

## تأثير السايكوسيل والتغذية الورقية بالنتروجين والبورون في نمو أصناف من فول الصويا

جاسم محمد عباس الجميلي  
أستاذ

إسماعيل أحمد سرحان\*  
مدرس مساعد

قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة

جامعة بغداد

جامعة الأنبار

dr.jumailly@yahoo.com

ismail.ah41@yahoo.com

## المستخلص

نفذت تجربة حقلية في الموسمين الصيفيين لعامي 2012 و2013 في منطقة النعيمي التابعه لقضاء الفلوجة-محافظة الانبار في تربة ذات نسجة مزيجة رملية لدراسة تأثير السايكوسيل والتغذية الورقية بالنتروجين والبورون في نمو أصناف من فول الصويا. استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبترتيب الألواح المنشقة-المنشقة وبثلاثة مكررات. احتلت الأصناف (صناعية 2 وجيزة 35 وجيزة 22) الألواح الرئيسية بينما احتلت التغذية الورقية بالنتروجين والبورون (0N + 0B و 250N + 10B و 500N + 20B) ملغم.لتر<sup>-1</sup> الألواح الثانوية. أما الألواح تحت الثانوية فقد اشتملت على ثلاث تراكيز من معوق النمو السايكوسيل (0 و 50 و 100) ملغم.لتر<sup>-1</sup>. تفوق الصنف جيزة 22 في إعطاء أعلى متوسط لكل من عدد التفرعات (4.89 و 5.64) فرع.نبات<sup>-1</sup> والمساحة الورقية (44.20 و 51.04) دسم<sup>2</sup> للموسمين بالتتابع. اعطى التركيز 20B + 500N ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لعدد التفرعات بالنبات والمساحة الورقية (44.26 و 49.15) دسم<sup>2</sup> ودليل المساحة الورقية وعدد الأيام من الزراعة إلى النضج وأقل عدد أيام إلى 50% تزهير. بينما اعطى التركيز 10B+250N ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى ارتفاع للنبات (101.89 و 122.70) سم للموسمين بالتتابع. سجل التركيز 100 ملغم. لتر<sup>-1</sup> من السايكوسيل أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 93.59 و 107.86 سم والمساحة الورقية (38.89 و 43.14) دسم<sup>2</sup> ودليل المساحة الورقية في حين اعطى أعلى متوسط لعدد التفرعات بالنبات (5.85 و 4.90) فرع.نبات<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع. حصل لتداخل معنوي بين الأصناف والتغذية الورقية، فتفوق الصنف جيزة 22 مع التركيز 10B+250N ملغم.لتر<sup>-1</sup> بأعلى متوسط للمساحة الورقية. اعطى التداخل بين الصنف جيزة 22 مع التركيز 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> من السايكوسيل أقل ارتفاع للنبات (92.69 و 102.22) سم وعدد الأيام إلى 50% تزهير وأعلى عدد أفرع في النبات. كان للتداخل الثلاثي بين الصنف جيزة 22 والتركيز 20B+500N ملغم.لتر<sup>-1</sup> مع التركيز 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> للسايكوسيل (V3F3C3) تأثيرا معنويا في عدد التفرعات بالنبات، بينما اعطت التوليفة V1F1C3 أقل متوسط للمساحة الورقية ودليلها واعطت التوليفة V2F1C3 أقل متوسط لارتفاع النبات.

الكلمات المفتاحية: فول الصويا، التغذية الورقية، منظمات النمو، المساحة الورقية.

\*البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الأول.

**The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(2): 120-135, 2015 Sarhan & Aljumailly**

**EFFECT OF CYCOCEL AND FOLIAR NUTRITION OF NITROGEN AND BORON ON GROWTH OF SOYBEAN CULTIVARS**

I. A. Sarhan\*  
Assist. Instructor

J. M. A. Aljumailly  
Prof.

Dept. of Field Crop - Coll. of Agric.

Anbar Univ.

Univ. of Baghdad

ismail.ah41@yahoo.com

dr.jumailly@yahoo.com

**ABSTRACT**

A field study was conducted during Summer seasons of 2012 and 2013 in Al-Namea Region-Falluja city of Al-Anbar province to study the effect of cycocel and foliar nutrition of nitrogen and boron in growth of soybean cultivars. A split-split plot arrangement in randomized complete block design RCBD with three replicates. The cultivars (Sinaea 2, Giza 35 and Giza 22) placed in the main plots. While foliar nutrition with nitrogen and boron (0B+0N, 10B +250N and 20B+500N) mg.l<sup>-1</sup> placed in sub plots. The sup-sup plots were included three concentrations of cycocel (0, 50 and 100) mg.l<sup>-1</sup>. The cultivar Giza 22 gave the highest rate of the number of branches.plant<sup>-1</sup> (4.89 and 5.64) branches.plant<sup>-1</sup> and leaf area (44.20 and 51.04) dm<sup>2</sup> respectively, and leaf area index .The concentration (20B+500N) mg.l<sup>-1</sup> gave the highest rate of the number of branches. plant<sup>-1</sup>, leaf area (44.26 and 49.15) dm<sup>2</sup>, leaf area index and number of days from planting to maturity and also gave the lowest number of days from planting to 50% flowering, while the concentration (10B+250N) mg.l<sup>-1</sup> gave the highest rate of plant height (101.89 and 122.70) cm respectively. The concentration 100 mg .l<sup>-1</sup> from cycocel record the lowest rate of the plant height (93.59 and 107.86) cm, leaf area (38.89 and 43.14) dm<sup>2</sup> and leaf area index while gave the highest rate of the number of branches.plant<sup>-1</sup> (5.85, 4.90) respectively. A significant interaction between cultivars and foliar nutrition, the cultivar Giza 22 with (10B+250N) mg.l<sup>-1</sup> gave the highest rate of the leaf area. The interaction between cultivar Giza 22 with concentration 100 mg .l<sup>-1</sup> from cycocel gave the lowest rate of plant height (92.69 and 106.22) cm and number of days from planting to 50% flowering. It also gave the highest rate of the number of branches.plant<sup>-1</sup>. The triple interaction between cultivar Giza 22 with concentration (20B+500N) mg.l<sup>-1</sup> of foliar nutrition and concentration 100 mg.l<sup>-1</sup> from cycocel (V3F3C3) was significant effect in number of branches.plant<sup>-1</sup>. While the combination V1F1C3 gave the lowest rate of leaf area and leaf area index. But the combination (V2F1C3) gave the lowest rate of plant height.

Key words: Soybean, foliar nutrition, growth regulators, leaf area.

\*Part of Ph.D. dissertation of the first author.

## المقدمة

الصويا يحتاج إلى العناصر الغذائية ومنها النتروجين والبورون فلا بد من توفير هذه العناصر خلال نمو المحصول عن طريق التغذية الورقية من خلال استعمال محاليل مخففة من العناصر الغذائية ورشها على المجموع الخضري للنبات في المواعيد وبالتراكم المناسبة لتأمين متطلباته من هذه المغذيات خلال مراحل النمو الحرجة والحساسة له والتي تعجز الجذور عن توفيرها. إن نمو محصول فول الصويا وزيادة إنتاجيته يتطلب توفير عنصر النتروجين الذي يدخل في تكوين الانزيمات والكلوروفيل والحوامض النووية RNA و DNA، إذ يحتاجه النبات بكمية كبيرة في جميع مراحل نموه ابتداءً من البادرة وصولاً إلى الإزهار وامتلاء القنرات بهدف الوصول إلى أعلى إنتاجية للبذور (22). كما يعاني محصول فول الصويا من مشكلة كبيرة في حياته وهي تساقط نسبة عالية من الأزهار تصل إلى أكثر من 75% وهذه النسبة المرتفعة تؤثر بشكل كبير في انخفاض إنتاجيته (18). يعد البورون من العناصر الغذائية الصغرى والذي له دور كبير في زيادة عقد الأزهار وانقسام الخلايا وإنتاج حبوب اللقاح وزيادة عملية الإخصاب ونقل المواد الكربوهيدراتية فضلاً عن أهميته في تكوين البروتين من خلال دوره في تثبيت النتروجين الجوي حيويًا إن توفرت الرايزوبيا المتخصصة بالمحصول في التربة أو عند إضافتها مع البذور (13 و 34). تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير السايكوسيل والتغذية الورقية بالنتروجين والبورون في نمو أصناف من فول الصويا.

## المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية في الموسمين الصيفيين لعامي 2012 و 2013 في منطقة النعيمية التابعة لقضاء الفلوجة - محافظة الأنبار في تربه ذات نسجة مزيجية رملية، لدراسة تأثير السايكوسيل والتغذية الورقية بالنتروجين والبورون في نمو ثلاثة أصناف من فول الصويا. استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبترتيب الألواح المنشقة-المنشقة وبثلاثة مكررات. فصلت الوحدات التجريبية والمكررات عن بعضها بمسافة 2 م، إذ احتلت الأصناف (صناعية 2 وجيزة 35 وجيزة 22) الألواح الرئيسية وهي أصناف مصرية الأصل غير محدودة النمو تنتمي إلى مجاميع النضج المتوسطة ورمز لها V1 و V2 و V3 بالتتابع، بينما احتلت التغذية

يعد فول الصويا *Glycine max* (L.) Merrill المحاصيل البقولية ذات الأهمية الاقتصادية لأحتواء بذوره على نسبة عالية من البروتين (30-50)% ونسبة زيت 14-24% وفيه نسبة مرتفعة من الأحماض الدهنية غير المشبعة مثل Oleic و Linoleic واحتوائه على معظم الأحماض الأمينية الضرورية وبعض الفيتامينات المهمة (25 و 32). نظراً لاستخداماته المتعددة في كثير من الصناعات الغذائية المتعلقة بالاستهلاك البشري واستخدامه كمحصول علفي في مد علائق الحيوان بالبروتين فصار محصولاً غذائياً وصناعياً وعلفياً في أن واحد. إن أصناف فول الصويا تختلف في استجابتها لعوامل النمو تبعاً للقابلية الوراثية لكل صنف، وقد قسمت أصناف فول الصويا المزروعة في العالم حسب طبيعة نموها إلى أصناف محدودة النمو وغير محدودة النمو التي تتباين كثيراً في صفات النمو وطول المدة إلى النضج والانتاجية ونوعية الحاصل (4 و 11)، ومن الأمور المهمة في إنتاج فول الصويا هو أن تزرع الأصناف بمدى واسع من المتغيرات البيئية ومن ثم تأخذ الأصناف ذات التكيف العالي لهذه المتغيرات والتي لها القدرة على تثبيت وخرن الطاقة الشمسية للاستفادة منها في عمليات الإنتاج، ولتنظيم مراحل نمو النبات المختلفة وجدت التقانات الزراعية العلمية الحديثة باستعمال منظمات النمو النباتية والتي قد تحفز أو تثبط أو تحور إحدى العمليات الفسيولوجية في النبات، فهي بذلك محورة للنمو وليست مغذية (8)، ولاختلاف طبيعة نمو أصناف فول الصويا وسلوكها ولاسيما الأصناف غير محدودة النمو التي قد تستمر بالنمو إلى ارتفاعات غير مرغوبة على حساب الإنتاجية لآبد من دراسة تأثير عوامل تؤدي إلى تحديد النمو إلى ارتفاع مناسب ومن هذه العوامل السايكوسيل الذي يستخدم لتقصير ارتفاع النبات من خلال إعاقة التخليق الحيوي للجبرلين أي يمنع انقسام واستطالة الخلايا في المرستيم تحت القمي (Sub Apical Meristem) فيؤدي إلى تنظيم نمو ونشوء المحصول مما قد ينعكس إيجاباً في زيادة الحاصل من خلال تأثيره في إيقاف السيادة القمية وزيادة تكوين الأفرع الثمرية وإعادة توزيع المادة الجافة (14). نظراً لتباين الترب العراقية في احتوائها على تراكيز مختلفة من العناصر الغذائية وبالصورة الجاهزة ولكون محصول فول

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

إذ أن:

$$LA = \text{مساحة الوريقة (سم}^2\text{)}.$$

$$L = \text{طول الوريقة (سم)}.$$

$$W = \text{أقصى عرض للوريقة (سم)}.$$

ثم يتم ضرب مساحة الوريقة الثلاثية في عدد الأوراق بالنبات لحساب المساحة الوريقة ومن ثم تحويل القيم إلى دسم<sup>2</sup>.

4. دليل المساحة الوريقة: حسب من قسمة مساحة الأوراق للنبات على مساحة الأرض التي يشغلها.

5. عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير: تم حسابها عند وصول نباتات الوحدة التجريبية إلى 50% تزهير.

6. عدد الأيام من الزراعة إلى النضج التام: تم حسابها من تاريخ الزراعة إلى وصول القرنات والبذور إلى النضج التام.

### النتائج والمناقشة

#### ارتفاع النبات

تشير نتائج جدولي 1 و 2 إلى عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في متوسط ارتفاع النبات. اثرت التغذية الوريقة بالنتروجين والبورون تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطى التركيز 10B + 250N ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 101.89 و 122.70 سم خلال موسمي الدراسة بالتتابع يليه التركيز 20B + 500N ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي لم يختلف عنه معنوياً إذ بلغ ارتفاع النبات تحت هذا المستوى 100.89 و 122.02 سم بالتتابع، في حين سجلت معاملة المقارنة (0B + 0N) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أقل ارتفاع للنبات بلغ 98.70 و 115.59 سم بالتتابع. قد يعزى السبب في ذلك إلى الدور المهم والحيوي للنتروجين في تحفيز نمو النبات من خلال اشتراكه مع العناصر الأخرى في تكوين وحدات بنائية لعدد من مكونات النمو فضلاً عن تأثيره في زيادة نشاط الأنزيمات والهرمونات المسؤولة عن النمو، ودور البورون المهم في نقل المواد المصنعة بعملية التمثيل الكربوني إلى مناطق النمو الفعالة (الأنسجة المرستيمية) والتي تسهم في زيادة انقسام الخلايا واستطالتها في القمم النامية مما ينعكس إيجاباً في زيادة ارتفاع النبات (18). تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته آخرون (30 و 37) الذين اشاروا إلى أن التغذية الوريقة بالنتروجين والبورون تؤدي إلى زيادة ارتفاع النبات. اثرت إضافة معوق النمو السابكوسيل تأثيراً معنوياً في ارتفاع

الوريقة بالنتروجين والبورون (0B+ 0N و 10B+ 250N و 20B+ 500N) ملغم.لتر<sup>-1</sup> على شكل يوريا (46% N) وحامض البوريك H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (17% B) الألواح الثانوية ورمز لها F1 و F2 و F3 بالتتابع، وقد تم رش كل مستوى حتى البلل التام لأوراق النبات في وقت الصباح الباكر باستعمال مرشة يدوية سعة 15 لتر وبواقع مرتين خلال موسم النمو، الأولى في بداية التزهير والثانية بعد أسبوعين من الرش الأولى أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط. أما الألواح تحت الثانوية فقد اشتملت على ثلاثة مستويات من معوق النمو السابكوسيل (0 و 50 و 100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> ورمز لها C1 و C2 و C3 بالتتابع، وقد تم رش كل مستوى حتى البلل التام في الصباح الباكر مرة واحدة في بداية تكوين القرنات أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط. تم تهيئة أرض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية وتمريز ثم قسمت إلى وحدات تجريبية احتوت الوحدة التجريبية على أربعة مروز طول المرز 3 م والمسافة بين مرز وآخر 0.75 م. زرعت البذور سرباً بتاريخ 2012/6/1 و 2013/6/1 عند الثلث الأعلى من المرز وبعد الإنبات بأسبوع خفت النباتات لتصبح المسافة بين نبات وآخر 5 سم ولتغطي كثافة نباتية مقدارها 266666 نبات.ه<sup>-1</sup>، وبعد الزراعة مباشرة تم ري التجربة رية خفيفة واستمرت عملية الري حسب حاجة التربة للماء. عشببت أرض التجربة ثلاث مرات يدوياً. تمت إضافة السماد النتروجيني بمقدار 160 كغم N.ه<sup>-1</sup> (3) على شكل يوريا (46% N) وبدفعتين الأولى عند الزراعة والثانية خلال مدة التزهير. كما تم إضافة السماد الفوسفاتي بمقدار 80 كغم P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ه<sup>-1</sup> (3) على شكل سوبر فوسفات الكالسيوم (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) دفعة واحدة عند الزراعة.

#### الصفات المدروسة

1. ارتفاع النبات (سم): تم حساب هذه الصفة من العشرة نباتات التي اخذت بصورة عشوائية من المرزين الوسطيين لكل وحدة تجريبية عند الحصاد وتم قياس ارتفاع النبات من العقدة الأولى وحتى القمة النامية للنبات على الساق الرئيس.  
2. عدد التفرعات (فرع.نبات<sup>-1</sup>): احتسبت من متوسط عدد الأفرع الثمرية على الساق الرئيس للنباتات.  
3. المساحة الوريقة للنبات (دسم<sup>2</sup>): قيست المساحة الوريقة في مرحلة تكوين القرنات وفقاً لمعادلة (39):

الأصناف والتغذية الورقية وبين السايكوسيل والتغذية الورقية فلم يكن معنوي في هذه الصفة.

#### عدد التفرعات بالنبات

تشير نتائج جدول 3 و 4 إلى وجود فروق معنوية بين أصناف فول الصويا في عدد التفرعات بالنبات، فقد تفوق الصنف جيزة 22 بأعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.89 و 5.64 فرع.نبات<sup>-1</sup>، يليه الصنف جيزة 35 الذي سجل متوسطا بلغ 4.61 و 4.93 فرع.نبات<sup>-1</sup> لموسمي الدراسة بالتتابع، في حين سجل الصنف صناعية 2 أقل متوسط لعدد التفرعات بالنبات بلغ 3.85 و 4.57 فرع.نبات<sup>-1</sup> بالتتابع. قد يعود سبب تباين أصناف فول الصويا في عدد التفرعات بالنبات إلى طبيعة الأصناف الوراثية في استغلال عوامل النمو واستجابتها للعوامل البيئية المحيطة إذ أعطى الصنف جيزة 22 أقل ارتفاع للنبات (الجدولان 1 و 2) مما أدى إلى زيادة عدد تفرعاته. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه آخرون (23 و 31) الذين اشاروا إلى أن أصناف فول الصويا تختلف فيما بينها في عدد التفرعات بالنبات. أما التغذية الورقية بالنتروجين والبورون فقد اثرت معنويا في عدد التفرعات بالنبات، فتشير النتائج إلى تفوق التركيز العالي (20B +500N) ملغم.لتر<sup>-1</sup> في إعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.83 و 5.56 فرع.نبات<sup>-1</sup> بينما اعطت معاملة المقارنة (0B + 0N) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أقل عدد للتفرعات بلغ 3.95 و 4.30 فرع.نبات<sup>-1</sup>. إن الزيادة المتحققة في عدد التفرعات بالنبات بزيادة مستوى التغذية الورقية ربما يعود إلى الدور الحيوي والايجابي للنتروجين والبورون الذي اسهم في زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني وانتقال نواتج هذا التمثيل من الأوراق إلى المناطق الفعالة في النبات مما يزيد من نمو النبات بصورة عامة ومنه عدد التفرعات بالنبات (1). اتفقت هذه النتيجة مع (28 و 33) من أن التغذية الورقية بالنتروجين والبورون تزيد من عدد التفرعات بالنبات. إن الرش بالسايكوسيل أدى إلى زيادة معنوية في عدد التفرعات بالنبات عند التركيز 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> إذ أعطى أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.90 و 5.85 فرع.نبات<sup>-1</sup>، يليه التركيز 50 ملغم.لتر<sup>-1</sup> الذي أعطى 4.55 و 5.25 فرع.نبات<sup>-1</sup> بينما اعطت معاملة المقارنة (0) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 3.86 و 4.04 فرع.نبات<sup>-1</sup> لكلا الموسمين بالتتابع.

النبات، فقد لوحظ أن إضافة السايكوسيل بالتركيز العالي (100 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) أدى إلى انخفاض واضح في ارتفاع النبات بلغ 93.59 و 107.86 سم لموسمي الدراسة بالتتابع. بينما اعطت معاملة المقارنة (0) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 111.41 و 139.30 سم لكلا الموسمين بالتتابع. قد يعود السبب في ذلك إلى أن السايكوسيل من معيقات النمو التي تسبب تاثيرات معاكسة للتاثيرات التي يحدثها الجبرلين على النباتات (Anti-Gibberellin) من خلال منع أو اعاقاة التخليق الحيوي للجبرلين في منطقة المرستيم تحت القمي أي المرستيم الابتدائي للاستطالة ومن ثم يقلل من ارتفاع النبات (8)، وفي هذا المجال اشار Attia وآخرون (10) إلى أن التأثير الفسلجي لمعيقات النمو كالكلتار والسايكوسيل وغيرها يتمثل في تأثيرها في نمو الساق وفشل سلامياته في الاستطالة الطبيعية مما يؤدي إلى تقزم النبات عن طريق تثبيط انقسام واستطالة الخلايا في منطقة المرستيم تحت القمي. تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرون (29 و 36) الذين وجدوا أن رش السايكوسيل على محصول فول الصويا يؤدي إلى تقليل ارتفاع النبات. اثر التداخل الثنائي بين الأصناف والسايكوسيل معنويا في ارتفاع النبات. اظهرت نباتات الصنف جيزة 22 التي تم رشها بالتركيز 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> للسايكوسيل (V3C3) أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 92.69 و 106.22 سم لموسمي الدراسة بالتتابع، بينما اعطت نباتات الصنف صناعية 2 غير المرشوشة بالسايكوسيل أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 119.29 و 143.66 سم بالتتابع. من نتيجة هذا التداخل يتضح أن السايكوسيل كان أكثر تأثيرا في الصنف جيزة 22 عند رشه بالتركيز 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> مما أدى إلى حدوث انخفاض واضح في ارتفاع نباتاته. أدى التداخل الثلاثي بين الأصناف والتغذية الورقية والسايكوسيل إلى إحداث تأثير معنوي في ارتفاع النبات في الموسم الاول، فقد أعطى الصنف جيزة 35 غير المرشوش بالتغذية الورقية مع رش السايكوسيل بالتركيز العالي 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> (V2F1C3) أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 90.27 سم. قد يعود السبب في ذلك إلى دور السايكوسيل في خفض السيادة القمية مما اثر في عمليات النمو في الصنف جيزة 35 أكثر من بقية الأصناف ومن ثم حدوث انخفاض في ارتفاعه. أما تأثير التداخل الثنائي بين

جدول 1. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في ارتفاع النبات (سم) للموسم 2012

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
104.96	94.93	99.20	117.93	96.27	105.53	121.00	94.47	96.33	118.93	V1 صناعية 2
98.51	97.33	94.07	109.33	90.93	94.40	114.03	90.27	95.53	100.73	V2 جيزة 35
98.01	93.60	91.73	110.33	92.67	99.60	102.13	91.80	91.93	108.27	V3 جيزة 22
	95.29	95.00	112.39	93.29	99.84	112.53	92.18	94.60	109.31	FxC
	100.89			101.89			98.70			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	93.59			96.48			111.41			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	98.56	98.13	97.33	100.24	99.79	95.51	104.02	107.60	103.24	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	92.69	94.42	106.91	92.84	94.67	108.03	95.22	100.36	119.29	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	ns	2.44	2.30	ns	7.79	ns	9.01			

جدول 2. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في ارتفاع النبات (سم) للموسم 2013

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
119.38	114.13	115.33	133.93	109.13	113.27	148.53	105.80	107.20	127.13	V1 صناعية 2
121.18	106.53	116.53	146.07	112.73	119.00	147.33	103.73	107.67	136.73	V2 جيزة 35
119.12	108.33	115.47	141.87	105.20	115.20	133.93	105.13	108.73	138.20	V3 جيزة 22
	109.67	115.78	140.62	109.02	115.82	143.27	104.89	107.87	134.02	FxC
	122.02			122.70			115.59			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	107.86			113.16			139.30			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	121.89	118.11	117.36	123.04	126.36	113.04	121.13	126.64	113.38	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	106.22	113.13	138.00	107.66	114.40	143.38	109.69	111.93	143.66	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	ns	3.68	3.12	ns	8.00	ns	ns			

للتغذية الورقية والسايكوسيل (VIF1C1) أقل متوسط لعدد التفرعات بالنبات بلغ 3.00 و 2.60 فرع. نبات<sup>1-</sup> بالتتابع. قد يعود السبب في ذلك إلى أن تأثير السايكوسيل كان عاليا في خفض ارتفاع النبات وعند المستوى العالي للنتروجين مما أدى إلى تحفيز البراعم الجانبية وزيادة عدد التفرعات في الصنف جيزة 22. بينما لم يؤثر التداخل الثنائي بين الأصناف والتغذية الورقية معنويا في هذه الصفة.

#### المساحة الورقية

يتبين من نتائج جدول 5 و 6 أن الأصناف اختلفت معنويا في المساحة الورقية فسجل الصنف جيزة 22 أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 44.20 و 51.04 دسم<sup>2</sup> بينما اعطى الصنف جيزة 35 أقل متوسط للمساحة الورقية بلغ 39.38 و 45.28 دسم<sup>2</sup> لكلا الموسمين بالتتابع. إن الاختلاف بين الأصناف في متوسط المساحة الورقية يعود إلى التباين الوراثي بين الأصناف في الصفات الوراثية والفلسجية وأن تفوق الصنف جيزة 22 في هذه الصفة يعود إلى تفوقه في عدد التفرعات بالنبات (جدول 3 و 4) وهذا انعكس إيجابا في زيادة عدد الأوراق بالنبات ومن ثم زيادة المساحة الورقية. اتفقت هذه النتيجة مع ما اشار إليه آخرون (6 و 2) من أن الأصناف تختلف في المساحة الورقية. اثرت التغذية الورقية بالنتروجين والبورون معنويا في المساحة الورقية، إذ تفوق التركيز العالي (500N + 20B) ملغم.لتر<sup>1-</sup> في إعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 44.26 و 49.15 دسم<sup>2</sup>، يليه التركيز (10B + 250N) ملغم.لتر<sup>1-</sup> والذي لم يختلف عنه معنويا إذ اعطى 43.70 و 47.63 دسم<sup>2</sup>. في حين اعطت معاملة المقارنة (0N + 0B) ملغم.لتر<sup>1-</sup> أقل متوسط للمساحة الورقية بلغ 37.15 و 46.01 دسم<sup>2</sup> لموسمي الدراسة بالتتابع. إن الزيادة المتحققة في المساحة الورقية بزيادة مستوى التغذية الورقية ربما يعود إلى الدور المهم والمؤثر للنتروجين والبورون في زيادة انقسام الخلايا وتوسعها وزيادة عددها مما انعكس إيجابا في زيادة المساحة الورقية (5 و 17). أما بالنسبة لتأثير معوق النمو السايكوسيل فقد كان معنويا في تأثيره في هذه الصفة، فقد قلل التركيز 100 ملغم.لتر<sup>1-</sup> المساحة الورقية إلى 38.89 و 43.14 دسم<sup>2</sup> قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت أعلى متوسط للمساحة الورقية (45.00 و 52.09) دسم<sup>2</sup> للموسمين بالتتابع.

إن عملية إنتاج التفرعات في النبات ترتبط بظاهرة السيادة القمية (Epical dominance) والتي تخضع لسيطرة الهرمونات ولاسيما الاوكسينات، وهنا يتضح دور السايكوسيل الذي يعمل كمضاد للاوكسين (Anti-Auxin) وذلك من خلال تقليل مستويات الحامض الأميني غير القطبي Tryptophan الذي يعد المادة الأساس في البناء الحيوي للاوكسين، وكذلك تأثيره في زيادة نشاط وفعالية الانزيمين Peroxidase و IAA-Oxidase اللذان يعملان على تقليل مستويات الاوكسين داخل النبات، وهذا اثر في السيادة القمية مما اتاح فرصة للبراعم الجانبية أن تتفتح وتتمو مكونة زيادة في عدد التفرعات بالنبات (14 و 26). كما اوضح Attia (9) أن إضافة معوقات النمو تخفض من سعة الساق كمصعب للمواد الغذائية بسبب تقليل نموها وهذا يسمح بتوفير نواتج التمثيل الكربوني بقدر أكبر لتسهم في تحفيز نمو وتطور البراعم الجانبية. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج آخرون (36 و 38) الذين وجدوا أن رش السايكوسيل على محصول فول الصويا يزيد من عدد التفرعات بالنبات. كان التداخل بين الأصناف والسايكوسيل معنويا في عدد التفرعات بالنبات، فقد اعطت نباتات الصنف جيزة 22 المرشوشة بالتركيز 100 ملغم.لتر<sup>1-</sup> للسايكوسيل (V3C3) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 5.44 و 6.42 فرع.نبات<sup>1-</sup>، في حين اعطت نباتات الصنف صناعية 2 غير المرشوشة بالسايكوسيل (V1C1) أقل متوسط لعدد التفرعات بالنبات بلغ 3.39 و 3.33 فرع.نبات<sup>1-</sup> بالتتابع. حصل تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين التغذية الورقية والسايكوسيل في عدد التفرعات بالنبات في الموسم الثاني، إذ اعطى التركيز 500N+ 20B ملغم.لتر<sup>1-</sup> من التغذية الورقية مع التركيز 100 ملغم.لتر<sup>1-</sup> للسايكوسيل (F3C3) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 6.49 فرع.نبات<sup>1-</sup> بينما اعطت معاملة المقارنة (F1C1) أقل متوسط لعدد التفرعات بالنبات بلغ 3.72 فرع.نبات<sup>1-</sup>. اثر التداخل الثلاثي بين الأصناف والتغذية الورقية والسايكوسيل معنويا في عدد التفرعات، فقد تفوق الصنف جيزة 22 المرشوش بالتركيز 500N+ 20B ملغم.لتر<sup>1-</sup> من التغذية الورقية مع التركيز 100 ملغم.لتر<sup>1-</sup> للسايكوسيل (V3F3C3) في إعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 5.76 و 7.27 فرع.نبات<sup>1-</sup>، بينما اعطت التوليفة من الصنف صناعية 2 مع معاملة المقارنة

جدول 3. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في عدد التفرعات بالنبات للموسم 2012

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
3.85	4.39	4.55	3.42	4.34	4.42	3.74	3.22	3.34	3.00	V1 صناعية 2
4.61	5.37	5.32	3.92	5.36	4.61	3.93	5.13	4.52	3.29	V2 جيزة 35
4.89	5.76	5.11	5.62	5.63	4.97	3.82	4.93	4.12	4.02	V3 جيزة 22
	5.17	4.99	4.32	5.11	4.66	3.83	4.43	3.99	3.44	FxC
	4.83			4.54			3.95			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	4.90			4.55			3.86			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	5.50	4.81	4.35	4.87	4.63	4.31	4.19	4.17	3.19	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	5.44	4.73	4.49	5.29	4.82	3.71	4.05	4.10	3.39	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	0.71	0.38	0.35	ns	0.76	ns	1.10			

جدول 4. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في عدد التفرعات بالنبات للموسم 2013

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
4.57	5.87	6.13	4.20	5.33	5.53	3.20	4.87	3.40	2.60	V1 صناعية 2
4.93	6.33	6.00	4.20	5.60	5.80	4.13	5.40	4.20	2.70	V2 جيزة 35
5.64	7.27	5.73	4.33	6.53	6.27	5.13	5.47	4.20	5.87	V3 جيزة 22
	6.49	5.96	4.24	5.82	5.87	4.16	5.24	3.93	3.72	FxC
	5.56			5.28			4.30			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	5.85			5.25			4.04			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	5.98	5.97	5.18	5.51	5.18	4.10	5.40	4.69	3.62	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	6.42	5.40	5.11	5.78	5.33	3.68	5.36	5.02	3.33	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	0.80	0.47	0.32	ns	0.82	0.63	1.16			

## دليل المساحة الورقية

تشير النتائج في جدولي 7 و 8 إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف في دليل المساحة الورقية، إذ حقق الصنف جيزة 22 أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2.24 و 2.25 بينما سجل الصنف جيزة 35 أقل متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 2.03 و 2.01 للموسمين بالتتابع. إن تباين الأصناف في دليل المساحة الورقية قد يعزى إلى الطبيعة الوراثية لهذه الأصناف ومدى ملائمتها للظروف البيئية فضلا عن أن الصنف جيزة 22 تفوق في المساحة الورقية (الجدولان 5 و 6) مما أدى إلى زيادة دليلها. اتفقت هذه النتيجة مع ما وجدته آخرون (16 و 35) الذين اشاروا إلى أن أصناف فول الصويا تختلف في دليل المساحة الورقية. تشير النتائج إلى وجود زيادة معنوية في قيم دليل المساحة الورقية بزيادة مستوى التغذية الورقية بالنتروجين والبورون، إذ حقق التركيز العالي (500N + 20B) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2.22 و 2.20 يليه التركيز 250N+ 10B ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي لم يختلف عنه معنويا في الموسم الاول إذ اعطى متوسطا بلغ 2.14 و 2.10 بينما اعطت معاملة المقارنة (0N+ 0B) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أقل متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 2.03 و 2.03 لموسمي الدراسة بالتتابع. قد يعزى السبب في ذلك إلى دور النتروجين في زيادة نشاط وانقسام الخلايا في الأنسجة المرستيمية لأنه عنصر اساسي مشارك في غالبية مكونات الخلية الحية مما أدى إلى زيادة النمو الخضري، فضلا عن دور البورون في نمو القمة النامية وزيادة سرعة نمو الأنسجة المرستيمية وتنشيط نمو الأغشية الخلوية، وهذا كله أدى إلى زيادة المساحة الورقية ومن ثم دليلها (7 و 15). اثر السايكوسيل معنويا في دليل المساحة الورقية، إذ اعطى التركيز العالي 100 ملغم. لتر<sup>-1</sup> أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.02 و 2.00 بينما اعطت معاملة المقارنة (0) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 2.29 و 2.23 للموسمين بالتتابع. إن الانخفاض الواضح لدليل المساحة الورقية عند التركيز العالي من السايكوسيل كان نتيجة لانخفاض متوسط ارتفاع النبات والمساحة الورقية (الجدولان 1 و 2 و 5 و 6) مما أدى إلى انخفاض دليل المساحة الورقية. حصل تداخل معنوي بين التغذية الورقية والسايكوسيل في صفة دليل المساحة الورقية.

إن الانخفاض الواضح للمساحة الورقية عند التركيز العالي لرش السايكوسيل ربما يعود الى دور السايكوسيل في تقليل السيادة القمية وتقليل النمو للأوراق مما يسبب اختزالا في أطوال النموات وصغر مساحة الأوراق (21). اتفقت هذه النتيجة مع ما حصل عليه آخرون (24 و 27) الذين اشاروا إلى أن رش السايكوسيل على نباتات فول الصويا يؤدي إلى تقليل المساحة الورقية. حصل تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الأصناف والتغذية الورقية في المساحة الورقية، إذ اعطى الصنف جيزة 22 والذي تم رشه بالتركيز 250N + 10B ملغم.لتر<sup>-1</sup> من التغذية الورقية (V3F2) الذي لم يختلف معنويا عن التركيز 500N + 20B ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 46.53 و 51.45 دسم<sup>2</sup> لكلا الموسمين بالتتابع. يتضح من نتيجة التداخل أن توفر المواد الغذائية نتيجة الرش بالتغذية الورقية اثر ايجابا في الصنف جيزة 22 الذي استغل قدراته الفسلجية بكفاءة عالية مما أدى إلى زيادة المساحة الورقية. إن التداخل الثنائي بين التغذية الورقية والسايكوسيل كان معنويا في المساحة الورقية إذ اعطت المعاملة F1C3 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 34.20 و 41.78 دسم<sup>2</sup> بينما اعطت المعاملة F2C1 أعلى متوسط للمساحة الورقية بلغ 48.82 و 52.43 دسم<sup>2</sup> لكلا الموسمين بالتتابع. قد يعود السبب في ذلك إلى دور معوق النمو في تقليل اتساع الأوراق من خلال تعويق النمو مع غياب التأثير للتغذية الورقية مما أدى إلى اختزال المساحة الورقية. كان للتداخل الثلاثي تأثيرا معنويا في المساحة الورقية فقد اعطت التوليفة المكونة من الصنف صناعية 2 غير المرشوش بالتغذية الورقية التركيز (0N+0B) ملغم.لتر<sup>-1</sup> مع السايكوسيل بالتركيز 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> V1F1C أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 29.30 و 40.48 دسم<sup>2</sup> بينما اعطت التوليفة المكونة من الصنف جيزة 22 والمرشوشة بالمستوى 10B + 250N ملغم.لتر<sup>-1</sup> من التغذية الورقية وغير مرشوشة بالسايكوسيل V3F2C1 أعلى متوسط للمساحة الورقية بلغ 49.93 و 61.07 دسم<sup>2</sup> لموسمي الدراسة بالتتابع. قد يعود السبب إلى دور السايكوسيل في اعاقا النمو للمساحة الورقية والتي تأثر بها الصنف صناعية 2 أكثر من غيره من الأصناف مما أدى إلى اختزال مساحة أوراقه. لم يكن للتداخل بين الأصناف والسايكوسيل فلم يكن معنويا في هذه الصفة.

جدول 5. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في المساحة الورقية (دسم<sup>2</sup>) للموسم 2012

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
41.52	44.49	43.01	46.48	41.19	44.12	46.31	29.30	37.94	40.86	V1 صناعية 2
39.38	40.59	43.46	45.70	34.72	37.18	50.23	30.73	37.44	34.40	V2 جيزة 35
44.20	42.49	44.33	47.75	43.98	45.68	49.93	42.56	37.77	43.34	V3 جيزة 22
	42.52	43.60	46.64	39.96	42.33	48.82	34.20	37.72	39.53	FxC
	44.26			43.70			37.15			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	38.89			41.22			45.00			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	44.86	46.53	41.22	43.25	40.71	34.19	44.66	43.87	36.03	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	43.01	42.60	47.00	35.35	39.36	43.45	38.33	41.69	44.55	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	2.03	1.73	1.40	2.85	ns	2.53	4.32			

جدول 6. تأثير الأصناف والسايكوسيل معوق النمو والتغذية الورقية في المساحة الورقية (دسم<sup>2</sup>) للموسم 2013

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
46.71	48.51	44.50	59.61	39.93	55.26	42.55	40.48	43.34	46.24	V1 صناعية 2
45.28	43.91	45.06	46.82	45.22	39.80	53.68	42.83	43.41	46.75	V2 جيزة 35
51.04	43.03	57.24	53.67	42.33	50.95	61.07	42.03	50.58	58.43	V3 جيزة 22
	45.15	48.93	53.37	42.49	48.67	52.43	41.78	45.78	50.47	FxC
	49.15			47.63			46.01			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	43.14			47.79			52.09			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	51.31	51.45	50.35	45.26	46.23	43.33	50.87	45.91	43.35	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	42.46	52.92	57.72	42.33	42.76	49.08	42.97	47.70	49.47	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	3.69	1.67	2.33	3.84	ns	3.62	6.64			

متوسط لهذه الصفة بلغ 42.82 و 43.79 يوماً. بينما حققت معاملة المقارنة (0N+ 0B) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لعدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير بلغ 44.15 و 45.04 يوماً للموسمين بالتتابع. إن التبكير في التزهير بزيادة مستوى التغذية الورقية بالنتروجين والبورون قد يعود إلى أن المستويات العالية من النتروجين ربما اسهمت في بناء ونمو أجزاء النبات المختلفة بشكل أسرع ومن ضمنها الأعضاء الزهرية (15). فضلا عن دور المستويات العالية من البورون التي اثرت في زيادة نشاط العمليات الحيوية التي تساعد في الاسراع من عملية التزهير في النبات، لأن هذا العنصر يسهل من انتقال السكريات في النبات وذلك بتفاعله مع السكريات مكونا معقد السكر مع البورون الذي تكون حركته من خلال الأغشية الخلوية أسهل من حركة جزيئات السكر لوحدها مما أدى إلى تجهيز مواقع النشوء الجديدة في النبات بالمغذيات اللازمة لنموها وتكاملها (19)، ربما أدى كل هذا إلى التبكير في التزهير ومن ثم تقليل عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير. أما بالنسبة لتأثير السايكوسيل فلم يكن معنويا في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير. اثر التداخل بين الأصناف والتغذية الورقية معنويا في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير، إذ انخفض عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير عند الرش بالتركيز العالي من التغذية الورقية (500N + 20B) ملغم.لتر<sup>-1</sup> في جميع الأصناف إلا أن الصنف جيزة 22 كان الأكثر تميزا في هذا الانخفاض إذ اعطت المعاملة V3F3 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 42.33 و 42.15 يوماً، بينما اعطت نباتات الصنف صناعية 2 غير المرشوشة بالتغذية الورقية (V1F1) أطول مدة من الزراعة إلى 50% تزهير بلغت 45.78 و 47.89 يوماً. ربما يعود السبب في ذلك إلى أن الصنف جيزة 22 قد استغل قدراته الفسلجية مع التركيز العالي من التغذية الورقية مما أدى إلى اختزال عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير بحدود 3.45 و 5.74 يوماً للموسمين بالتتابع. حصل تداخل معنوي بين الأصناف والسايكوسيل في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير في الموسم الثاني فقط. اعطى الصنف صناعية 2 مع معاملة المقارنة للسايكوسيل (V1C1) أعلى عدد للأيام من الزراعة إلى 50% تزهير 44.78 و 47.11 يوماً لكلا الموسمين بالتتابع.

اعطى التركيز 500N+ 20B ملغم.لتر<sup>-1</sup> للتغذية الورقية مع النباتات غير المرشوشة بالسايكوسيل (F3C1) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2.37 و 2.43 بينما اعطى التركيز 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> للسايكوسيل مع النباتات غير المرشوشة بالتغذية الورقية (F1C3) أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1.81 و 1.85 لموسمي الدراسة بالتتابع، وسبب هذا يعود إلى أن للمستويات العالية من السايكوسيل تاثير في المساحة الورقية ومن ثم دليلها في حالة انخفاض تركيز المغذيات. أدى التداخل الثلاثي بين الأصناف والتغذية الورقية والسايكوسيل إلى إحداث تأثير معنوي في دليل المساحة الورقية. اعطت التوليفة من الصنف جيزة 22 والتغذية الورقية بالتركيز 20B 500N+ ملغم.لتر<sup>-1</sup> مع معاملة المقارنة للسايكوسيل (V3F3C1) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2.76 و 2.64 بينما اعطت التوليفة من الصنف صناعية 2 ومعاملة المقارنة للتغذية الورقية مع التركيز 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> للسايكوسيل (V1F1C3) أقل متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 1.65 و 1.76 للموسمين بالتتابع. أما التداخلات الثنائية الأخرى فلم يكن لها تاثير معنوي في هذه الصفة.

#### عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير

يتبين من نتائج جدولي 9 و 10 وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير لكلا الموسمين. استغرق الصنف صناعية 2 أطول مدة من الزراعة إلى 50% تزهير بلغت 44.70 و 46.96 يوماً يليه الصنف جيزة 35 الذي لم يختلف عنه معنويا في الموسم الاول إذ اعطى متوسطا بلغ 43.37 و 43.82 يوماً. بينما استغرقت نباتات الصنف جيزة 22 أقل مدة بلغت 42.74 و 42.53 يوماً لموسمي الدراسة بالتتابع. إن التباين بين الأصناف في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير قد يرجع إلى اختلاف الطبيعة الوراثية لها والذي ينعكس في اختلاف إستجابتها لعمليات خدمة التربة والمحصول ومن ثم اختلافها في هذه الصفة. تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرون (12 و 35) الذين اشاروا إلى اختلاف أصناف فول الصويا في المدة من الزراعة إلى 50% تزهير. اثرت التغذية الورقية بالنتروجين والبورون معنويا في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير. يتضح من نتائج جدول 9 و 10 أن التركيز العالي للتغذية الورقية (500N+ 20B) ملغم.لتر<sup>-1</sup> حقق أقل

جدول 7. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في دليل المساحة الورقية للموسم 2012

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
2.12	2.04	2.20	2.28	2.10	1.18	2.12	1.65	1.92	2.62	V1 صناعية 2
2.03	1.96	2.04	2.08	2.06	1.97	2.16	1.80	1.91	2.30	V2 جيزة 35
2.24	2.32	2.33	2.76	2.24	2.30	2.10	1.98	1.92	2.20	V3 جيزة 22
	2.11	2.19	2.37	2.13	2.15	2.13	1.81	1.92	2.37	FxC
	2.22			2.14			2.03			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	2.02			2.09			2.29			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	2.47	2.21	2.03	2.03	2.06	2.00	2.17	2.13	2.06	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	2.18	2.18	2.35	1.94	1.97	2.18	1.93	1.10	2.34	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	0.15	0.18	0.12	ns	ns	0.24	0.39			

جدول 8. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في دليل المساحة الورقية للموسم 2013

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
2.07	2.03	2.14	2.58	1.91	2.41	1.82	1.76	2.05	1.93	V1 صناعية 2
2.01	2.10	1.78	2.07	2.01	1.87	2.35	1.90	2.07	1.94	V2 جيزة 35
2.25	2.49	1.92	2.64	1.89	2.14	2.48	1.88	2.54	2.22	V3 جيزة 22
	2.21	1.95	2.43	1.94	2.14	2.22	1.85	2.22	2.03	FxC
	2.20			2.10			2.03			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	2.00			2.10			2.23			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	2.35	2.17	2.21	1.98	2.08	1.90	2.25	2.05	1.91	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	2.09	2.20	2.45	2.00	1.91	2.12	1.90	2.20	2.11	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	0.14	0.10	0.09	ns	ns	0.16	0.27			

جدول 9. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير للموسم 2012

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
44.70	43.00	43.33	43.00	45.67	45.00	45.00	45.67	45.67	46.00	V1 صناعية 2
43.37	42.67	43.33	43.00	43.33	43.00	43.33	43.67	44.33	43.67	V2 جيزة 35
42.74	42.00	42.33	42.67	42.67	43.33	43.33	43.33	42.00	43.00	V3 جيزة 22
	42.56	43.00	42.89	43.89	43.78	43.89	44.22	44.00	44.22	FxC
	42.82			43.85			44.15			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	43.56			43.59			43.67			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	42.33	43.11	42.78	43.00	43.22	43.89	43.11	45.22	45.78	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	43.56	42.55	43.00	43.22	43.55	43.33	44.67	44.67	44.78	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	1.42	0.77	ns	1.57	ns	ns	ns			

جدول 10. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير للموسم 2013

متوسط الاصناف V	التغذية الورقية									الاصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
46.96	45.33	45.33	45.67	47.67	47.67	47.33	47.33	48.00	48.33	V1 صناعية 2
43.82	43.67	43.67	44.00	43.00	43.67	43.67	44.00	43.67	45.00	V2 جيزة 35
42.53	42.00	42.33	42.13	42.67	42.33	42.33	44.00	42.67	42.33	V3 جيزة 22
	43.67	43.78	43.93	44.45	44.56	44.44	45.11	44.78	45.22	FxC
	43.79			44.48			45.04			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	44.41			44.37			44.53			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	42.15	42.44	43.00	43.78	43.45	44.22	45.44	47.56	47.89	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	42.89	42.44	42.26	43.56	43.67	44.22	46.78	47.00	47.11	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	0.56	0.30	ns	0.61	0.77	ns	ns			

## عدد الأيام من الزراعة إلى النضج

أظهرت نتائج جدولي 11 و 12 وجود اختلافٍ معنوي بين الأصناف في عدد الأيام من الزراعة إلى النضج، إذ أن الصنف جيزة 22 قد بكر بالوصول إلى مرحلة النضج بمتوسط بلغ 111.74 و 113.07 يوماً مقارنة بالصنف صناعية 2 الذي احتاج إلى مدة أطول للوصول إلى مرحلة النضج بلغت 117.04 و 119.41 يوماً لكلا الموسمين بالتتابع. قد يرجع السبب في تفوق الصنف جيزة 22 في التبريد بالنضج إلى تفوقه في التبريد بالتهجير (الجدولان 9 و 10). اتفقت هذه النتيجة مع آخرون (6 و 20) اللذان وجدوا أن أصناف فول الصويا تتباين فيما بينها للوصول إلى مرحلة النضج. ادت التغذية الورقية بالنتروجين والبورون إلى إحداث تأثير معنوي في عدد الأيام من الزراعة إلى النضج. سجل التركيز العالي (N500N+20B) ملغم.لتر<sup>-1</sup> الذي لم يختلف معنويًا عن التركيز N250+10B ملغم.لتر<sup>-1</sup> أطول مدة للوصول إلى النضج بلغت 114.44 و 116.63 يوماً قياساً بمعامله المقارنة التي سجلت أقل مدة لعدد الأيام من الزراعة إلى النضج بلغت 113.48 و 114.89 يوماً لكلا الموسمين بالتتابع. قد يعود السبب في ذلك إلى الدور المهم للتغذية

الورقية ولاسيما النتروجين في اطالة النمو الخضري والاستمرار بتكوين أجزاء خضرية حديثة تعوض عن الأجزاء المسنة مما يعطي فرصة للنبات في تمثيل المواد الغذائية ومن ثم أدى ذلك إلى تأخير النضج. يتبين من نتائج جدول 11 و 12 عدم وجود تأثير للسايكوسيل في عدد الأيام من الزراعة للنضج. أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين الأصناف والتغذية الورقية بالنتروجين والبورون فقد كان معنويًا في عدد الأيام من الزراعة إلى النضج في الموسم الثاني. تفوق الصنف صناعية 2 مع التركيز العالي للتغذية الورقية (20B N500+) ملغم.لتر<sup>-1</sup> (V1F3) في إعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 121.11 يوماً في حين أعطى الصنف جيزة 35 مع معاملة المقارنة (V2F1) أقل مدة للوصول إلى النضج بلغت 113.18 يوماً. إن تفوق الصنف صناعية 2 في إعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة ربما يعود لاستغلال قدراته الفسلجية تحت التركيز العالي للتغذية الورقية مما أدى إلى اطالة النمو الخضري فانعكس ذلك في زيادة عدد الأيام من الزراعة إلى النضج. أما التداخلات الثنائية الأخرى والتداخل الثلاثي فلم يكن لها تأثيراً معنويًا في هذه الصفة.

جدول 11. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في عدد الأيام من الزراعة إلى النضج للموسم 2012

متوسط الأصناف V	التغذية الورقية									الأصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
117.04	119.00	117.67	117.33	117.67	116.67	116.67	116.00	116.33	116.00	V1 صناعية 2
113.37	113.33	113.00	113.33	113.67	114.33	113.67	112.67	113.33	113.00	V2 جيزة 35
111.74	111.67	112.33	112.33	112.33	111.00	112.00	111.00	111.33	111.67	V3 جيزة 22
	114.67	114.33	114.33	114.56	114.00	114.11	113.22	113.67	113.56	FxC
	114.44			114.22			113.48			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	114.15			114.00			114.00			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	112.11	111.78	111.33	113.22	113.89	113.00	118.00	117.00	116.11	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	111.67	111.56	112.00	113.22	113.56	113.33	117.56	116.89	116.67	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	1.66	0.79	ns	ns	ns	ns	ns			

جدول 12. تأثير الأصناف والسايكوسيل والتغذية الورقية في عدد الأيام من الزراعة إلى النضج للموسم 2013

متوسط الأصناف V	التغذية الورقية									الأصناف
	F3 (500N+ 20B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F2 (250N+ 10B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			F1 (0N+ 0B) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			(السايكوسيل) ملغم .لتر <sup>-1</sup>			
	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	100 C3	50 C2	0 C1	
119.41	121.67	121.00	120.67	119.67	119.67	119.00	117.33	118.00	117.67	V1 صناعية 2
114.48	115.33	114.67	115.67	113.67	114.67	115.00	113.67	114.00	113.67	V2 جيزة 35
113.07	113.33	112.67	112.00	113.67	113.67	112.67	112.33	114.33	113.00	V3 جيزة 22
	116.78	116.11	116.11	115.67	116.00	115.56	114.44	115.44	114.78	FxC
	116.33			115.74			114.89			متوسط التغذية
	C3 (100) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C2 (50) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			C1 (0) ملغم . لتر <sup>-1</sup>			متوسط السايكوسيل
	115.63			115.85			115.48			
	V3			V2			V1			
	F3	F2	F1	F3	F2	F1	F3	F2	F1	VxF
	112.67	113.33	113.22	115.22	114.44	113.18	121.11	119.44	117.67	
	V3			V2			V1			
	C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1	VxC
	113.11	112.56	113.56	114.22	114.44	114.78	119.56	119.56	119.11	
	V	F	C	V x F	V x C	F x C	VxFxC			أ.ف.م 5%
	0.42	0.63	ns	0.92	ns	ns	ns			

المصادر

7. Asad, A., F. P. C. Blamey and D. G. Edwards. 2003. Effect of boron foliar application on vegetative and reproductive growth of sunflower . *Annl. Bot.* 92: 565-570 .

8. Attia, H. G. and K. A. Jaddoa. 1999. *Plant Growth Regulators. The Theory and Praticce.. Scientific Research and High Education.* Baghdad, Iraq. pp. 238.

9. Attia, H. J. 1996. Effect of growth regulators Cultar and Cycocel on growth and yield of sunflower. *Iraqi J. Agric. Sci.* 27(1): 99-106.

10. Attia, H. J., M. Al-Younis and W. A. Al-Qiassi. 1998. Effect of some growth regulators on flowering and yield of faba bean. *J. Agric. Sci.* 29(1): 25-33.

11. Beuerlein, J. and A. Dorrance. 2005. *Soybean Production. Ohio Agronomy Guide, 14<sup>th</sup> Edi..Bulletin Extention.* p. 472-490.

12. Bizeti, H . S ., C . G. P. Carvalho, J. R. P. Desouza and D. Destro. 2004. Path analysis under multi collinearity in soybean. *Brziliian Archives, Biol., Technol.* 47(5): 669-676.

13. Bonilla, I ., D . Blevins and L. Bola . 2009. Boron Functions in Plants: Looking Beyond the Cell Wall . *Essay 5 .2 . A Companion to Plant Physiology, 4<sup>th</sup> Edi.* By L. Taiz and E. Zeiger.

1. Abu-Dahi, Y. M. and M. A. Al-Younis. 1988. *Plant Nutrition Handbook.* Ministry of Higher Education of Scientific Research. Univ. of Baghdad. pp. 411.

2. Aduloju, M. O., J. Mahamood and Y. A. Abayomi. 2009. Evaluation of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] genotypes for adaptability to a southern Guinea savanna environment with and without P fertilizer application in north central Nigeria. *Afric. J. Agric. Res.* 4(6): 556-563.

3. Ali, N. S. 2012. *Technical of Fertilizers and Their Using.* Coll. of Agric. Scientific Research and High Education. pp. 203.

4. Aljumali, J. M. A. 2011. Growth and yield of soybean as effect of planting dates. *Iraqi J. Agric. Sci.* 42(5): 38-45.

5. Allen, V. M. Barker and D. J. Pilbeam. 2006. *Plant Nutrition.* Dept. of Plant Sci. Univ. of Massa-Chusetts. p. 293-328.

6. Al-Qiassi, A. M. A. 2012. Determine the Competitiveness of Some Varieties of Soybean As Influence of Plant Growth Traits and Plant Density and Its Reflection in the Weed Control, Yield and Its Components. Ph.D. Dissertation, Dept. of Field Crops, Coll. of Agric., Anbar Univ. pp. 149.

14. Bora, R. K. and C. M. Sarma. 2004. Effect of GA<sub>3</sub> and CCC on growth, yield and protein content of soybean (cv. Ankur). Environ. Biol. Conserv. 9: 59-65.
15. Buah, S. S. J. and S. Mwinkarra. 2009. Response of soybean to nitrogen fertilizer and plant density in the Guinea savanna zone. Agron. J. 8(4): 124-130.
16. Chiezey, U. F. 2013. Field performance of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) with farmyard manure and inorganic P fertilizers in the Sub – Humid Savanna of Nigeria. J. Agric. Sci. 5(10): 64-75.
17. Dell, B. and L. Huang. 1997. Physiological response of plants to low boron. Plant & Soil, 193: 103-120.
18. Essa, T. A. 1990. Field Crop Physiology. (Translated). Coll. of Agric., Univ. of Baghdad, Scientific Research and High Education. pp. 203.
19. Fangsen, X. H., E. Patrick, H. Richard, W. Torn, F. Curtiss, D. Sabine and M. Leishi. 2007. Advances in Plant and Animal Boron Nutrition. pp. 396.
20. Hashemi, S. M. 2001. Effects of planting dates growth and development stages and some agronomic and physiological characteristic in five soybean cultivars. Iranian J. Crop Sci. 3(4): 49-59.
21. Hopkins, W. G. and N. P. Huner. 2004. Introduction to Plant Physiology. 3<sup>rd</sup> Edi. John Wiley, Sons., Inc., USA.
22. John, I. 1992. Agronomic characteristics that identify high yield, high protein soybean genotypes. Agron. J. 84: 409-414.
23. Kandil, A. A., A. Sharief, A. R. Morsyancil and L. El-Sayed. 2012. Performance of some promising genotypes of soybean under different planting dates using biplots analysis. J. Basic, Appl., Sci. 8: 379-385.
24. Kothule, V. G., R. K. Bhalerao and B. V. Sathe. 2003. Effect of exogenous application of growth regulators on growth, biomass and yield in soybean. Annl. Physiol. 17(1): 95-99.
25. Kristin, B., M. B. Ratnaparkhe and C. Kole. 2010. Genetics, Genomics and Breeding of Soybean. pp. 350.
26. Ma, B. L. and D. L. Smith. 1991. Apical development of spring barley in relation to chloromequat and ethephon. Agron. J. 83: 270-274.
27. Mehetre, S. S. and S. K. Lad. 1995. Effect of foliar application of growth substances on growth and yield of soybean. Genetics Newsletter. 23: 92-97.
28. Mehmet, O. Z. 2008. Nitrogen rate and plant population effects on yield and yield components in soybean. Afric. J. Biotechnol. 7 (24): 4464-4470.
29. Nandini, D. K., V. A. Kumar, S. M. Sumarjit and S. N. Goplomohon. 2011. Effect of plant growth regulators on growth, yield and constituents of soybean. J. Agric. Sci. 3(4): 151-159.
30. Pasa, M. K. 2008. Nitrogen rate and plant population effects on yield and yield components in soybean. Afr. J. Biotechnol. 7(24): 464-447.
31. Rahman, M. M., M. M. Rahman and M. M. Hossain. 2013. Effect of row spacing and cultivar on the growth and seed yield of soybean (*Glycine max* L . Merrill) in kharif-II season. Agriculturists. 11(1): 33-38.
32. Ramesh, R., D. V. Reddy, G. S. Prasad, P. Patroti and B. Prasad. 2013. Synergistic and inhibitory effects of plant growth regulators on soybean (*Glycine max* L . Merrill). Helix. 4: 370-373.
33. Sarker, S. K., M . A. H. Chowdhury and H. M. Zakir. 2002. Sulphur and boron fertilization on yield and nutrient uptake by Bangladesh soybean-4. J. Biol. Sci. 2(11): 729-733.
34. Shaaban, M. M. 2010. Role of boron in plant nutrition and human health. American J. Plant Physiol. 5(5): 224-240.
35. Shegro, A., A. Atilaw, U. R. Pal and N. Geleta. 2010. Influence of varieties and planting dates on growth and development of soybean (*Glycine max* L . Merrill) inmete kelzene, North Western Ethiopia. J. of Agron. 9(3): 146-156.
36. Shinde, R. V., C. M. Nawalagatti and M. K. Meena. 2011. Effect of plant growth regulators on growth, morphology and yield in soybean (*Glycine max* L. Merrill) genotypes. Annl. Rev. Plant Biol. 51(1): 501-531.
37. Vaseghi, S., M. Valinejad and M. Afzali. 2013. Boron fertilizer effects on soybean yield. World Sci. J. 1(10): 178-188.
38. Wan, Y. and W. Yang. 2009. Effect of spraying plant growth regulators on

morophology and yield of relay-cropping soybean. Asian J. Plant Sci. 3(2): 234-239.

39. Wiersma, J. V. and T. B. Bailey. 1975. Estimation of leaflet, trifoliolate and total leaf area of soybean. Agron. J. 67: 26-30.