربما تكون نتيجة تاثير الجبرلين على نمو النبات , مما سبب زيادة في عدد الازهار المتكونة والذي اعطى زيادة في عدد القرات.نبات⁻¹. تتفق هذه النتائج مع كل من (8 ، 20) اللذان اشارا الى زيادة عدد القرات بالنبات نتيجة استخدام الجبرلين.

يتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة , اذ اعطى الصنف lee74 اعلى عدد قرات.نبات⁻¹ بمتوسط قدره 116.4 قرنه.نبات⁻¹ ولم يختلف معنويا عن الصنف اباء الذي اعطى متوسط قدره 115.5 قرنه.نبات⁻¹ بينما اعطى الصنف صناعية2 اقل متوسط لعدد القرات.نبات⁻¹ بلغ 95.4 قرنه.نبات⁻¹.

تفوق التداخل الثنائي (الصنف lee74 × 150 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك) معنويا في عدد القنرات. نبات⁻¹ اذ بلغ 149.5 قرنه.نبات⁻¹ في حين اظهر التداخل بين (الصنف صناعية 2 × 250 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك) ادنى معدل لهذه الصفة بلغ 85.9 قرنه.نبات⁻¹ (جدول 4).

جدول 4. تأثير حامض الجبريليك في عدد القنرات.نبات⁻¹ لاصناف من فول الصويا

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
116.4	104.5	149.5	110.1	101.7	Lee74
115.5	116.8	116.3	121.3	107.5	اباء
95.4	85.9	102.9	91.8	101	صناعية 2
3.2	8.86				ا.ف.م. 5%
	102.4	122.9	107.7	103.4	المتوسط
	5.7				ا.ف.م. 5%

وزن 100 بذرة (غم)

تشير النتائج في الجدول (5) الى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة ، حيث اعطى التركيز 250 ملغم.لتر⁻¹ اعلى متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 12.82غم ولم يختلف معنويا عن التركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ الذي اعطى متوسط مقداره 12.55غم ، فيما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 11.01غم ، ان الزيادة الحاصلة في وزن 100 بذرة قد تكون بسبب قابلية النبات على زيادة منتجات عملية التمثيل الضوئي مما يودي الى زيادة في تراكم المواد الغذائية في البذور، تتفق هذه النتيجة مع (6 ، 9 ، 12). يتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين الاصناف في هذه الصفة ، اذ اعطى الصنف lee74 اعلى متوسط لوزن 100 بذرة قدره 12.69غم ، بينما اعطى الصنف صناعية 2 اقل متوسط بلغ 11.41غم. ان هذا ربما يعود الى اختلاف الاصناف المستخدمة في الدراسة واختلاف قابليتها على تراكم المواد الغذائية في البذور.

ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود تداخل معنوي بين تراكيز الجبرلين والاصناف في تأثيرهما في هذه الصفة .

جدول 5. تأثير حامض الجبريليك في وزن 100 بذرة (غم) لاصناف من فول الصويا

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
12.69	13.83	13.82	11.98	11.14	Lee74
12.00	12.29	12.32	12.12	11.29	اباء
11.41	12.35	11.50	11.19	10.61	صناعية 2
0.34	N.S				ا.ف.م. 5%
	12.82	12.55	11.76	11.01	المتوسط
	0.58				ا.ف.م. 5%

الحاصل الكلي (طن هـ¹)

يعد الحاصل الكلي من البذور المحصلة النهائية الناتجة عن تأثيرات العوامل البيئية والوراثية والتداخل فيما بينهما وتأثيرهما في الحاصل ، تشير النتائج في الجدول (6) الى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة ، حيث أعطى التركيز 150 ملغم.لتر¹ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 3.446 طن.هـ¹ فيما أعطت البذور غير المعاملة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.762 طن.هـ¹. ان الزيادة الحاصلة في الحاصل الكلي ربما تعزى الى الزيادة الملحوظة في عدد القنات وزن 100 بذرة.

يشير الجدول ذاته الى وجود فروق معنوية بين الاصناف في هذه الصفة ، حيث تفوق الصنف اباء بإعطائه أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 3.543 طن.هـ¹ بينما أعطى الصنف صناعية2 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.614 طن.هـ¹.

وأظهرت النتائج وجود تداخل بين تراكيز حامض الجبريليك والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة ، حيث اعطى الصنف lee 74 أعلى متوسط لهذه الصفة بلغت 3.922 طن.هـ¹ عند التركيز الثالث 150 ملغم.لتر¹ بينما أعطى الصنف صناعية2 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.506 طن.هـ¹ عند التركيز الرابع 250 ملغم. لتر¹.

جدول 6. تأثير حامض الجبريليك في الحاصل الكلي (طن.هـ¹) لاصناف من فول الصويا

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
3.065	2.642	3.922	3.393	2.303	Lee74
3.543	3.595	3.663	3.539	3.376	اباء
2.614	2.506	2.753	2.587	2.608	صناعية 2
0.218	0.403				ا.ف.م. 5%
	2.914	3.446	3.173	2.762	المتوسط
	0.248				ا.ف.م. 5%

نسبة تجعد البذور (%)

تعد صفة تجعد البذور احد المشاكل التي تواجه زراعة فول الصويا في العراق ، تشير النتائج في الجدول (7) الى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة ، حيث اعطى التركيز 150 ملغم.لتر¹ اقل متوسط بلغ 7.88 % ، فيما اعطى التركيز 250 ملغم.لتر¹ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 13.27 %.

يتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين الأصناف في تأثيرها في هذه الصفة ، اذ أعطى الصنف lee74 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 3.28 % ، بينما اعطى الصنف صناعية2 أعلى متوسط لنسبة البذور المجعدة بلغ 23.04 %.

أظهرت النتائج وجود تداخل معنوي بين تركيز حامض الجبريليك وبين الأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة ، اذ اعطى الصنف اباء بتركيز 250 ملغم.لتر¹ من حامض الجبريليك اقل متوسط بلغ 1.85 % ، في حين اعطى الصنف صناعية2 بتركيز 250 ملغم.لتر¹ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 34.10 %.

جدول 7. تأثير حامض الجبريليك في نسبة البذور المجددة (%) لاصناف من فول الصويا

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
3.28	3.86	2.19	2.97	4.12	Lee74
5.25	1.85	3.09	13.27	2.80	اباء
23.04	34.10	18.38	21.36	18.31	صناعية 2
2.31	6.04				ا.ف.م. 5%
	13.27	7.88	11.54	8.41	المتوسط
	3.89				ا.ف.م. 5%

نسبة البادرات الطبيعية في فحص الانبات القياسي (%)

صمم فحص الانبات المختبري القياسي لتحقيق اقصى عدد من البذور التي سوف تنتج بادرات طبيعية والتي تعطي نتائج قابلة للإعادة كلما امكن ذلك وعلية فان هذا الفحص يعبر عن القدرة الكامنة لارسالية البذور على الانبات (A.O.S.A. ، 7) .

يشير الجدول (8) الى تفوق البذور المعاملة بتركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك على بقية المعاملات ، اذ اعطت اعلى نسبة انبات بلغت 90% في حين اعطت المعاملة 50 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك ادنى قيمة لمتوسط عدد البادرات الطبيعية في فحص الانبات القياسي بلغت 76.75% التي لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة والتي اعطت متوسط لهذه الصفة بلغ 78.25% ، وهذه النتائج تتفق مع المفهوم الذي يشير الى ان معاملة البذور بحامض الجبريليك تحسن من نسبة الانبات المختبري القياسي. ويتضح من نفس الجدول وجود فروق معنوية بين الاصناف في هذه الصفة ، اذ اعطى الصنف lee74 اعلى نسبة انبات بلغت 88.19 ولم يختلف معنويا عن الصنف اباء بينما اختلفا معنويا عن الصنف صناعية2 الذي اعطى اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 73.12%.

تفوق التداخل الثنائي للصنف اباء مع تركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ من حامض الجبريليك في إعطائه اعلى نسبة للبادرات الطبيعية في فحص الانبات المختبري بلغت 95.25% ، في حين اظهر التداخل الثنائي للصنف صناعية 2 مع التركيز 50 ملغم.لتر⁻¹ من حامض الجبريليك ادنى متوسط لهذه الصفة بلغ 66.00%. ربما يعود السبب الى تأثير حامض الجبريليك عند هذا التركيز في تسريع الانبات ، وبزوغ البادرة مما يعطيها فرصة في النمو .

جدول 8. تأثير حامض الجبريليك في نسبة البادرات الطبيعية لفحص الانبات القياسي (%) لاصناف من فول الصويا

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
88.19	94.00	94.25	86.00	78.50	Lee74
87.00	87.50	95.25	78.25	87.00	اباء
73.12	76.75	80.50	66.00	69.25	صناعية 2
1.75	3.50				ا.ف.م. 5%
	86.08	90.00	76.75	78.25	المتوسط
	2.02				ا.ف.م. 5%

نسبة الانبات في فحص تعجيل العمر (%)

يشير الجدول (9) الى تفوق البذور المعاملة بتركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك على بقية المعاملات ، اذ اعطت اعلى نسبة انبات في فحص تعجيل العمر بلغت 82.67% ، في حين اعطت معاملة المقارنة ادنى قيمة لنسبة الانبات في فحص تعجيل العمر بلغت 72.58% والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة 50 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك والتي اعطت متوسط بلغ 73.50%.

ويتضح من الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين الاصناف في هذه الصفة ، اذ اعطى الصنف اباء أعلى نسبة للبادرات الطبيعية في فحص تعجيل العمر بلغت 81.56% ولم يختلف معنوياً عن الصنف lee74 بينما اختلف معنوياً عن الصنف صناعية2 الذي اعطى اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 68.75%.

تفوق التداخل الثنائي للصنف اباء مع تركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ من حامض الجبريليك في إعطائه اعلى نسبة انبات في فحص تعجيل العمر بلغت 86% ، في حين اظهر التداخل الثنائي للصنف صناعية 2 مع معاملة المقارنة ادنى متوسط لهذه الصفة بلغ 62.50% والذي لم يختلف معنوياً عن التداخل بين الصنف صناعية 2 وتركيز 50 ملغم.لتر⁻¹ من حامض الجبريليك الذي اعطى معدلاً مقداره 64.50%.

جدول 9. تأثير حامض الجبريليك في نسبة الانبات في فحص تعجيل العمر (%) لاصناف من فول الصويا

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
80.75	82.75	85.25	81.75	73.25	Lee74
81.56	84.00	86.00	74.25	82.00	اباء
68.75	71.25	76.75	64.50	62.50	صناعية 2
1.52	3.05				ا.ف.م. 5%
	79.33	82.67	73.50	72.58	المتوسط
	1.76				ا.ف.م. 5%

نسبة البزوغ الحقلية (%)

يعد البزوغ الحقلي من اهم المعايير في تحديد قوة البذور لانه يعكس الاداء الحقيقي لارسالية البذور في الحقل في ظل ظروف الحقل المباشرة لارتباط هذه الصفة بالتأسيس الحقلي اظهرت النتائج المبينة في الجدول (10) وجود اختلاف معنوي بتاثير حامض الجبريليك في البزوغ الحقلي ، اذ اعطت المعاملة 150 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك اعلى معدل لنسبة البزوغ الحقلي بلغ 56.67% ، في حين اظهرت المعاملة 50 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك ادنى متوسط لهذه الصفة بلغ 42.33% . ان هذه النتيجة ترتبط ارتباطا موجبا ومعنوياً مع نسبة الانبات المختبري القياسي اذ بلغت قيمة الارتباط (0.817) ، ان البذور المعاملة بتركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك قد تفوقت في نسبة الانبات المختبري واعطت اعلى القيم في فحص تعجيل العمر وهذا يعني ان لها القابلية في اعطاء بادرات طبيعية (نسبة بزوغ حقلية عالية) وبذلك ينطبق عليها تعريف منظمة A.O.S.A. لقوة البذرة والذي ينص على ان قوة الانبات تشمل تلك الصفات الخاصة بالبذرة التي تحدد القدرة الكامنة لبزوغ سريع ومتجانس وتطور لبادرات طبيعية تحت مدى واسع من الظروف الحقلية.

يتضح من نتائج الجدول (10) ان الصنف اباء قد اعطى اعلى نسبة بزوغ حقلي بلغت 55.56% يليه الصنف 74 Lee (53.62%) الذي اختلفت عنه معنوياً كما ان كلا الصنفين اختلفا معنوياً عن الصنف صناعية 2 الذي اعطى ادنى نسبة للبزوغ الحقلي بلغت 39.31%

ويتضح من نتائج الجدول (10) وجود فروق معنوية بين المتوسطات بتاثير التداخل بين عاملي الدراسة ، فقد اظهر التداخل للصنف اباء × 150 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك اعلى معدل لنسبة البلوغ الحقلي بلغ 60.50% ، من غير ان يختلف معنوياً مع التداخل للصنف lee74 × 150 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك بمتوسط بلغ 60.25% ، في حين اعطى التداخل بين الصنف صناعية 2 × 50 ملغم.لتر⁻¹ حامض الجبريليك اقل معدل لنسبة البلوغ الحقلي بلغ 27.75%.

جدول 10. تاثير حامض الجبريليك في نسبة البزوغ الحقلي (%) لاصناف مختلف من فول الصويا

المتوسط	تركيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)				الاصناف
	250	150	50	0	
53.62	54.25	60.25	46.00	54.00	Lee74
55.56	58.25	60.50	53.25	50.25	اباء
39.31	45.00	49.25	27.75	35.25	صناعية 2
1.84	3.69				ا.ف.م. 5%
	52.50	56.67	42.33	46.50	المتوسط
	2.13				ا.ف.م. 5%

المصادر

- 1- الجبوري ، علاء الدين وعصام مصطفى جواد. 1989. الصفات الكيميائية للزيوت المستخرجة من أصناف فول الصويا المزروعة في العراق وتأثير مواقع الزراعة على نوعيتها. مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية. 1(2):121-133.
- 2- الجبوري ، علاء الدين عبد المجيد. 2002. علاقة التجعد ببعض الصفات الكيميائية والأحماض الامينية لبذور فول الصويا الصنف وليامز 82. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 33 (4): 141-145.
- 3- الحلبوسي ، أسامة حسين مهدي محمد. 2005. تأثير التسميد النيتروجيني والفوسفاتي والرش بالبوتاسيوم في صفات محصول فول الصويا (*Glycine max* (L. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة الأنبار.
- 4- عطية ، حاتم جبار وخضير عباس جدوع. 1999. منظمات النمو النباتية النظرية والتطبيق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ع. ص. 328.
- 5- كاظم ، حامد عبد الواحد. 1985. تأثير السماد الفوسفاتي والكثافة النباتية على نمو فول الصويا. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- 6- Abdullah , M. 2002. Effect of synthetic plant growth regulators on growth yield and yield contributing characters of soybean. MS Thesis , Department of group Botany , Bangladesh Agri. Uni. Mymensingh , Bangladesh .
- 7- Association of official Seed Analysts(A.O.S.A.) , 1983. Seed Vigor Testing Handbook contribution. 32 : 15-18.
- 8- Bora , R . K . and C ,M Sarma , 2006 . Effect of gibberllic acid and cycocel on growth yield and protein content of pea . Asian J. plant Sci. 5 : 324-330
- 9- Bruce, A. P. 1990. The use of plant growth regulators to enhance yield and production efficiency of soybean (*Glycine max* L.). Dissertation Abstracts International. Bachelor of Sci. and Engineering. 51 (6) : 2678.
- 10- Deotale, R. D., V. G. Maske , N. V. Sore , B. S. Chimurkar and A. Z. Yerne. 1998. Effect of GA3 and NAA on morpho-physiological parameters of soybean. J. Soils and Crops. 8 : 91- 94.
- 11- Emongor, V., 2007. Gibberellic acid (GA3) influence on vegetative growth, Nodulation yield of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). J. of Agron. 6 (4) : 509-517.
- 12- Gulluoglu, L., H. Arioglu , M. Arslan, 2006. Effects of some plant growth regulators and nutrient complexes on above-ground biomaas and seed yield of soybean grown under heat-stressed environment. J. of Agron. 5 (1) : 126- 130.
- 13- International Seed Testing Association (ISTA). 2005. International Rules for Seed Testing. Adopted at the Ordinary Meeting. 2004, Budapest, Hungary to become effective on 1st January 2005. The International Seed Testing Association. (ISTA).
- 14- International Seed Testing Association (ISTA). 2010. Handbook of Seed Vigour Testing. International Rules Seed Testing. Accelerated Ageing (AA) test for *Glycine max*. Chapter 15 : 9-13.
- 15- Kumar , K. G. A., N. Neelakandan. 1992. Effect of growth regulators on seedling vigour in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). Legume Res. 15 : 113-182.

- 16- Mislevy , P., K. J. Boote , F.G. Martin. 1988. Soybean response to gibberellic acid I. Time of application relative to emergence. Field Crops Res.19 (2) : 113-121.
- 17- Mukhtar , F. B. , B. B. Singh , 2006. Influence of photoperiod and gibberellic acid (AG3) on the growth and the flowering of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). J. of food , Agriculture & Amp ; Environment. 4 (2) : 201-203.
- 18- Rahman , Md. S. , N. Islam, Md. Abu Tahar, M. Abdu al karim. 2004. Influence of Ga3 and MH and their time of spray on dry matter accumulation and growth attributes of soybean. Pakistan J. of Bio. Sci. 7(11): 1851-1857
- 19- Ram , C. , P. Kumari , O. Singh , R. K. Sardana. 1989. Relationship between seed vigour tests and field emergence in Chickpea. seed Sci. and Technol. 7 : 169-173.
- 20- Sarkar , P. K. , MD. S. Haque , M. Abdul karim. 2002 a. Effects of GA3 and IAA and their frequency of application on morphology , yield contributing characters and yield of Soybean. Pakistan J. of Agro. 1 (4) : 119-122.
- 21- Sarkar , P. K. , MD. S. Haque , M. Abdul karim. 2002 b. Growth analysis of Soybean as influenced by GA3 and IAA and their frequency of application. Pakistan J. of Agro. 1 (4) : 123-126.
- 22- Wiersma , J. V. and Bailey. 1975. Estimation of leaflet trifoliate and total leaf area of soybean. Agr. J. 67 : 26-30.
- 23- Zhang , F., B. Pan, D. L. Smith . 1997. Application of gibberellic acid to the surface of soybean seed (*Glycine max* (L.) Merr.) under short season conditions. Plant and Soil J. 188 (2) : 329-335.