تأثير اضافة السماد النتروجيني والفوسفاتي ومواعيد الزراعة والتداخل بينهما في النمو و حاصل الازهار و تركيز الميثوكسولين في نبات الاقحوان *Calendula officinalis* L.

Effect of nitrogen and phosphorus fertilzation and planting dates on growth, flower yield and methoxalen conceration in *Calendula officinalis* L.

ازهار قاسم حسن *رعد محسن مطر ** نسرين خليل عبد العزيز
كلية الفنون التطبيقية / هيئة التعليم التقني
*كلية العلوم / جامعة بغداد
**كلية الزراعة / جامعة بغداد

A.Z.Hassan *R.M. Moter ** N.Kh. Abdl Alazez
College of art/ foundation of technical Education
*College of Science/ Baghdad University
**College of Agriculture/ Baghdad University

المستخلص

اجريت هذه الدراسة في الحديقة النباتية التابعة لقسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة بغداد في الموسم الشتوي 2000 - 2001 لمعرفة تأثير موعدي الزراعة (10/2000 /1) و(1/11/2000) وثلاث مستويات للسماد النتروجيني (0 ، 25 ، 50) كغم N / هـ على شكل يوريا (46 % N) وثلاث مستويات من السماد الفوسفاتي (0، 25، 50)كغم P_2O_2/هـ على شكل سوبر فوسفات الثلاثي (48-52 % P_2O_2) والتداخل بينهما في بعض صفات النمو حاصل الازهار ومحتوى النورات من مادة الميثوكسولين في نبات الاقحوان . انتظمت جميع المعاملات كتجربة عاملية بأتباع تصميم الق طاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات . تم قياس تركيز مادة الميثوكسولين بجهاز الكروموتغرافي السائل عالي الكفاءة (HPLC) . ويمكن تلخيص النتائج بما يلي : زيادة معنوية عالية للباتات المزروعة في ا لموعد الاول في عدد الافرع الكلية والمساحة الورقية dcm^2وعدد الافرع الزهرية وحاصل النورات الزهرية (الوزن الرطب والجاف) وتركيز الميثوكسولين بلغت (43.72 فرع /نبات ، 49.72 dcm^2 ، 43.00 فرع زهري / نبات ، 7818 كغم /هكتار ، 1367 كغم / هكتار ، 1.08%) . كما سببت اضافة كل من النتروجين والفسفور زيادة معنوية في كافة الصفلت المدروسة .

Abstract

Study was conducted in Botanical Garden, Biology Department, College of Science, University of Baghdad, sowing dates were (1/10 / 2000) and (1/11/2000), three levels of nitrogen fertilizer (0, 25, 50) Kg N/ ha. as urea (46% N) and three levels of Phosphorus fertilizer (0, 25, 50) kg p2O5/ ha. as triple super phosphate (48 - 52)% P_2O_5 and their interactions upon growth, flower yield and methoxalen concentration of (*Calendula officnialis* L. Var lemon queen). All treatments were arranged in Randomized Complete Block Design with three repilications. Methoxalen was sperated and massuaard with HPLC. The results can be summarized: the first sowing date was significantly superior than the second sowing date in number of branches / leaf area dcm^2, number of inflorescence/ plant, flower yield, fresh and dry weight and concentration of methoxalen. Nitrogen and phosphorus treatment were significantly increased in these parameters.

جزء من بحث رسالة الماجستير للباحث الاول

المقدمة

تزايد الاهتمام العالمي بالنباتات الطبية حتى اصبح تداولها سمة حضارية متطورة ففي الغرب عرف الناس خطر التأثيرات الجانبية للادوية الكيميائية المستعملة مما دفعهم الى العودة الى النباتات الطبية ذات الفائدة الكبيرة للعضو المصاب من دون حدوث اي آثار جانبية تذكر [1] . وقد استعملت النباتات الطبية في العراق منذ القدم اذ اشارت المدونات الكتابية الى ان السومرين والكلدانيين في الالف الثالث قبل الميلاد قد استعملوها في العلاج فضلا عن استعمال النباتات المخدرة في العمليات الجراحية واشاروا الى ان ان كل نبات طبي هو في حقيقته علاج شاف لاكثر من حالة مرضية تصيب الانسان لكثرة المركبات والمعادن والفيتامينات التي يحتويها [2] . يعد الاقحوان pot marigold (*Calendula officinalis* L.) التابع للعائلة المركبة Asteraceae من النباتات العشبية الحولية الشتوية ذات الاهمية الاقتصادية والطبية لاحتواءه على العديد من المكونات الفعالة طبيا فضلا عن كونه نباتا للزينة سريع النمو رائع الجمال . وتعد أزهاره صالحة للقطف ومهمة في عمل النباتات الزهرية المتنوعة للمكاتب الرسمية والبيوت [3] . استعملت الازهار من قبل العشابين القدماء لعلاج آلام المفاصل وعرق النسا وامراض القلب وضد السموم وكذلك استعماله لعلاج داء الثعلبة وكان يزرع في البيوت للتخلص من الذباب [4] . تحتوي الازهار على العديد من المكونات الكيميائية كال - methoxalen وهو مركب عضوي تابع الى مجموعة الـ Furano coumarin المنتجة طبيعيا في النبات ضمن مركبات الايض الثانوية التي تندرج تحت المواد المرة Bitter principles والذي يحتوي على حلقة Furan مرتبطة مع مركب الكومارين [5] . ان المصدر الاساس لتكوين هذا المركب هو حامض السينامك Cinnamic acid وP-hydroxy Cinnamic acid ويعرف ايضا بـ Coumaric acid- ، وفي النبات تنشأ هذه المركبات من الاحماض الامينية الاروماتية مثل Phenyl alanin و Tyrosine و Tryptophane المتكونة عبر حامض الـ Shikmic acid [5] . اشارت العديد من البحوث الحديثة الى استعمال المثوكسولين علاجيا ووقائيا لعلاج البهاق والصدفية والامراض السرطانية الجلدية [6 ، 7] . أشارت البحوث الى أهمية مواعيد الزراعة ودور التسميد النتروجيني والفوسفاتي في تحسين النمو وزيادة حاصل الأزهار والمواد الفعالة طبيا [8 ، 9] . فقد هدف هذا البحث الى اختبارتأثير هذه العوامل في كمية الحاصل وتركيز الميثوكسولين .

المواد وطرائق العمل

تم اجراء البحث في الحديقة النباتية التابعة لقسم علوم الحياه / كلية العلوم جامعة بغداد للموسم الشتوي 2001-2000 لدراسة تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي وموعد الزراعة والتداخل بينهما في حاصل الازهار ونسبة الزيت الطيار لنبات الاقحوان *Calendula officinalis* L. الصنف المحلي Var. Lemon Queen ذات اللون الاصفر . وقد استعملت بذور هذا الصنف المنتج في الموصل . تم تجهيز الارض وحراثتها عدة مرات بصورة متعامدة ثم تسويتها وتقسيمها على وحدات تجريبية (الواح) وبابعاد (2 × 1.5) م (3 م^2) يمثل اللوح الواحد وحدة تجريبية وضمت كل وحدة تجريبية 45 نبات موز عة على خطوط المسافة بين خط وآخر40سم والنبات والاخر 25 سم ضمن الخط الواحد [10] . اخذت عينات مختلفة من التربة واجريت عليها التحاليل اللازمة كما في جدول (1) .

جدول(1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الزراعة

الموسم	وحدة القياس	نتيجة التحليل
خواص التربة		
تفاعل التربة PH 1:1	**-**	**7.8**
الايصالية الكهربائية EC 1:1	**ديسي سيميتر .م -1**	**4.17**
معادن الكاربونات	**غم. كغم -1 تربة**	**219**
النتروجين الجاهز	**%**	**0.29**
الفسفور الجاهز	**ملغم. كغم-1 تربة**	**12.3**
المواد العضوية	**غم / كغم**	**14.04**
S04	**mg/l**	**7.1**

زرعت البذور في الموعد الاول بتاريخ 2000/10/1 والموعد الثاني في 2000/11/1 في اطباق فلينية خاصة وضعت في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة /كلية الزراعة/ جامعة بغداد – ابي غريب وبعد ثمانية اسابيع تم نقلها الى الحديقة النباتية التابعة لقسم علوم الحياة /كلية العلوم / جامعة بغداد . لموعدي الزراعة

(2000/12/1) للموعد الاول و (2001/1/1) للموعد الثاني . ضمت المعاملات اختبار ثلاث مستويات من النتروجين (0، 25، 50) كغم N / هـ على شكل يوريا ورمز لها N0 ، N1 ، N2 على التوالي وثلاث مستويات من الفسفور (0،25، 50) كغم P_2O_5 / هـ على شكل سوبر فوسفات ثلاثي رمز لها P0، P1 ، P2 على التوالي وتمت الاضافة الاولى للسماد النايتروجيني بعد اسبوعين من موعدي الزراعة الاول والثاني اما الدفعة الثانية من السماد فقد اضيفت بعد شهر من موعد الدفعة الاولى . اما السماد الفوسفاتي فتمت الاضافة الاولى في (2000/11/15) للموعد الاول قبل نقل الشتلات عند تحضير الارض و تمت الاضافة للموعد الثاني بعد شهر من الاضافة الاولى والاضافة الثانية بعد شهر من اضافة الموعد الثاني [10] . استخدمت تجربة عاملية في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاث مكررات لكل موعد . اجري تحليل التباين حسب التصميم المتبع واستعمال اختبار اقل فرق معنوي LSD لمقارنة متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 [11] . تم حساب عدد الافرع الكلية والزهرية من عشر نباتات اخذت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ومنها استخرج معدل عدد الافرع للنبات الواحد . وتم قياس المساحة الورقية وفقا لما جاء به [12] وحسب المعادلة التالية :

المساحة الورقية للنبات ب (دسم^2)=الوزن الجاف للاوراق × المساحة الورقية للوزن الجاف المعلوم / الوزن الجاف المعلوم المساحة

ويتم جمع نورات الازهار عند تفتحها تفتح كاملا في الصباح الباكر ووزنها تباعا ويستمر الجمع حتى موسم الازهار في النبات بتاريخ (2001/5/20) للموعدين ويتم حساب وزن الازهار الطري في جميع نباتات اللوح 3 م^2 لكل وحدة تجريبية ثم حولت الى كغم / هـ . وكذلك حسب الوزن الجاف للنورات بعد تجفيفها هوائيا وفي الظل في درجة حرارة الغرفة (20- 25)م ولمدة 15 يوم وحفضت في علب كارتونية لحين الاستخلاص [13] . تم استخلاص الميثوكسولين وفق الطريقة التي ذكرها [14] وذلك بوزن 2غم من مسحوق الازهارالمجففة واضافة 20 مل من الكلورفورم وتركت ليلة كاملة داخل دورق زجاجي واحكم غلقه بـ parafilm ثم اجري الترشيح في ورقــة watman رقم 1 واستقبل الراشح في دورق سعة 25 مل . تم استعمال صفائح الطبقة الرقيقة PTLC بسمك0.5 وابعاد 20 × 20 . تـم تحديد التركيز باستعمال جهاز الكروموتغرافى السائل عالي الكفاءة HPLC المنتج من شركة Schemaz , وكانت ظروف الفصل و حسب ماذكره [15] على النحو الاتـي:

1. نوع العمود = colum C8 بطول 15 سم
2. ظروف الفصل Mobile phase = عبارة عن 37 % من Acetonitril:water
3. زمن التطور Flow rate = 1 مـل / دقيقة
4. تركيز المحلول القياسي = 0.008 غم/ مـل من ال Methoxalen المذاب في 1 مل ايثانول نقاوة95%
5. نوع الكاشف = الاشعة الفوق البنفسجية عند طول موجي 254 ناموميتر

النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج في جدول (2) تفوق الموعد الاول على موعد الزراعة الثاني معنويا في عدد الافرع وبنسبة بلغت 43.72% . كمــا عمـل النايتروجين على زيــادة معنوية في عــدد الافرع بزيادة مستوى الاضافة ليصل عدد الافرع الى 44.51 فرع / نبات عند المستوى N2 . أما الفسفور فلم يكن لاضافته أي تأثير معنوي . واظهر التداخل بين موعد الزراعة واضافة السماد النايتروجيني تاثيرا معنويا في هذه الصفة اذ تفوقت المعاملة (A1N2) في عدد الافرع على بقية المعاملات بأعطائها اعلى معدل وبزيادة بلغت (46.59) فرع /نبات مقارنة بمعاملة المقارنة A2N0 والتي أظهرت أقل المعدلات (38.59) فرع / نبات .

يتضــح مـن جـدول (3) تفوق الموعد الاول في صفة المساحة الورقية معنوياعلى الموعد الثاني وبنسبة بلغت (49.79 dcm^2) كما عمل كل من النايتروجين والفسفور على زيادة معنوية في المساحة الورقية و بنسبــة بلغت (32.15 و31.41)% عند المعاملة N2 وP2 على التوالي . كما أن للتداخل الثنائي بين موعد الزراعة والنايتروجين تاثير معنوي في هذه الصفة اذ تفوقت المعاملة A1N2 بأعطائها اكبر مساحة ورقية بلغت (62.63) دسم^2 بينما اصغر مساحة ورقية ظهرت عند المعاملة A2N0 27.84 دسم^2 . كما ان التداخل بين النايتروجين والفسفور اظهرت تفوق معنوي في هذه الصفة عند المعاملة N2P2 على كافة المعاملات اذ بلغت المساحة الورقية (54.21) دسم^2 في حين ظهرت أقل مساحة ورقية عند عدم الاضافة N0P0 (28.35) دسم^2 . اما التداخل الثلاثي فلم يظهر اي فروق معنوية .

تبين نتائج في جدول (4) تفوق الموعد الاول في عدد الافرع الزهرية على الموعد الثاني وبنسبة 21.09% . كما سبب اضافة النتروجين زيادة معنوية في هذه الصفة اذ تفوق المستوى N1 على المستويين N2 و N0 وبنسبة بلغت (2.67 , 16.92) % على التوالي . أما الفسفور فلم يكن لاضافته أي تأثير معنوي في هذه الصفة . كما كان للتداخل الثنائي بين موعد الزراعة والنايتروجين تاثير معنوي في هذه الصفة اذ تفوقت المعاملة A1N1 بنسبة بلغت 29.62 % مقارنة بمعاملة المقارنة A2N0 . اما التداخل الثلاثي فلم يظهر اي فروق معنوية .

يتبين من جدول (5) تفوق الموعد الاول معنويا في معدل الوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية على الموعد الثاني بنسبة بلغت 95% . على زيادة الحاصل وبنسبة بلغت (66.98 ، 6.85)% عند المعاملة N1 و P2 على التوالي مقارنة بالمعاملة N0 و P0 على التوالي ام ا بالنسبة للتداخل بين موعد الزراعة والنايتروجين فقد اثر معنويا في هذه الصفة اذ تفوقت المعاملة A1N1 باعطائها اعلى معدل لهذه الصفة بلغ (9071 كغم/هـ) مقارنة بالمعاملة A2N0 التي اعطت 2575 كغم / هـ . اما بقية التداخلات فلم يكن لها تأثير معنوي .

اوضحت نتائج الجدول (6) تفوق الموعد الاول معنويا في صفة الوزن الجاف لحاصل النورات الزهرية بنسبة بلغت 43.89% على الموعد الثاني . اما بالنسبة لاضافة النايتروجين فقد تفوق المستوى N1 معنويا على المستوى N0 وبزيادة بلغت 69.02 % . كما اثرت اضافة الفسفور معنويا لهذه الصفة اذ كان اعلى وزن جاف لحاصل النورات 1202 كغم/هـ عند المستوى P2 وبنسبة بلغت 6.84% عند المستوى P0 . اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين الموعد واضافة الناتروجين فقد اثرت معنويا في هذه الصفة اذ تفوق المستوى A1N1 باعطائه اعلى معدل للوزن الجاف بلغ 1668كغم/هـ مقارنة بمستوى عدم الاضافة A2N0 الذي اعطى 718 كغم/هـ . اما بقية التداخلات فانها لم تصل الى مستوى المعنوية . ان الزيادة الحاصلة في الصفات المذكورة في الموعد الاول قد يعزى الى ان هذه النباتات قد نمت بصورة اسرع في مراحل النمو الاولى وبلغت فترة عمرية مناسبة لتس تجيب لتأثير درجات الحرارة المنخفضة في الشتاء في تشجيع نمو البراعم الجانبية [16] . اما دور النايتروجين والفسفور في هذه الصفات فقد يعزى الى دورهما منفردين او مجتمعين في زيادة النمو الخضري والجذري وتفرعاته مما ساعد على امتصاص اكبر كمية من الماء والعناصر ال غذائية فضلا عن دورهما في زيادة انتاج الاحماض الامينية والنووية مما ينعكس ايجابيا على تصنيع الكاربوهيدرات ونقلها من الاوراق الى الافرع ومن ثم خلق حالة توازن بنسبة C/N ذات الاثر الواضح في زيادة عدد الازهار وبالتالي زيادة كمية الحاصل [16] . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه [8 ، 10] الذين بينوا ان حاصل النورات الزهرية يزداد عند الزراعة المبكرة واضافة السماد النايتروجيني والفوسفات .

جدول (2) : تأثير مواعيد الزراعة واضافة السماد النتروجيني والفوسفاتي والتداخل والتداخل بينهما في عدد الافرع للنبات الواحد

تركيز N	تركيز P	الموعد الاول	الموعد الثاني	N × P
	P0	38.52	35.10	36.81
N0	P1	38,88	35.50	37,19
	P2	39.28	35.20	37.24
	P0	45.65	40.70	43.17
N1	P1	45.62	40.80	43.21
	P2	45.75	41.10	43.49
	P0	46.61	42.22	44.45
N2	P1	46.45	42.39	44.42
	P2	46.70	42.60	44.65

		الموعد الاول	الموعد الثاني	متوسط تأثير النتروجين
	N0	38.89	35.27	37.07
A × N	N1	45.67	40.87	43.27
	N2	46.59	42.43	44.51

		الموعد الاول	الموعد الثاني	متوسط تأثير الفسفور
	P0	43.59	39.36	41.47
A × P	P1	43.65	39.56	41.60
	P2	43.91	39.63	41.77
متوسط تأثير المواعيد		43.72	39.52	

LSD 5%
A = 0.206
N = 0.253
P = N S
N×A = N S
A × P = N S
N × P= N S

جدول (3): تأثير مواعيد الزراعة واضافة السماد النتروجيني والفوسفاتي والتداخل بينهما في المساحة الورقية للنبات الواحد (دسم2)

تركيز N	تركيز P	الموعد الاول	الموعد الثاني	N × P
	P0	30. 40	26. 30	28. 35
N0	P1	30. 85	27. 50	29. 17
	P2	33. 80	29.73	31.77
	P0	50.75	34. 50	42. 52
N1	P1	53. 80	35. 30	44. 55
	P2	60. 70	41. 56	51. 17
N2	P0	59. 70	38. 60	49. 15
	P1	62.25	41.10	51. 67
	P2	65. 93	42. 50	45. 21

		الموعد الاول	الموعد الثاني	متوسط تأثير النتروجين
	N0	31. 68	27. 84	29. 76
A × N	N1	55. 08	37. 12	46. 10
	N2	62. 63	40. 73	51. 68

		الموعد الاول	الموعد الثاني	متوسط تأثير الفسفور
	P0	46. 95	33. 13	40. 04
A × P	P1	48. 97	34. 63	41. 80
	P2	53. 47	37. 93	45. 70
متوسط تأثير المواعيد		49. 79	35. 23	

LSD 5%
A = 1.124
N= 1. 377
P= 1. 377
A × N = 1. 948
A × P = N S
N × P= 2. 385
A × N × P= NS

جدول (4) تأثير مواعيد الزراعة واضافة السماد النتروجيني والفوسفاتي والتداخل بينهما في عدد الافرع الزهرية / نبات

تركيز N	تركيز P	الموعد الاول	الموعد الثاني	N × P
	P0	38. 51	35. 06	36. 79
N0	P1	38. 88	35. 46	37. 17
	P2	39. 28	35. 10	37. 19
	P0	45. 58	40. 20	42.89
N1	P1	45. 60	40. 47	43. 03
	P2	45.75	40. 75	43. 25
N2	P0	44. 30	39. 25	41. 77
	P1	44. 60	39. 60	42. 10
	P2	44. 55	39. 35	41. 95

متوسط تأثير النتروجين	الموعد الثاني	ا لموعد الاول		
37. 05	35. 21	38. 89	N0	
43. 06	40. 47	45. 64	N1	A × N
41. 94	39. 40	44. 48	N2	

متوسط تأثير الفسفور	الموعد الثاني	الموعد الاول		
40. 48	38. 17	42. 80	P0	
40. 77	38. 51	43. 02	P1	A × P
40. 79	38. 40	43. 19	P2	
	38. 36	43. 00	متوسط تأثير المواعيد	

LSD 5%
A = 0.227
N = 0.278
P = N.S
A × N =0.393
A × P = NS
N × P= NS
A × N × P= NS

جدول (5) تأثير مواعيد الزراعة واضافة السماد النتروجيني والفوسفاتي والتداخل بينهما في الوزن الرطب للنورات (كغم\ هكتار)

N × P	الموعد الثاني	الموعد الاول	تركيز P	تركيز N
4018	2467	5568	P0	
4179	2528	5830	P1	N0
4425	2728	6122	P2	
6728	4828	8628	P0	
7075	5028	9121	P1	N1
7271	5078	9646	P2	
6409	4415	8403	P0	N2
6483	4464	8501	P1	
6633	4544	8721	P2	

متوسط تأثير النتروجين	الموعد الثاني	الموعد الاول		
4207	2575	5840	N0	
7025	4978	9071	N1	A × N
6508	4475	8572	N2	

متوسط تأثير الفسفور	الموعد الثاني	الموعد الاول		
5718	3904	7533	P0	
5912	4007	*7818*	P1	A × P
6110	4117	8102	P2	
	4009	7818	متوسط تأثير المواعيد	

LSD 5%
A= 0.174
N= 0.213
P= 0.213
A × N = 0. 32
A × P = NS
N × P= NS
A × N × P= NS

جدول (6) تأثير مواعيد الزراعة واضافة السماد النتروجيني والفوسفاتي والتداخل بينهما في الوزن الجاف للنورات (كغم\ هكتار)

تركيز N	تركيز P	الموعد الاول	الموعد الثاني	N × P
	P0	855	660	757
N0	P1	915	710	812
	P2	995	785	890
	P0	1650	1080	1365
N1	P1	1655	1090	1372
	P2	1700	1145	1422
	P0	1500	1010	1255
N2	P1	1510	1018	1264
	P2	1530	1060	1295

		الموعد الاول	الموعد الثاني	متوسط تأثير النتروجين
	N0	922	718	820
A × N	N1	1668	1105	1386
	N2	1513	1029	1271

		الموعد الاول	الموعد الثاني	متوسط تأثير الفسفور
	P0	1335	916	1125
A × P	P1	1360	939	1149
	P2	1408	996	1202
متوسط تأثير المواعيد		1367	950	

LSD 5%	
A =	0.38
N =	0.46
P =	0.46
A × N =	0.65
A × P =	NS
N × P =	NS
A × N × P =	NS

تشير النتائج في جدول (7) تفوق الموعد الاول في الميثوكسولين على الموعد الثاني بنسبة بلغت 129.78% . كما عمل كل من النايتروجين والفسفور على زيادة في تركيز الميثوكسولين بلغت (104.08 ، 19.71)% في المعاملتين N1 و P2 على التوالي . وازداد التأثير المعنوي في التداخل الثنائي بين الموعد واضافة النتروجين في هذه الصفة فقد تفوقت المعاملة A1N1 باعطائها أعلى تركيز بلغ (1.39 ملغم/ 100غم مادة جافة) مقارنة بالمعاملة A2N0 والتي اعطت اقل تركيز بلغ (0.28 ملغم/100 غم مادة جافة) . وقد تم التوصل الى أعلى زيادة في هذه الصفة عند تداخل عوامل التجربة الثلاثية اذ أعطت المعاملة A1N1P2 أعلى تركيز في الميثوكسولين بلغ (1.52 ملغم / 100 غم مادة جافة) . ان زيادة تركيز الميثوكسولين ربما يعزى الى ملائمة الظروف المناخية والتي كانت مناسبة لنمو النباتات فضلا عن طول مدة النمو الخضري الذي ادى الى زيادة معدل بناء المركبات العضوية الاولية والثانوية في النبات فازداد تركيز الـ methoxalen في النورات الزهرية . اما دور النايتروجين والفسفور في هذه الصفة فربما تعود الى دورهما في زيادة معدل البناء الضوئي والبروتينات وانتاج الطاقة ومن ثم حدوث زيادة في معدلات بناء المركبات الثانوية كناتج لعملية الايض والتي بدورها تستقطب من الاوراق الى النورات الزهرية.

جدول (7) : تأثير مواعيد الزراعة واضافة السماد النتروجيني والفوسفاتي والتداخل بينهما في محتوى النورات من ال - methoxalen (ملـغم / 100 غم مادة جافة)

تركيز N	تركيز P	الموعد الاول	الموعد الثاني	N × P
	P0	0. 65	0. 25	0. 45
N0	P1	0. 69	0. 27	0. 48
	P2	0. 77	0. 33	0. 55
	P0	1. 30	0. 58	0. 94
N1	P1	1. 35	0. 62	0. 98
	P2	1. 52	0. 68	1. 16
N2	P0	1,10	0.45	0.77
	P1	1.15	0. 50	0.82
	P2	1. 28	0. 58	0. 93

		الموعد الاول	الموعد الثاني	متوسط تأثير النتروجين
	N0	0. 70	0. 2 8	0.49
A × N	N1	1. 39	0. 63	1. 00
	N2	1. 18	0. 51	0. 48

		الموعد الاول	الموعد الثاني	متوسط تأثير الفسفور
	P0	1. 00	0. 43	0. 71
A × P	P1	1. 06	0. 46	0. 76
	P2	1.19	0. 53	0. 85
متوسط تأثير المواعيد		1. 08	0. 47	

LSD 5%
A = 0.022
N = 0.027
P = 0.027
A × N = 0.038
A × P = NS
N × P = NS
A × N × P=0.066

المصادر

1. حجاوي ,غسان والمسيمي ,حياة حسين وقاسم محمد جميل .1999. علم العقاقير والنباتات الطبية.مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع.عمان .الأردن .
2. مجيد ,سامي هاشم ومحمود ,مهند جميل .1988 .النباتات والأعشاب العراقيه بين الطب الشعبي والبحث العلمي.دار الثورة للصحافة والنشر.بغداد.العراق.
3. طواجن, أحمد محمد موسى.1987 .نباتات الزينة.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.العراق.
4. ابن سينا أبو علي الحسين بن علي .المتوفي سنة 428 هـ .القانون في الطب.الجزء الاول. ادارة الصياد.بيروت لبنان.
5. Tyle, V .E . ; Brady. L.R. and Robbers, J.E. 1988. Pharmacongnocy. 9th Lea and Feb iger. Philadelphia. pp. 189, 197.
6. Hatton, C.K. 1995. Pharmacognacy, phytochemistry and medicinal plant, Andove, England, New yourk .pp. 232-240 .

7. Jhann, J,. 1995. Natural products, their chemistry and biological significance. Long man Group. England. pp. 339-341.

8. Issac, O. 2000. Die Ringeblume awell Known medicinal herb under newst consideration. Hippokartes verlag Gmbh. Stuttgart. pp: 138-142.

9. Junghuns, W. 2000.The Cultivation of Calendula officnalis L. for drug extraction. Zeitschrift. Phytotheropic. 21:158-159.

10. Dedio, I., kozlowski, J.; zalecki, R. 1986. Potmarigold (*Calendula officnalis* L.) Cultivation experiment and therapeutic use. Wiadomosci-zielakre (Poland).28 (5): 1-3.

11. الراوي ، خاشع محمود وخلف الله ، عبد العزيز محمد . 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل .

12. Watson, D.J., and A.M. 1953. Comparative physiological studies on the growth of field cropsIII. Effect of infrection with (beet yellow). Ann. Apple. Biol. 40. 1.

13. هيكل، محمد السيد وعمر ، عبد الله عبد الرزاق . 1988 . النباتات الطبية والعطرية . منشأة الممعارف – الاسكندرية- ص .243 - 245 .

14. Derkach, A. I., Komissarenko, N.F.; Chenabai, V.T. 1987. Coumarin of the inflorescenes of (*Calendula officnalis* L.) and helichrysum arenavium. Chemistry of Natural compound, 22: 722-723.

15. Zobel, A. M. and brown, S. A. 1995. Coumarin research and application. Phytochemistry, 2: 9-20.

16. Mcintyre, G. I. 1971. Water stress and apical dominace in (*Pisum sativum* L.) Natu. New Biolo. 230: 87-88.

17. Humman, R. A ; Dami; Waish, T. M. and stushnoff, C. 1996. Chardonny and Riesling grapevines. Amer. J. Enol. Vitic. 47 (1) :43:48.

18. El-Gengahi, S.; Abdalla, N. M. ; Sidrak, I.1982. Dipharmazi.37: 511. (C.F. Dedio,et al. 1986) .