

استجابة نبات العصفور (*Carthamus tinctorius L.*) لتراكيز مختلفة

من منظم النمو مبكوييت كلورايد

حسين صابر محمد علي

قسم علوم الحياة - كلية التربية

جامعة الموصل

تاريخ الاستلام 2005/5/17
تاريخ القبول 2005/9/18

ABSTRACT

This study has dealt with the effect of four different concentrations (0.0 control, 20, 40 and 60) ppm of the growth regulator (mepiquat chloride) on the growth and some physiological aspects of safflower under green-house conditions. The main results indicate that the addition of the growth regulator in different concentrations has led to decrease in the height plant, root length, and significant increase in the dry weight of shoots and roots, especially with concentration of (20) and (40) ppm. The spraying of the shoots, has led to increase the relative water content in the plant leaves and decrease the cell membrane stability in comparison with untreated plants, moreover a significant decrease noticed in the concentration of proline especially with concentrations of (20) and (40) ppm and increase in the concentration of chlorophyll b particularly with concentration (60) ppm.

الخلاصة

درس تأثير اربعة تراكيز مختلفة من منظم النمو (مبكوييت كلورايد) (0.0 السيطرة ، 20 ، 40 و 60) جزءاً بالمليون ، في النمو وفي عدد من المؤشرات الفسلجية لنبات العصفور تحت ظروف البيت الزجاجي. ومن النتائج الرئيسية التي تم التوصل اليها هو ان اضافة منظم النمو بتراكيز مختلفة ادت الى حصول اختزال في ارتفاع النبات (المجموع الخضري) وطول الجذر وزيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وخاصة عند التركيزين (20) و (40) جزءاً بالمليون ، كما ادى رش المجموع الخضري لنباتات العصفور الى حصول زيادة في محتوى الماء النسبي في اوراق النباتات وتقليل دليل الضرر للاغشية الخلوية مقارنة بالنباتات غير المعاملة كما حصل انخفاض معنوي في تركيز البرولين وخاصة

عند التركيزين (20) و (40) جزءاً بالمليون وزيادة في تركيز الكلوروفيل وخاصة في تركيز الكلوروفيل b وعند التركيز (60) جزءاً بالمليون.

المقدمة

نبات العصفور (*Carthamus tinctorius* L.) نبات عشبي حولي شتوي قائم يزرع بعروتين ويعد من بين أقدم المحاصيل الزيتية تحتوي بذوره على الزيت والبروتين والكاربوهيدرات حيث تحتوي بذوره على الزيت بنسبة (25-40%) فضلاً عن احتوائها على البروتين بنسبة (11-17%). وتحتوي كسبة البذور بعد استخلاص الزيت منها على بروتين بنسبة (46-50%) و (19.8%) كاربوهيدرات لذا يمكن ان يستخدم كعلف حيواني. يزرع العصفور في العراق بوصفه محصولاً ديمياً في محافظة دهوك ولكن بمساحات قليلة في حين يزرع بوصفه محصولاً تجارياً أروائياً في المنطقة الوسطى (1). والمنظمات النباتية مركبات كيميائية في امكانها ان تحفز العمليات الفسلجية في النبات او تعرقها او تحورها اذا استخدمت تلك المنظمات على نحو سليم في اوقاتها المناسبة أي يوجد لكل منظم نمو استجابة مثلى في عمر فسيولوجي مثالي يكون فيه النبات قادراً على اداء وظائفه على أكمل وجه لاستمرار نموه وتكاثره وقد اسهم استعمال منظمات النمو على نحو تجاري في الزراعة في البلدان المتقدمة صناعياً في تطوير الزراعة على نحو جيد (2).

لقد طورت منظمات نمو نباتية مختلفة تضاف عن طريق الاوراق تحد من النمو الخضري غير المرغوب فيه وتنظم شكل النبات في كلا الاتجاهين الارتفاع والعرض (3). وتصنف هذه المنظمات ضمن مجموعة معوقات النمو Growth retardants ومن هذه المركبات مبكوييت كلوريد Mepiquat chloride ومختصره (Mc) ويطلق تجارياً على هذا المركب اسم (Pix) اما الاسم الكيماوي له فهو 1,1-Dimethyl piperidinium chloride واختصاره (DPC) وصيغته الجزيئية (C₇H₁₆NCl) اما وزنه الجزيئي (149.7) (4). وهو عبارة عن نظام بطيء يتحرك في اجزاء النبات كلها ولا سيما في نقاط النمو ، في حين يتحلل بسرعة في التربة ذلك ان مدة بقائه في النبات تبلغ حوالي (100) يوم حداً ادنى (5) ويصنف ضمن مركبات رباعية الاونيوم onium compounds ومن انتاج شركة BASF الالمانية ووجد ان اكثر المحاصيل استجابة وحساسية لهذا المنظم هو نبات القطن (6) واختير في هذا البحث لاختبار تأثير تراكيز مختلفة من هذا المنظم في النمو وفي عدد من الجوانب الفسلجية لنبات العصفور.

مواد وطرائق العمل

1. تهيئة التربة

أخذت التربة على عمق (0-30) سم عن سطح التربة من منطقة الرشيدية/محافظة نينوى ثم جففت هوائياً ونعمت لتمر من خلال منخل قطر فتحاته (2) ملم. استخدمت اصص بلاستيكية ذات قطر (13) سم وارتفاع (15) سم وذات سعة مقدارها (2) كيلو غرام تربة. واجري تقدير عدد من الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة للجدول (1) اذ تم التعرف الى نسجة التربة وتقدير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) Cation Exchange Capacity ودرجة التوصيل الكهربائي (EC) حسب الطرائق التي اوردها Richard (7) ودرجة تفاعل التربة (pH) فضلاً عن تقدير البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم بحسب الطرائق التي اوردها Black (8) فضلاً عن تقدير النتروجين باستخدام جهاز مايكروكلدال (Micro-kjeldal) بحسب ما ورد في A.O.A.C. (9).

الجدول (1) الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المستخدمة في الدراسة

ت	الصفة	التقدير
1.	الرمل (%)	35.2
2.	الغرين (%)	33.4
3.	الطين (%)	31.4
4.	النسجة	مزيجية طينية
5.	المادة العضوية (%)	43%
6.	درجة التوصيل الكهربائي (E.C.) ديسي سيمنز/م	0.8
7.	درجة تفاعل التربة (pH)	7.74
8.	السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) مليمكافى/ع 100 غم تربة	32.5
9.	الايونات الذائبة مليمكافى/لتر	
	الصوديوم Na ⁺	0.66
	البوتاسيوم K ⁺	1.7
	المغنيسيوم Mg ⁺²	0.70
	الكالسيوم Ca ⁺²	1.8
	النتروجين الكلي	0.27

2. الزراعة والري

تم الحصول على بذور نبات العصفور (*Carthamus tinctorius* L.) صنف ربيع من مركز الربيع / الجادرية / بغداد. زرعت البذور في 2004/9/1 بواقع 5 بذرات في كل اصيص وكررت كل معاملة بواقع ستة مكررات ثم وضعت الاصص في البيت الزجاجي على نحو عشوائي. تم ري الاصص بالماء الاعتيادي عند (75%) من السعة الحقلية للتربة وضبطت كمية الماء المضاف يومياً بواسطة الميزان وقيست الاصص على اربع مجموعات وبعد مرور (20) يوماً من تاريخ الزراعة وبعد ظهور الورقة تم رش المجموعة الخضرية للمجموعات الثانية والثالثة والرابعة بمنظم النمو pix وبالتراكيز 20 ، 40 و60 جزءاً بالمليون على التوالي في حين تركت نباتات المجموعة الاولى من دون رش (معاملة مقارنة). وبعد مرور (60) يوماً من تاريخ الزراعة قُلت النباتات في المجموعات الاربعة واستخرجت المجموعات الجذرية من التربة باستخدام رشاش ماء خاص مع مراعاة استخدام المنخل لمنع فقدان أي جزء من الجذور. وبعد تنظيف الجذور فصلت المجموعات الخضرية عن المجموعات الجذرية وتم:

أ. تقدير ارتفاع النبات (سم) وطول المجموع الجذري (سم).

ب. تقدير الوزن الجاف للمجموعات الخضرية والجذرية وذلك بتجفيف النباتات بعد قلعها في فرن كهربائي بدرجة (75 م) مدة (48) ساعة.

ج. تقدير محتوى الماء النسبي بحسب طريقة Turner (10) التي اتبعها Schon-Feid وجماعته (11) وبحسب المعادلة الآتية:

$$\text{محتوى الماء النسبي} = \frac{\text{الوزن الطري} - \text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الانتفاخي} - \text{الوزن الجاف}} \times 100$$

د. علماً ان الوزن الانتفاخي يقصد به الوزن الطري للورقة بعد تمام الانتفاخ (الامتلاء بالماء).
 د. تقدير درجة ثبات الاغشية الخلوية ونسبة دليل الضرر كما جاء في طريقة Bandurska (12) بقياس التوصيل الكهربائي لرواشح الانسجة الورقية باستخدام جهاز (Electrical Conductivity Measuring) قبل قتل هذه الانسجة وبعده باستخدام جهاز التعقيم (Autoclaving) مدة (15) دقيقة وقدرت النسبة المئوية لدليل الضرر بموجب معادلة Sullivan (13) وكما يأتي:

$$I = [1 - (1 - T_1/T_2)/(1 - C_1/C_2)] \times 100\%$$

I تمثل النسبة المئوية لدليل الضرر.

C_1 و C_2 تمثلان قراءة التوصيل الكهربائي لمعاملة السيطرة قبل قتل الانسجة الورقية وبعده على التوالي.

T_1 و T_2 تمثلان قراءة التوصيل الكهربائي لكل معاملة (منظم نمو pix) قبل قتل الانسجة الورقية وبعده على التوالي.

كما قدر تركيز ايونات الصوديوم والبوتاسيوم لرواشح الانسجة الورقية بجهاز (Corning Flame Photometer).

هـ. تقدير الكلوروفيل في الاوراق بحسب طريقة Makinny (14) و Arnon (15) كما اوردها Saieed (16) وباستخدام جهاز المطياف الضوئي على الاطوال الموجية (663 و 645).

و. تقدير الحامض الاميني البرولين في اوراق نبات العصفور كما جاء في طريقة Bates وجماعته (17) باستخدام جهاز المطياف الضوئي تحت طول موجي (520) نانوميتر. صممت التجارب وحللت احصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) Completely Randomized Design كتجارب عاملية (18) وقورنت الاختلافات المعنوية بين معدلات المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى (Duncan's Multiple Range Test).

النتائج والمناقشة

نمو النبات

يتبين من نتائج الجدول (2) حصول اختزال في ارتفاع المجموع الخضري وطول الجذر بزيادة التراكيز المستخدمة من منظم النمو pix وهذا يتفق مع ما توصل اليه Koutroubas وجماعته (19) من حيث حصول نقص بارتفاع نبات زهرة الشمس عند رش النبات بمنظم النبات مبكويت كلوريد. وفسر Edmisten (20) ذلك بان معاملة النبات بمنظم النمو pix تؤدي الى تثبيط استطالة الخلية في ساق النبات ثم الى انخفاض طول الساق الرئيس. ان التأثير السلبي لمعوق النمو pix في خفض ارتفاع النبات يعود الى قابلية معوقات النمو في تثبيط بناء الجبرلين داخل النبات من خلال تثبيط انزيمات معينة تؤثر في سلسلة من التفاعلات المؤدية الى بناء الجبرلين (6). فضلاً عن اعاقه العمليات الفسيولوجية للجبرلين اذ ان ميكانيكية عمله تتم باعاقه استطالة الساق نتيجة لمنع انقسام الخلايا في المرستيمات تحت القمية من دون التأثير في المرستيمات الطرفية مؤدياً الى تقصير النبات (21) كما يمكن ان نعلل الانخفاض غير المعنوي لطول الجذر عند استخدام تراكيز مختلفة من معوق النمو pix

مقارنة بمعاملة المقارنة الى ان معوقات النمو غالباً ما تستعمل كمثبط ومسيطر للنمو وللبحث في ميكانيكية نمو النبات (22).

الجدول (2) تأثير تراكيز مختلفة من منظم النمو (pix) في نمو نبات العصفور

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	طول الجذر (سم)	الوزن الجاف للمجموعة الخضرية (غم)	الوزن الجاف للجذر (غم)
مقارنة	8.683 A	17.000 A	0.120 B	0.088 A
Pix (20) جزءاً بالمليون	8.333 A	14.167 A	0.182 A	0.092 A
Pix (40) جزءاً بالمليون	7.833 A	14.500 A	0.177 A	0.106 A
Pix (60) جزءاً بالمليون	7.333 A	14.000 A	0.168 AB	0.097 A

كما بين الجدول (2) حصول زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري اذ كان اعلى وزن للمجموعة الخضرية قد تحقق عند استخدام التراكيز (20) جزءاً بالمليون من منظم النمو ثم يليه التركيزان (40) و (60) جزءاً بالمليون على التوالي. في حين كان اعلى وزن جاف للمجموعة الجذرية قد تحقق عند استخدام التركيز (40) جزءاً بالمليون يليه التركيزان (20) و (60) جزءاً بالمليون على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة وهذا يتفق مع Khalil and Rahman (23) من حيث حصول زيادة في الوزن الجاف للمجموعة الخضرية عند استخدام تراكيز مختلفة من منظم النمو (paclobutrazol) على نباتات الذرة ومع الراضي (24) في حصول زيادة في الوزن الجاف للمجموع الجذري عند استخدام تراكيز مختلفة من منظم النمو الالار على نباتات الحنطة.

المحتوى المائي وثبات الاغشية الخلوية للاوراق

يتضح من نتائج الجدول (3) حصول زيادة لكنها لم تصل الى حدود المعنوية في محتوى الماء النسبي في اوراق نبات العصفور باستثناء التركيز (60) جزءاً بالمليون من منظم النمو (pix) اذ حصل فيه انخفاض معنوي مقارنة بباقي المعاملات وهذا يتفق مع ما توصل اليه راضي (24) من حيث حصول زيادة معنوية في محتوى الماء النسبي في اوراق النباتات

عند استخدام منظم النمو الالار وباربعة تراكيز مختلفة (0.0 ، 1000 ، 2000 ، 3000) جزء بالمليون مقارنة بمعاملة المقارنة. وقد يعود السبب في ذلك الى ان رش النباتات بمنظمات النمو وبتراكيز منخفضة يقلل النتح بسبب غلق الثغور وهذا بدوره يؤثر في العلاقات المائية داخل النبات (25) مما يؤثر في محتوى الاوراق من الماء.

الجدول (3) تأثير تراكيز مختلفة من منظم النمو (pix) في المحتوى المائي وثبات الاغشية لاوراق نبات العصفر

المعاملات	محتوى الماء النسبي (%)	دليل الضرر (%)	ارتشاح Na (جزء بالمليون)	ارتشاح K (جزء بالمليون)
مقارنة	74.628 A	18.333 A	2.133 A	11.587 A
Pix (20) جزءاً بالمليون	77.563 A	17.333 A	1.793 B	11.333 A
Pix (40) جزءاً بالمليون	77.103 A	17.333 A	1.557 C	11.400 A
Pix (60) جزءاً بالمليون	57.179 B	19.000 A	2.233 A	11.633 A

كما يتبين من الجدول (3) حصول انخفاض ولكن لم يكن معنوياً في دليل الضرر في اوراق نباتات العصفر وتحققت افضل نتيجة عند التركيزين (20) و (40) جزءاً بالمليون ويؤكد ذلك الانخفاض في ارتشاح ايونات الصوديوم باستثناء التركيز (60) جزءاً بالمليون وكذلك الانخفاض في تركيز ايونات البوتاسيوم المرتشحة من الانسجة الورقية لنبات العصفر وهذا يتفق كذلك مع ما توصل اليه راضي (24) من حيث حصول انخفاض معنوي في التوصيل الكهربائي لرواشح الانسجة الورقية الحية والميتة وارتشاح الصوديوم والبوتاسيوم وقيمة دليل الضرر عند استخدام منظم النمو (الالار) وبتراكيز مختلفة.

ان انخفاض دليل الضرر وارتشاح الايونات من الاوراق النباتية قد يعود الى ان زيادة تراكيز منظم النمو (pix) المستخدمة على النباتات تؤدي الى تقليل استطالة الخلايا النباتية ثم الى زيادة سمك جدرانها مما يعمل على الحفاظ على المكونات الداخلية تحت الظروف البيئية القاسية مقارنة بالنباتات غير المعاملة (26).

البرولين والكلوروفيل

نلاحظ من الجدول (4) حصول انخفاض معنوي في تركيز البرولين في اوراق نبات العصفر التي تم رش مجموعتها الخضرية بالتراكيز (20) و (40) جزءاً بالمليون من منظم النمو ميكويت كلورايد (pix) مقارنة بنباتات المقارنة. وقد يعود ذلك الى ان اضافة منظم النمو تعمل على تشجيع بناء البروتين ثم على خفض تركيز البرولين في الانسجة الورقية (27) كما نلاحظ من الجدول (4) حصول زيادة معنوية في تركيز البرولين عند التركيز (60) جزءاً بالمليون من منظم النمو وقد يعود ذلك الى ان النباتات تمتلك آلية معينة للسيطرة على تركيز البرولين في الخلية من خلال تثبيط بناءه وكذلك زيادة اكسدته (28).

لقد ادت اضافة تراكيز مختلفة من منظم النمو pix كما نلاحظ في الجدول (4) الى حصول زيادة في تركيز كلوروفيل a مقارنة بمعاملة المقارنة وتحققت افضل نتيجة عند استخدام التركيز (40) جزءاً بالمليون في حين حصلت زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل b عند استخدام التركيزين (40) و (60) جزءاً بالمليون على التوالي من منظم النمو pix وتم الحصول على افضل تركيز للكلوروفيل الكلي عند رش اوراق نباتات العصفر بتركيز (40) جزءاً بالمليون من منظم النمو يليه التركيز (20) جزءاً بالمليون ، وهذا يتفق مع Arteca (29) من حيث رش اوراق النباتات بمنظمات النمو يعمل على حصول زيادة في عملية التركيب الضوئي. ان الزيادة الفعلية في تركيز الكلوروفيل الكلي عند استخدام منظمات النمو قد تعود الى الزيادة الفعلية في نسبة الكلوروفيل a و b (30) او الى زيادة المساحة الورقية (31).

الجدول (4) تأثير تراكيز مختلفة من منظم النمو (pix) في تركيزي البرولين والكلوروفيل في اوراق نبات العصفر.

المعاملات	البرولين (مايكرومول/غم من الوزن الرطب)	كلوروفيل a (ملغم/غم من الوزن الرطب)	كلوروفيل b (ملغم/غم من الوزن الرطب)	الكلوروفيل الكلي (ملغم/غم من الوزن الرطب)
مقارنة	1.202 B	0.410 AB	0.136 C	0.547 AB
Pix (20) جزءاً بالمليون	1.137 C	0.394 AB	0.137 C	0.597 AB
Pix (40) جزءاً بالمليون	1.092 C	0.460 A	0.234 A	0.694 A
Pix (60) جزءاً بالمليون	1.617 A	0.261 B	0.193 B	0.456 B

المصادر

1. صفر ، ناصر حسين. "المحاصيل الزيتية والسكرية". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد (1990).
2. الحمداني ، قاسم محمود ؛ محمد سعيد فيصل و ابراهيم احمد الرومي. مجلة زراعة الرفادين، 31 (1):102-110 (1999).
3. عطية ، حاتم جبار وخضير عباس جدوع. "منظمات النمو النباتية ، النظرية والتطبيق". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد (1999).
4. Technical Information. J. Pesticide Sci., 17(3):269-274 (1992).
5. Official Handbook. Pix Plant Growth Regulator. BASF, Corporation Research Triangle Park, NC (1996).
6. Rademacher W . Plant Mol. Biol., 51:501-531 (2000).
7. Richard I.A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. U.S. Dep. Agri. Handbook (1954).
8. Black C.A. Amer. Soc. Agron. Inc. U.S.A. (1965).
9. Association of Official Agriculture Chemists A.O.A.C. "Official Methods of Analysis" 13th Ed., Washington, D.C. (1980).
10. Turner Neil C. Plant & Soil, 58:339-366 (1981).
11. Schon-Feid M.A , Johnson RC , Carver BF and Momhinweg DW. Crop Sci., 28:526-531 (1988).
12. Banadurska Hanna. A.C.T.A. Physiologia Plantarum, 20(4):375-381 (1998).
13. Sullivan C.Y. Technique for measuring plant drought stress. In drought injury and resistance in crop (Ed.K. London and J.D. Eastin).pp..1-18, Madis (1971).
14. Makinny G. J. Biol. Chem., 140:315-322 (1941).
15. Arnon D.I. Plant Physiol., 24:1-15 (1949).
16. Saieed N.T. Studies of variation in primary productivity, growth and morphology in relation to the selective improvement of broad-leaved three species. Ph.D. National Uni-Ireland (1990).
17. Bates L.S. , Waldren R.P. and Teare I.D. Plant and Siol, 39:205-207 (19).
18. الراوي ، خاشع محمود. "المدخل الى الاحصاء". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ن جامعة الموصل (1979).
19. Koutroubas SD , George V , Sideris F and Christos A. Response of sunflower to plant growth regulators. 4th International Crop Science Congress (2004).
20. Edmisten, KL. Suggestions for pix use. In 2000 cotton information North Carolina Cooperative Extention Service, College of Agric. And Life Sci. North Carolina State Univ., P. 50-57 (2000).

21. Dalzeil J and Lawrence DK. Biochemical aspects of synthetic and naturally occurring plant growth regulator. British Plant Growth Regulators Group Monograph, 11:43-57 (1984).
22. محمد ، عبد المطلب سيد. "نمو النبات". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل (1980).
23. Khalil IA and Rahman H . Plant Science, 105:15-21 (1995).
24. راضي ، فائق حسن علي. رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الموصل (2001).
25. محمد ، عبد المطلب سيد . "الهرمونات النباتية فسلجتها وكيمياؤها الحيوية". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل (1982).
26. Rademacher W. Bioregulation in cotton. BASF inside the world of cotton (international cotton symposium) proceedings. P. 57-68 (1989).
27. ارديني ، عبد احمد حسن. رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الموصل (2003).
28. ياسين ، بسام طه. "فسلجة الشد المائي في النبات". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل (1992).
29. Arteca RN. Plant Growth substances. Principles and Applications. (Chapman and Hall, New York) (1995).
30. عبد ، قيصر جعفر. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل (1997).
31. علي ، حميد وحاتم عطية وكاظم حسون. دراسات ، العلوم الزراعية ، 25(2):296-309 (1998).