التأثير المحفز لمنظم النمو Hypertonic في أحداث التغيرات المورفولوجية لمحصول فول الصويا وعلاقته بحاصل النبات

شامل إسماعيل نعمة * ياسر محمد أحمد** إسماعيل أحمد سرحان***

الملخص

نفذت تجربة حقلية في عام 2010 بهدف دراسة تأثير موعد وتركيز إضافة منظم النمو Hypertonic في بعض الصفات المورفولوجية لمحصول فول الصويا ومدى انعكاس ذلك التأثير في حاصل النبات . وضعت العوامل بترتيب الألواح المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاثة مكررات . احتلت مواعيد إضافة منظم النمو الألواح الرئيسية وكانت عبارة عن خمسة مواعيد هي نقع البذور المعدة للزراعة بالمحلول قبل الزراعة والرش مع بداية أربع مراحل مختلفة من مراحل نمو محصول فول الصويا هي (التفرعات، تكون البراعم الزهرية ، التزهير،تكون القرنات). بينما احتلت تراكيز إضافة منظم النمو الألواح الثانوية وكانت عبارة عن ثلاثة تراكيز هي (0،0.5 ، 1.0) مل / لتر ماء .

أثر موعد إضافة منظم النمو معنوياً في جميع الصفات الداخلة في الدراسة , إذ أعطت معاملة نقع البذور المعدة للزراعة بمحلول منظم النمو زيادة معنوية في صفتي عدد الأفرع/نبات والوزن الجاف للجذر عند النضج التام بالتتابع ، بينما أدى رش منظم النمو عند بداية مرحلة التفرعات إلى زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للأوراق . أما رش منظم النمو في بداية مرحلة تكون البراعم الزهرية فقد أدى إلى تقليل معنوي للمدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي. كما سبب رش منظم النمو في بداية مرحلة التزهير إلى زيادة معنوية في صفة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والوزن الجاف للساق وحاصل النبات (34.01 غم).

أظهر التركيز العالي 1.0مل / لتر ماء من إضافة منظم النمو زيادة معنوية لجميع الصفات المدروسة، عدا صفة ارتفاع النبات حقق فيها التركيز 0.5 مل / لتر ماء أعلى متوسط للصفة . وأثر التداخل بشكل معنوي بين موعد وتركيز إضافة منظم النمو في جميع الصفات الداخلة في الدراسة.

المقدمة

في ضل التطورات الحالية التي نعيشها، والمتمثلة بالطلب المتزايد على الغذاء، والتبدلات المناخية الحاصلة على مستوى الكرة الأرضية اللتان تؤثران سلبياً في انتاجية المحاصيل الزراعية . وارتفاع نسبة العجز في الأكتفاء الذاتي من الغذاء على مستوى العالم عامةً والمنطقة العربية خاصةً . تزداد الحاجة يوماً بعد يوم للاهتمام بالعمل الزراعي ، لاسيما فيما يخص رفع المستوى الإنتاجي للمحاصيل الحقلية المهمة (8) .

ومن بين تلك المحاصيل محصول فول الصويا *Glycine max* (L.) Merril الذي يمثل قيمة غذائية مهمة تتمثل بإحتواء بذوره على نسبة عالية من البروتين (30- 50 %) ونسبة زيت تتراوح بين 14- 24 % وهو من الزيوت النباتية الصحية الصالحة للتغذية البشرية لإرتفاع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة (oleic و linoleic)

* مركز دراسات الصحراء- جامعة الانبار- الانبار، العراق.

** الشركة العامة للمحاصيل الصناعية – وزارة الزراعة- بغداد ، العراق.

*** ركلية الزراعة- جامعة الانبار- الانبار، العراق.

تاريخ تسلم البحث:آذار/2011

تاريخ قبول البحث:ت2/2012

فضلاً عن احتوائه على الأحماض الأمينية الأساسية لنمو الإنسان وعنصري الكالسيوم والفسفور وبعض الفيتامينات المهمة (**10**).

بالرغم من الأهمية الكبيرة لهذا المحصول نجد إنحسار المساحات المزروعة بهِ وعزوف الفلاح عن زراعته بسبب تعدد المشاكل الملازمة لإنتاجه، وفي مقدمتها تدني مستوى الإنتاجية في وحدة المساحة. وبما أن المقدرة الإنتاجية لأي محصول مهما كانت مواصفاته رهينة بعمليات الخدمة المطبقة عليه وفق الأسس العلمية الصحيحة ، لذا كان لزاماً على المختصين إستثمار السبل الكفيلة لرفع إنتاجية تلك المحاصيل ، ومن بين أهم السبل المتبعة لتحقيق ذلك الهدف هو الإهتمام بالتوازن الهرموني في المراحل المختلفة من عمر النبات لما له من أثر إيجابي في تحسين نمو وإنتاجية تلك المحاصيل.

يعتمد متوسط نمو النبات وتكشفه بشكل رئيس على إنقسام الخلايا ونموها وتخصصها ، إذ يعد نمو الخلية سبباً أساساً ومحدداً لنمو وتكشف النبات . وتعد منظمات النمو النباتية واحدة من اهم المسببات الأساس التي تؤدي عملاً حيوياً مهماً في عملية نمو الخلية الحية (**11**) .

ومن تلك المنظمات النباتية **Hypertonic** فهو منشط لنمو النبات يزيد من الإنتاج ويحسن نوعيته ويزيد من سرعة امتداد الجذور في التربة ومن ثم يعطي قوة للنبات. يستعمل في مراحل النمو جميعها ابتداءً من البذرة حتى جني المحصول ، كما انه يزيد من مقاومة النبات للأمراض والنيماتودا. يحتوي تركيبه الكيميائي على -**Potassium ortho nitro phenolate** و **potassium para nitro phenolate** – و **Natural organic acid** (**14**) .

أن فهم إداء المحصول تحت التراكيز المختلفة من إضافة منظم النمو وتحديد مراحل النمو الحرجة والأكثر تأثراً بتلك الإضافة سيقودنا إلى معرفة مدى إستجابته وادائه تحت هذا العامل، وهذا يمثل أحد الأسس العلمية التي يمكن عن طريقها المحافظة على إنتاجية إقتصادية للمحصول تحت تلك الظروف. وفي هذا المجال أشار **Ibrahim وجماعته** (**9**) إلى وجود اختلافات معنوية بين معاملات رش منظمات النمو قياساً بمعاملة المقارنة في صفات النمو الخضري مما كان له الأثر الكبير في حاصل البذور، إذ أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً لمنظم النمو**Gibberellic acid** (**GA**) في صفة ارتفاع نبات الباقلاء بينما أظهر منظم النمو **Benzyl adenine** تفوقاً معنوياً في صفات المساحة الورقية و عدد الأفرع/نبات و الوزن الجاف للساق وحاصل البذور. كما حقق منظم النمو **Ancymidol** تفوقاً معنوياً على المنظمات السابقة في صفة محتوى النبات من عناصر **K** و **Ca** و **Mg** والوزن الجاف للأوراق لموسمي الزراعة . كما وجد بأن تكرار رش منظمي النمو **GA3** و **IAA** بعد **20** و **42** يوماً من زراعة محصول فول الصويا قد حقق زيادة معنوية في الصفات الفسيولوجية المدروسة، قياساً بمعاملتي المقارنة والرش لمرة واحدة (**13**). أستنتج بعض الباحثين (**1**) بأن استعمال منظمات النمو له مردوداً ايجابياً في خفض تساقط الأزهار وزيادة مكونات الحاصل الذي انعكس في زيادة حاصل البذور. كما كان لموعد اضافة منظمات النمو في بداية التزهير الاثر الأكبر في تحسن نمو النبات وخفض تساقط الازهار ، وبالتالي زيادة في حاصل البذور. كما أشار (**13**) بأن رش منظم النمو **GA3** و **IAA** بمقدار **100 ppm** قد حقق تفوقاً معنوياً على التركيزين **0 ppm** و **200** في أغلب الصفات الفسيولوجية المدروسة لمحصول فول الصويا. أوضحت نتائج **Ashwini** (7) بأن إضافة منظم النمو**GA** رشاً على المجموع الخضري لنبات الفاصوليا وبمقدار **20 ppm** قد حققت زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري وحاصل النبات الفردي قياساً بمعاملة المقارنة .

على ضوء ما تقدم يهدف البحث الى تحديد الإحتياجات الفعلية لبعض المحاصيل الحقلية من منظمات النمو النباتية، أخذين بنظر الأعتبار مرحلة وتركيز الإضافة لتحقيق الحالة المطلوبة من التوازن الهرموني في داخل النبات من خلال تحديد أفضل مرحلة لإضافة ذلك المنظم مع معرفة أكفأ تركيز يمكن من خلاله الحصول على أفضل نمو خضري ومدى إنعكاس ذلك التحسن في حاصل النبات، فضلاً عن تحديد أكثر الصفات إرتباطاً بحاصل النبات والتي من شأنها رفع مستوى الحاصل للنبات الفردي لإستغلالها من قبل مربي النبات.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في العام 2010م في منطقة النساف التابعة لمحافظة الأنبار في تربة ذات مواصفات كيميائية وفيزيائية موضحة في الجدول 1. أُتبع ترتيب الألواح المنشقة بإستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاثة مكررات، خُصصت الألواح الرئيسة لموعد إضافة منظم النمو، والألواح الثانوية لتراكيز إضافة منظم النمو . وكانت عوامل التجربة على النحو الآتي :

أ. مواعيد إضافة منظم النمو:

وشملت على خمسة مواعيد لإضافة منظم النمو وهي :

1. P1 وتمثل نقع البذور في محلول Hypertonic لمدة 8ساعات ثم تجفيفها في الظل .
2. P2 وتمثل رش النباتات مع بداية مرحلة التفرعات .
3. P3 وتمثل رش النبات مع بداية تكوين البراعم الزهرية .
4. P4 وتمثل رش النباتات مع بداية مرحلة التزهير .
5. P5 وتمثل رش النباتات مع بداية مرحلة تكون القرنات .

ب. تراكيز إضافة منظم النمو :

وشملت على ثلاثة تراكيز لإضافة منظم النمو وهي :

1. معاملة المقارنة : تم فيها نقع البذور في الماء فقط ولمدة 24 ساعة بعدها تم تجفيفها في الظل .
2. 0.5 مل Hypertonic/ لترماء .
3. 1.0 مل Hypertonic/ لترماء .

تمت تهيئة ارض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية ثم مرزت وبعد ذلك قسمت الى وحدات تجريبية ابعادها 3 × 4 م لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 12 م^2 وتركت مسافة 1م بين الوحدات التجريبية لضمان عدم انتقال الأسمدة بين الوحدات . أحتوت الوحدة التجريبية على 4 مروز المسافة بين مرز واخر 70 سم وبين جورة واخرى على المرز نفسه 10 سم للوصول إلى كثافة نباتية مقدارها 142857نبات / هـ (3). زرعت بذور الصنف صناعية 2 يدوياً في الأول من حزيران للعام 2010 بواقع 2-3 بذور لكل جورة وبعد الزراعة مباشرةً تم ري التجربة ثم كرر الري بالاعتمادي على رطوبة التربة وحاجة النبات ، تم ترقيع التجربة بعد 10 ايام من الزراعة وبعد مرور سبعة ايام على هذه المدة اجريت عملية الخف لإبقاء نبات واحد في الجورة ، كما أجريت عملية التعشيب مرتين اثناء موسم النمو. أضيف السماد النيتروجيني إلى التربة بمقدار140كغمN/هـ واستخدم سماد اليوريا 46 % N مصدراً له، وكانت الإضافة بدفعتين متساويتين الأولى عند الزراعة والثانية عند بداية مرحلة التزهير. كما تمت إضافة السماد الفوسفاتي واستخدم سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P%21) بمقدار 240 كغم P_2O_5/ هـ. كما وأضيف سماد البوتاس لحقل التجربة، واستخدمت كبريتات البوتاسيوم (K% 41.5) كمصدر له وبمقدار 75كغمK_2O /هـ . واضيفا كلا السمادين الفوسفاتي والبوتاسي على دفعة واحدة عند الزراعة (2) .

استعملت في عملية رش منظم النمو مرشة يدوية سعة 18 لتراً. وتم الرش حتى البلل التام في وقت المساء . كما استعملت عوازل من النايلون لمنع تطاير منشط النمو الى الوحدات التجريبية المجاورة اثناء عملية الرش.

جدول1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة 2010

الخاصية	الوحدة	القيمة
الايصالية الكهربائيه 1:1	$ds.m^{-1}$	2.92
PH التربة 1:1		7.8
النتروجين الكلي	غم . كغم$^{-1}$	1.35
الفسفور الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	11.4
البوتاسيوم الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	112
المادة العضوية	غم . كغم$^{-1}$	8.7
معادن الكاربونات	غم . كغم$^{-1}$	167
الجبس	غم . كغم$^{-1}$	32
مفصولات التربة		
الرمل	غم . كغم$^{-1}$	521.2
الغرين	غم . كغم$^{-1}$	232.7
الطين	غم . كغم$^{-1}$	246.1
نسجة التربة	مزيجة رملية	

الصفات المدروسة

حُددت عشرة نباتات بصورة عشوائية من نباتات المرزين الوسطيين من كل وحدة تجريبية لدراسة الصفات التالية :

1. المدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي .
2. ارتفاع النبات (سم) .
3. المساحة الورقية (دسم^2 / نبات) : تم حسابها باخذ 50 قرصاً من الأوراق الطرية لكل نبات من النباتات التي حصدت 10 نباتات وبقطر 9 ملم ثم جففت الأقراص على درجة 70° م ولمدة 48 ساعة وبعد ذلك اخذ وزنها الجاف وبمعرفة متوسط الوزن الجاف لأوراق النبات الواحد أمكن إستخراج المساحة الورقية للنبات بتطبيق المعادلة التالية :

المساحة الورقية للنبات الواحد(دسم^2)= متوسط الوزن الجاف لأوراق النبات الواحد/ متوسط الوزن الجاف لـ50قرص × مساحة 50قرص (4) .

4. عدد الأفرع / نبات
5. الوزن الجاف للجذر(غم)
6. الوزن الجاف للساق (غم)
7. الوزن الجاف للأوراق (غم)
8. محتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل (ميكروغرام/سم^2) : قدر بأخذ القراءات من أوراق خمسة نباتات أختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية بعد آخر رشة بعشرة أيام بإستخدام جهاز Chlorophyll Meter (model SPAD 502) الذي يعطي قراءة مباشرة لمحتوى الكلوروفيل الكلي في الورقة (12) .
9. حاصل النبات الفردي(غم / نبات) .

النتائج والمناقشة

المدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 2) وجود تأثير معنوي لموعد إضافة المحلول المنظم للنمو في المدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي ، فقد حقق الرش عند بداية مرحلة تكّون البراعم الزهرية أقل متوسطا للصفة بلغ 111.89يوماً مختلفاً بذلك معنوياً عن موعدي الرش عند بداية مرحلتي التفرعات والتزهير اللذان حققا كلاً منهما متوسطا أعلى للصفة بلغ 116.37 و 114.99يوماً ولكلا الموعدين على التوالي . فيما لم يختلف ذلك الموعد معنوياً قياساً بمعاملة إضافة محلول منظم النمو نقعاً للبذور المعدة للزراعة وكذلك الرش عند بداية مرحلة تكون القرنات اللذان حققا متوسطا للصفة بلغ 113.96 و 112.92 يوماً ولكلا الموعدين على التوالي .

جدول2: تأثير موعد وتركيز إضافة منشط النمو والتداخل بينهما في المدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي وارتفاع النبات و المساحة الورقية وعدد الأفرع/النبات

موعد إضافة منشط النمو	عدم أضافة المنشط	تركيز منشط النمو (مل/لتر)		المتوسط
		0.5	1	
المدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي				
P1	116.13	113.40	112.33	113.96
P2	116.70	116.87	115.53	116.37
P3	116.40	110.50	108.77	111.89
P4	115.87	114.93	114.17	114.99
P5	115.97	111.97	110.83	112.92
المتوسط	116.21	113.53	112.33	
LSD 0.05	التركيز=1.143	موعد الإضافة=2.736	التداخل= 3.242	
ارتفاع النبات(سم)				
P1	78.83	83.18	84.13	82.05
P2	79.91	86.93	85.93	84.26
P3	79.68	81.49	79.97	80.38
P4	80.97	78.07	78.65	79.23
P5	78.25	79.24	77.15	78.21
المتوسط	79.53	81.78	81.17	
LSD 0.05	التركيز=1.756	موعد الإضافة=3.101	التداخل= 4.204	
المساحة الورقية (دسم^2.نبات$^{-1}$)				
P1	46.34	50.05	50.77	49.05
P2	47.19	50.62	52.80	50.20
P3	46.06	47.36	48.56	47.33
P4	46.96	47.56	45.86	46.80
P5	48.82	45.72	48.84	47.79
المتوسط	47.07	48.27	49.36	
LSD 0.05	التركيز=1.482	موعد الإضافة=1.703	التداخل= 3.059	
عدد الأفرع/ النبات				
P1	4.14	4.53	4.80	4.49
P2	4.04	3.81	3.68	3.84
P3	4.06	4.30	4.60	4.32
P4	4.12	4.61	4.65	4.46
P5	4.17	4.30	4.29	4.25
المتوسط	4.11	4.40 4.31		
LSD 0.05	التركيز=0.1821	موعد الإضافة=0.3186	التداخل=0.4339	

كما يشير الجدول نفسه إلى وجود اتجاه عام ومعنوي لانخفاض المدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي بزيادة تركيز إضافة منظم النمو ، إذ حقق التركيز العالي لإضافة منظم النمو أقل متوسطاً للصفة بلغت 112.33يوماً واختلفت بذلك معنوياً قياساً بالمتوسط الذي حققه التركيز0.5 مل / لترماء الذي بلغ 113.53يوماً ، وكلاهما اختلفا معنوياً عن معاملة المقارنة التي حققت أعلى متوسط للصفة بلغت 116.21يوماً . وقد يعزى السبب في تقليص المدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي بزيادة تركيز إضافة منظم النمو إلى محتوى المادة المحفزة على عنصر البوتاسيوم الذي له عملاً كبيراً في تحسن ظروف النمو من خلال تحقيق حالة إمداد غذائي مستمر دفع إلى تسارع العمليات الفسلجية داخل النبات مما ادى الى تقليص دورة حياة النبات ، وهذا ما أشار إليه بعض الباحثين (5) الذين بينوا بأن توفر المستوى الملائم من البوتاسيوم يدفع باتجاه تقليل مدة النمو الخضري .

أدى التداخل بين موعد وتركيز إضافة منظم النمو إلى تقليص الفارق الزمني للوصول إلى 50% نضج فسلجي ، فقد حقق الرش بالتركيز العالي عند بداية تكون البراعم الزهرية (P3) أقل متوسطاً معنوياً للصفة (108.77)يوماً ، في حين أطال الرش بالتركيز0.5 مل/ لتر عند مرحلة التفرعات(P2)في المدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي بإعطائه أعلى متوسطاً للصفة بلغ116.87يوماً . أن معنوية التداخل للصفة المذكور آنفاً تشير إلى تباين تأثير التراكيزالمختلفة من منظم النمو بإختلاف موعد الإضافة .

ارتفاع النبات (سم)

أشارت نتائج الجدول 2 إلى وجود تأثير معنوي لموعد إضافة منظم النمو في صفة ارتفاع النبات ، إذ حقق الرش عند بداية مرحلة التفرعات أعلى متوسط للصفة (84.26)سم ، ومع أن ذلك التفوق لم يصل حدود المعنوية مقارنةً بالمرحلة التي سبقته(نقع البذور المعدة للزراعة بمحلول منظم النمو) التي حققت متوسطاً للصفة بلغ 82.05سم، إلا أن ذلك التفوق قد تجاوز حدود المعنوية قياساً بالمراحل التي تلت الموعد المتفوق (الرش عند بداية تكون البراعم الزهرية ، التزهير و تكون القرنات) زيادة معنوية وبنسبة 4.83 و 6.35 و 7.73% للمراحل المذكورة على التوالي. وقد يعزى السبب إلى تفوق تلك المرحلة (الرش عند بداية مرحلة التفرعات) في المدة من الزراعة إلى50%نضج فسلجي (جدول 2) ،مما أتاح للنبات فرصة لإطالة مدة نموه الخضري وبالتالي زاد من ارتفاع النبات .

أما بشان تأثير تراكيز المحلول المنظم للنمو المضاف للنبات ، فقد لوحظ وجود فروق معنوية في متوسط هذه الصفة ففي الوقت الذي تفوق فيه التركيز0.5 مل/ لترماء بإعطائه أعلى متوسط للصفة بلغ81.78سم ، ومع أنه لم يختلف معنوياً عن التركيز العالي 1.0مل/ لترماء ، إلا إن كلا التركيزين اختلفا معنوياً عن معاملة المقارنة التي أعطت أدنى متوسطاً للصفة بلغ79.53سم . وهذه النتيجة تؤكد جدوى زيادة تركيز المحلول المنظم للنمو في زيادة متوسط ارتفاع النبات من خلال تأثيره الإيجابي في عملية انقسام الخلايا وتوسعها بفعل توفيره لتمدد مثالي للجدار الخلوي الضروري لعمليتي النمو والأنقسام ، فضلاً عن تنشيط عدد من الأنزيمات المسؤولة عن بناء المواد التي تدخل في بناء هيكل النبات(11) ، وجميع ذلك ربما عمل على زيادة متوسط ارتفاع النبات .

أشارت النتائج في جدول 2 بأن لتداخل كلا عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في صفة ارتفاع النبات , إذ حقق الرش بالتركيز0.5 مل.لتر$^{-1}$ماء عند بداية مرحلة التفرعات أعلى متوسطاً للصفة بلغ86.93سم ، في حين حقق الرش بالتركيز العالي عند بداية مرحلة تكون القرنات أدنى متوسطاً للصفة بلغ 77.15سم .

المساحة الورقية (دسم^2/نبات)

أثر موعد إضافة منظم النمو معنوياً في صفة المساحة الورقية (الجدول 2) ، فقد حقق رش المحلول المنظم للنمو عند بداية مرحلة التفرعات أعلى متوسطاً معنوياً للصفة (50.20)دسم^2/نبات تفوق من خلالها معنوياً على معاملات الرش في بداية

مراحل تكون البراعم الزهرية و التزهير و تكون القرنات والتي حققت متوسطاً أقل للصفة (47.33 , 46.80 , 47.79 دسم^2/نبات) للمراحل جميعها المذكورة آنفاً على التوالي. تجدر الإشارة هنا إلى أن إطالة المدة من الزراعة إلى 50% نضج فسلجي عند رش منظم النمو مع بداية مرحلة تكون البراعم الزهرية (الجدول 2) قد سبب تحسن في ظروف النمو ، مما ادى الى إطالة هذه المدة التي أنعكس تأثيرها الأيجابي في تحسن صفة ارتفاع النبات مما أثر بالتالي في صفة المساحة الورقية ، وهذا ما اكدته علاقة الإرتباط الموجبة عالية المعنوية بين صفتي المساحة الورقية وارتفاع النبات التي بلغت 0.584** (ملحق 1) .

كذلك سببت الزيادة في تركيز إضافة منظم النمو تأثيراً معنوياً في هذه الصفة, فقد حقق التركيز1.0مل / لترماء اعلى متوسط للصفة (49.36)دسم^2/نبات تفوق من خلاله معنوياً على معاملة المقارنة فقط التي أعطت أدنى متوسط للصفة بلغ47.07 دسم^2/نبات , وتجدر الإشارة هنا بأن كلا المعاملتين المذكورين آنفاً لم تختلفا معنوياً عن معاملة إضافة منظم النمو بالتركيز0.5 مل/ لترماء التي حققت متوسطا للصفة بلغ 48.27 دسم^2/نبات .

اما التداخل بين كلا عاملي الدراسة فقد أظهرت النتائج في الجدول 2 وجود تأثير معنوي له في هذه الصفة، إذ حقق رش منظم النمو بالتركيز العالي عند بداية مرحلة التفرعات أعلى متوسط للصفة (52.80)دسم^2/نبات ، في حين أعطى التداخل بين الرش بالتركيز0.5 مل/لترماء عند بداية مرحلة تكون القرنات أدنى متوسط للصفة بلغ 45.72 دسم^2/ نبات . يعزى سبب هذا التداخل إلى عدم جدوى رش منظم النمو في المراحل المتقدمة من نمو النبات(مرحلة تكون القرنات) من أجل تحسين صفة المساحة الورقية لأن النبات يكون عاجزاً على تمثيل تلك المركبات والاستفادة منها لتحسين تلك الصفة في حين أنه يكون قادراً في مرحلة التفرعات في تطوير هذه الصفة من خلال استغلاله لأعلى التراكيز(1.0 مل/ لترماء) .

عدد الأفرع / نبات

أثر موعد إضافة منظم النمو معنوياً في عدد التفرعات /النبات ، إذ اختلفت معاملة إضافة المنظم في مرحلة التفرعات عن باقي المعاملات بإعطائها أقل عدد للفروع (3.84 فرع/نبات) ولم تختلف بقية مواعيد الإضافة فيما بينها معنوياً (جدول 2) رغم وجود زيادة ظاهرية في عدداً الفروع عند موعد الإضافة الأول (نقع البذور) . كما أدت إضافة منظم النمو بتراكيز مختلفة إلى زيادة معنوية في صفة عدد الأفرع/نبات ، فقد حققت النباتات المعاملة بالتركيز العالي من منظم النمو أعلى متوسط للصفة بلغ 4.40 فرع/نبات، متفوقاً وبنسبة زيادة مقدارها 2.09% عن التركيز 0.5 مل/ لترماء، وكلا التركيزين السابقين تفوق وبشكل معنوي عن معاملة المقارنة التي أعطت أدنى متوسط متوسط بلغ4.11 فرع/نبات.وقد يعزى سبب زيادة عدد الأفرع/نبات مع زيادة تركيز إضافة المحلول المنظم للنمو إلى ان لإضافته ادوار عدة منها توفير الإمداد الغذائي المستمر وما لها من فعل في تحسين فرص النمو من خلال زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية ، فضلاً على إطالة مدة النمو الخضري (جدول 2) التي تعني بمجموعها خلق مصدر جيد لاعتراض الضوء وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة نواتج التمثيل مما قلل من حالة التنافس ضمن النبات الواحد ودفع باتجاه زيادة عدد الأفرع/نبات . اما التداخل بين عاملي الدراسة فنجد بأنه قد أثر معنوياً في الصفة ، فقد حققت النباتات المعاملة بذورها المعدة للزراعة بالتركيز من منظم النمو أعلى متوسط للصفة بلغ 4.80 فرع/نبات ، في حين نجد بأن النباتات المعاملة بالتركيز نفسه عند بداية مرحلة التفرعات قد أعطت أدنى متوسط للصفة بلغ 3.68 فرع/نبات . وقد يعزى سبب التداخل بالدرجة الرئيسة إلى تأثير إضافة منظم النمو وبالتركيز العالي في مرحلة مبكرة من عمر النبات مما سبب في تثبيط العديد من الفعاليات الحيوية داخل للنبات .

الوزن الجاف للجذر(غم)

يبين الجدول **3** بأن موعد إضافة منظم النمو قد أثر معنوياً في الوزن الجاف للجذر ، إذ تفوقت معاملة نقع البذور المعدة للزراعة بمنظم النمو بأعلى متوسطاً للصفة بلغ**6.99**غم متفوقة بذلك على المعاملات الأخرى جميعها ولم يصل ذلك التفوق حدود المعنوية إلا مع معاملة رش منظم النمو عند بداية مرحلة تكون القرنات التي أعطت أدنى متوسط للصفة بلغ **6.65**غم .

كما أثرت تراكيز إضافة منظم النمو معنوياً في هذه الصفة ولوحظ وجود تفوق معنوي لإضافة منظم النمو وبالتركيز العالي بلغ مقداره **7.08**غم قياساً بالنباتات المعاملة بالتركيز الأقل **0.5** مل/لترماء ، وكلا التركيزين إختلفا معنوياً عن معاملة المقارنة التي أعطت أدنى متوسطاً للصفة بلغ **6.99** غم . وقد يعزى هذا الى عمل المحلول المنظم في تحفيز النبات على امتصاص العناصر الغذائية الجاهزة وتصنيع نواتج التمثيل الضوئي التي تؤول اليها زيادة سرعة تكوين البروتينات والكلوروفيل والكربوهيدرات ، مما انعكس على زيادة الوزن الجاف للجذر، وتتماشى هذه النتيجة مع بعض الباحثين (**1** , **7**) اللذين أشاروا الى أن الوزن الجاف للجذر يزداد بإضافة المحلول المنظم للنمو .

أظهرت نتائج الجدول **3** بأن التداخل بين موعد وتركيز إضافة منظم النمو قد أثر معنوياً في الصفة , فقد حققت النباتات المعاملة بالتركيز العالي لمنظم النمو رشاً على مجموعها الخضري عند بداية مرحلة التزهير أعلى متوسط للصفة بلغ**7.33**غم ، في حين حققت النباتات المعاملة بالتركيز نفسه عند بداية مرحلة تكون القرنات أدنى متوسط للصفة بلغ**6.60** غم .

الوزن الجاف للساق (غم)

تأثر الوزن الجاف للساق تأثراً معنوياً تحت تأثير المراحل المختلفة لإضافة منظم النمو (جدول **3**)، فبالرغم من عدم وجود اختلاف معنوي بين معاملتي نقع البذور المعدة للزراعة ورش المحلول المنظم للنمو عند بداية مرحلة التزهير **(33.08)**غم ، نجد بأن الموعد الأخير قد تفوق معنوياً على معاملات رش منظم النمو مع بداية مرحلة (التفرعات ، تكون البراعم الزهرية و تكون القرنات) التي أعطت كلاً منها متوسطا للصفة بلغ **28.07** ، **29.46** و **29.25** غم للمراحل المذكورة آنفاً على التوالي . قد تكون لعلاقة الارتباط الموجبة والمعنوية بين صفتي عدد الأفرع/نبات والوزن الجاف للساق الدور البارز في الدفع باتجاه تفوق معاملة رش منظم النمو في بداية مرحلة التزهير في هذه الصفة (ملحق **1**). وتفوقت ايظا النباتات المعاملة بالتركيز العالي لمنظم النمو بإعطائها أعلى متوسط للصفة بلغ **31.82**غم ، متفوقة بذلك على معاملتي المقارنة وإضافة منظم النمو بالتركيز **0.5** مل/ لتر ماء وبنسبة زيادة معنوية بلغت **7.39** و **5.47**% لكلا المعاملتين على التوالي. ان تاثير التراكيز العالية لمنظم النمو الدور الإيجابي في زيادة المساحة الورقية مما ادى الى زيادة في صافي التمثيل الضوئي فانعكس في زيادة ارتفاع النبات وعدد الأفرع/نبات ومن ثم في الوزن الجاف للساق ، اللذان يعدان عاملان اساسيان في حساب قيمته .

كما يتضح من الجدول **3** وجود تأثير معنوي للتداخل بين موعد وتركيز إضافة منظم النمو , إذ حقق التركيز**1.0**مل/ لتر ماء عند بداية مرحلة التزهير أعلى منوسط للصفة بلغ **35.86**غم , أما أدنى متوسطاً للصفة فكان عند النباتات المعاملة في بداية مرحلة التفرعات وبالتركيز**0.5** مل/ لتر ماء فقد بلغت متوسط الصفة **26.63** غم .

الوزن الجاف للأوراق (غم) :

بينت النتائج في الجدول 3 وجود تأثير معنوي لموعد إضافة منظم النمو في الوزن الجاف للأوراق ، إذ حقق رش منظم النمو عند بداية مرحلة التفرعات أعلى متوسطاً للصفة 37.17غم مختلفة بذلك معنوياً عن المراحل التي تلت تلك المرحلة (P3 , P4 , P5) وبنسبة زيادة عنها بلغت 6.38 و 10.56و 8.68% للمراحل المذكورة آنفاً على التوالي . ويمكن أن نفسر سبب تفوق معاملة الرش عند بداية مرحلة التفرعات إلى تفوق تلك المعاملة في صفة المساحة الورقية وهذا ما أشارت اليه علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية بين صفتي المساحة الورقية والوزن الجاف للأوراق والتي بلغت **0.923 (ملحق 1).

وفيما يخص تراكيز إضافة منظم النمو نجد بأن التركيز العالي(1.0مل / لترماء) قد أختلف معنوياً عن معاملة المقارنة وبنسبة زيادة عنها بلغت 4.25% ، وكلا التركيزين السابقين لم يختلفا معنوياً عن التركيز0.5 مل / لترماء. كما أدى التداخل بين عاملي الدراسة إلى ظهور تأثير معنوي للصفة ، إذ تفوقت معاملة رش منظم النمو بالتركيز العالي عند بداية مرحلة التفرعات بأعلى متوسطً للصفة (39.26)غم ، في حين أعطى الرش بالتركيز نفسه عند بداية مرحلة التزهير(P4) أدنى متوسطً للصفة بلغ 32.60غم .

محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي(ميكروغرام/سم^2) :

تأثر محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي من جراء اختلاف موعد إضافة منظم النمو (جدول 3) ،إذ نلاحظ بأن إضافة منظم النمو عند بداية مرحلة التزهير قد حقق أعلى متوسط للصفة (38.16)ميكروغرام/سم^2 ومع أن تفوقه لم يصل إلى حدود المعنوية قياساً بالرش عند بداية مرحلتي التفرعات وتكون البراعم الزهرية ، إلا أن الفارق المعنوي كان واضحاً عند معاملتي نقع البذور المعدة للزراعة وبداية مرحلة تكون القرنات اللتان حققتا متوسطً للصفة بلغ 37.46 و 37.23 ميكروغرام/سم^2. وقد يكون السبب في ذلك إلى أن الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف للمجموع الجذري ناتجة عن زيادة في حجم ذلك المجموع مما أسهم في توفير كميات إضافية من الإمدادات المائية والمغذيات المعدنية التي تعد من اهم العوامل الأساسية التي لها دور كبير في تنشيط العديد من الانزيمات والتي تساهم بدورها في تحفيز الفعاليات الحيوية للنبات وتسبب زيادة في نمو البلاستيدات الخضراء والذي يعني بالتالي زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي . وهذا ما أشار اليه بعض الباحثين (6 ، 15) وأكدته علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية بين صفتي الوزن الجاف للجذر ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملحق 1).

كذلك أثرت تراكيز إضافة منظم النمو معنوياً في الصفة ومع أن كلا التركيزين 0.5 و 1.0 مل/لترماء لم يختلفا عن بعضهما معنوياً ، إلا أن كلاهما اختلف معنوياً عن معاملة المقارنة وبنسبة زيادة معنوية عنها بلغت 0.77 و 0.80% ولكلا التركيزين على التوالي . ويفسر ذلك على أساس أن زيادة إضافة المحلول المنظم للنمو أدت إلى زيادة امتصاص المغذيات من التربة من خلاله , لاسيما البوتاسيوم والذي يدخل اصلاً في تركيبهِ (14) ، مما انعكس في زيادة تركيزه في الخلايا الحارسة ومن ثم زيادة فتح خلايا الثغور (5) ، مما يعني زيادة عملية التبادل الغازي وما يترتب على ذلك في رفع كفاءة عملية التركيب الضوئي مما زاد في نمو البلاستيدات الخضر ونتج عنه بالتالي زيادة في محتوى صبغة الكلوروفيل (11) .

جدول 3. تأثير موعد وتركيز إضافة منشط النمو والتداخل بينهما في الوزن الجاف للجذر و الوزن الجاف لساق و الوزن الجاف للأوراق و محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وحاصل النبات الفردي

موعد إضافة منشط النمو	عدم أضافة المنشط	تركيز منشط النمو (مل/لتر)		المتوسط
		0.5	1	
الوزن الجاف للجذر(غم)				
P1	6.69	7.09	7.20	6.99
P2	6.71	6.90	7.03	6.88
P3	6.73	6.96	7.26	6.98
P4	6.66	6.88	7.33	6.96
P5	6.70	6.63	6.60	6.65
المتوسط	6.99	6.89	7.08	
LSD 0.05	التركيز=0.1320	موعد الإضافة=0.2316	التداخل=0.3150	
الوزن الجاف للساق (غم)				
P1	31.37	32.71	34.37	32.82
P2	28.92	26.63	28.67	28.07
P3	29.38	28.22	30.78	29.46
P4	29.29	34.10	35.86	33.08
P5	29.17	29.18	29.41	29.25
المتوسط	29.63	30.17	31.82	
LSD 0.05	التركيز=1.304	موعد الإضافة=2.742	التداخل=3.418	
الوزن الجاف للأوراق (غم)				
P1	34.38	36.09	36.90	35.79
P2	34.19	38.08	39.26	37.17
P3	34.06	35.08	35.66	34.94
P4	33.66	34.59	32.60	33.62
P5	35.34	32.76	34.51	34.20
المتوسط	34.33	35.32	35.79	
LSD 0.05	التركيز=1.113	موعد الإضافة=1.590	التداخل=2.446	
محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي				
P1	37.39	37.21	37.77	37.46
P2	37.45	37.94	37.68	37.69
P3	37.34	37.91	37.98	37.74
P4	37.71	38.37	38.39	38.16
P5	37.40	37.31	36.97	37.23
المتوسط	37.46	37.75	37.76	
LSD 0.05	التركيز=0.2250	موعد الإضافة=0.2567	التداخل=0.4636	
حاصل النبات الفردي (غم)				
P1	28.33		32.11	31.20
P2	30.15	28.46	33.16	29.20
P3	28.87	30.54	28.99	31.04
P4	30.98	35.15	33.71	34.01
P5	30.24	29.28	35.90	30.52
المتوسط	29.71	31.11	32.04	
LSD 0.05	التركيز=1.202	موعد الإضافة=2.175	32.76	

الجدول نفسه وجود تأثير معنوي للتداخل بين موعد وتركيز إضافة منظم النمو ، إذ حقق الرش بالتركيز العالي عند بداية مرحلة التزهير أعلى متوسطاً للصفة بلغ38.39ميكروغرام/سم^2 ، بينما أعطت معاملة الرش بالتركيز نفسه عند بداية مرحلة تكون القرنات أدنى متوسطاً للصفة (36.97) ميكروغرام/سم^2 .

حاصل النبات الفردي (غم)

يلاحظ من نتائج جدول(3) أن لموعد إضافة منظم النمو أثراً معنوياً في حاصل النبات الفردي , إذ تبين بأن النباتات المعاملة بمنظم النمو رشاً على مجموعها الخضري مع بداية مرحلة التزهير قد حققت أعلى متوسط معنوي للصفة بلغ34.01غم، متفوقة بذلك معنوياً على معاملات إضافة منظم النمو الأخرى كافة (P1 , P2 , P3 , P5) وبنسبة زيادة عنها بلغت حققت متوسطاً للصفة بلغ9.01و 16.47 و 9.57و 11.43% للمراحل المذكورة آنفاً على التوالي. أن تفوق معاملة رش منظم النمو مع بداية مرحلة التزهير ناتج عن تفوق هذا المعاملة في صفة الوزن الجاف للجذر (جدول 3) والذي ساهم في زيادة الإمدادات الغذائية والمائية للنبات ، مما كان لهُ الأثر الإيجابي في زيادة عدد الأفرع/نبات (جدول 2) ، مما أنعكس في زيادة الوزن الجاف للساق (جدول 3) الذي يعد العضو النباتي الحامل للحاصل البذري والذي تعتمد عليه البذور في إنتقال نواتج التمثيل الضوئي والماء اليها ومن الطبيعي أن أي عامل يؤثر في الساق ينعكس تأثيره على البذور . لذا يعزى هذا التفوق إلى تكامل تأثير كلاً من(الوزن الجاف للجذر , عدد الافرع/نبات والوزن الجاف للساق) ومايتبع ذلك من ضرورة نقلها لزيادة في المغذيات إلى البذور وهوالهدف الاخير من النبات وتطوره عموماً . ومما يؤكد هذه الاعمال وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية للصفات الثلاث أنفة الذكر (ملحق 1) .

أيضاً يوضح الجدول نفسه بأن هنالك تأثيراً معنوياً لتركيز إضافة منظم النمو في صفة حاصل النبات الفردي، إذ حققت إضافتهِ بالتركيز(1.0مل/لترماء) أعلى متوسط للصفة بلغ 32.76 غم، متفوقاً بذلك على التركيز الأقل(0.5مل / لترماء) والذي أعطى متوسط أقل للصفة بلغ 31.11غم ، كما تفوق التركيز الأخير عمله معنوياً على معاملة المقارنة التي أعطت ادنى متوسطاً للصفة بلغ 29.71غم . وحصل على نتائج مشابهه كل من (7 ، 13) اللذان وجدا زيادة في حاصل البذور عند زيادة تركيز المحلول المنظم للنمو . الذي يعني بمجموعها خلق مصدر جيد لاعتراض الضوء وزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة نواتج التمثيل مما قلل من حالة التنافس ضمن النبات الواحد ودفع باتجاه زيادة حاصل النبات الواحد .

كما وجد تأثير معنوي للتداخل بين عاملي الدراسة ، فقد حقق الرش بالتركيز العالي عند بداية مرحلة التزهير أعلى متوسط معنوياً للصفة بلغ 35.90 غم بينما نجد بان عند معاملة نقع البذور المعدة للزراعة بالماء قد أعطت أقل متوسطاً للصفة بلغ 28.33 غم . ويمكن تفسير هذا التداخل إلى الدور الحيوي التي تلعبه المنظمات النباتية والمغذيات من خلالها في مد النبات من إحتياجاته من تلك المركبات المهمة في عملياته الحيوية في المراحل التي تكون بحاجة لها لاسيما التزهير التي تؤدي عملاً مهماً في تحسين حاصل النبات بخلاف باقي المراحل (1).

ملحق (1) يبين قيم معامل الارتباط البسيط للصفات المدروسة

الصفات	حاصل النبات (غم)	محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي(%)	الوزن الجاف للأوراق (غم)	الوزن الجاف للساق (غم)	الوزن الجاف للجذر (غم)	عدد الأفرع /نبات	المساحة الورقية (دسم^2/ نبات)	ارتفاع النبات (سم)	المدة إلى 50% نضج فسلجي
المدة إلى 50%نضج فسلجي	-0.197	-0.049	0.059	-0.010	-0.325	-0.360	0.039	0.132	1
ارتفاع النبات (سم)	-0.247	0.210	0.656**	-0.122	0.232	-0.245	0.584**	1	-
المساحة الورقية (دسم^2/ نبات)	-0.004	0.120	0.923**	-0.189	0.137	-0.064	1	-	-
عدد الأفرع / نبات	-0.190	0.227	0.541*	0.383	0.757**	1	-	-	-
الوزن الجاف للجذر(غم)	0.478*	0.520*	0.184	0.429	1	-	-	-	-
الوزن الجاف للساق(غم)	0.590**	0.363	-0.284	1	-	-	-	-	-
الوزن الجاف للأوراق(غم)	-0.154	0.196	1	-	-	-	-	-	-
المحتوى من الكلوروفيل الكلي (%)	0.377	1	-	-	-	-	-	-	-
حاصل النبات (غم)	1	-	-	-	-	-	-	-	-

المصادر

1- البياتي، أيوب جمعة عبد الرحمن (2006). دور منظمي النمو **Atonik** و **Hypertonic** في تقليل تساقط أزهار نباتات الباقلاء وأثره في حاصل البذور. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة تكريت، العراق .

2- الجميلي، جاسم محمد (2007). تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي في نمو وحاصل فول الصويا . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 5(2) :135– 140 .

3- الجميلي، إسماعيل أحمد سرحان (2009). تاثير الكثافات النباتية ومواعيد اضافة السماد البوتاسي في نمو وحاصل صنفين من فول الصويا **Glycine max (L.) Merrill** . رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة الأنبار، العراق .

4- الدليمي، بشير حمد عبد الله (1992). التغيرات الفسيولوجية في النمو والانتاج والنوعية لصنفين من فول الصويا Glycine max (L.) Merrill بتاثير مستويات مختلفة من الشد الرطوبي واللقاح البكتيري . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل، العراق.

5- **Allen V.B. and J.P. David (2006). Plant Nutrition .Department of Plant, Soil and Insect Sciences. Unversity of Mass-chusetts .**

6- **Anasuya Mohapatra and Baishnab C. Tripathy (2007). Differential distribution of chlorophyll biosynthetic intermediates in stroma, envelope and thylakoid membranes in *Beta vulgaris*, 94 (2-3):401-410.**

7- **Ashwini, G.M. (2005). Effect of Organics, Nutrients and Plant growth regulators on Physiology and yield in French bean *(Phaseolus rulgaris L.)* . Thesis master . University of agricultural sciences dharwad**

8- **F.A.O. (2009). Food and agriculture organization of the united nations. Roma , Italy .**

9- **Ibrahim, M.E.; M.A. Bekheta; A. El-Moursi and N.A. Gaafar (2007). Improvement of Growth and Seed Yield Quality of *Vicia faba L.* Plants as Affected by Application of Some Bioregulators . Australian Journal of Basic and Applied Sci., 1(4):657–666.**

10- **Kristin bilyeu, M.; B. Ratnaparkhe and C. Kole (2010). Genetics, Genomics and Breeding of soybean . pp: 350 .**

11- **Mohammad Pessarakli (2002). Plant and Crop Physiology. The University of Arizona. Second Edition.**

12- **Peng, S. ; F.V. Garcia; R.C. Laza and Cassman (1993). Adjustment for specific leaf wheat improves Cholorphyll meters estiate of Rice leaf nitrogen concentration. Agron. J., 85: 987-900.**

13- **Pulak K.S.; Md. S. Haque and M. Abdul Karim (2002). Growth analysis of Soybean as Influenced by GA_3 and IAA and their Freguency of application . Pakistan J. of Agronom. 1(4):123–126.**

14- **Shugev, I.; P. Generozova; N.A. Shugaeva and E.I. Vyskrebentseva (2008). Metabolic activity of plant mitochondria in hypertonic sucrose solutions, 55 (3):338-343.**

15- **Yanhai Z.; X. b. Xu; M. Simnons and F. Gao (2010). Responses of Physiological Parameters grain yield and grain quality to foliar application of Potassium nitrate in two contrasting winter wheat cultivars under salinity stress. Journal of Plant Nutrition and Soil Sci., 173(3): 444 – 452 .**

Iraqi J. Agric. Res. Vol.17 No.1 pp.43–56 Dec. /2012

THE EFFECT OF STIMULATORY OF GROWTH REGULATOR (HYPERTONIC) ON THE MORPHOLOGICAL CHANGES OF SOYBEAN TO PLANT YIELD ITS RELATION

S. E. Neama* **Y. M. Ahmmed**** **I. A. Sarha*****

ABSTRACT

A field experiment was conducted during summer season of 2010 with the aim to investigate the effect of application date and concentration of the growth regulator (Hypertonic) on some morphological characteristics of soybean , and crop yield of soy bean. The experiment was conducted in split plot design with three replicates . the main plots were application dates (pre-planting seed soaking , spraying at branching stage , flower bud formation , flowering , pod formation) while the sub plots were three concentration of the growth regulator (0 , 0.5 , 1.0)ml.l^{-1}.

Application growth regulator at different dates had a significant effect on all growth characteristics studied. Seed soaking significantly affected number of branches/plant and root dry weight at maturity, while the application of plant growth regulator at branching stage caused a significant increase in plant height , leaf area and leaf dry weight, while application of growth regulator at flower and buds stage led to significant reduction in period of %50 physiological maturity. Application of growth regulator at the beginning of flowering caused increase in leaf chlorophyll content , stem dry weight and plant yield (34.01)g .

The high dose of growth regulator (1.0 ml.l^{-1}) significantly affected most of the studied parameters except plant height. The interaction of the two studied factors of the experiment significantly affected all the parameters.

* Center of Desert Studies - Al-Anbar Univ.- Al-Anbar.
** State Com. for Industrial Crops - Ministry of agriculture.
*** College of Agric. - Al-Anbar Univ.- Al-Anbar, .-Baghdad, Iraq.