دراسة تأثير مؤخر النمو Dextril في نوعية شتول الملفوف في ظروف الزراعة المحمية

Effect of Growth Retardant "Dextril" on Cabbage Seedling Growth Under Greenhouse Conditions

أ. د. رياض زيدان[1] أ. د. سوسن سليمان[1] أ. د. متيادي بوراس[1] أ.د. علي ابراهيم عبيدو[2]

Dr. Riad Zidan[1] Dr. Sawsan Suleiman[1] Dr. Mitiady Boras[1] Dr. Ali Ibrahim Abido[2]

dr-zidan@mail.ru

(1) قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية ، سورية.

(1) Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(2) قسم الانتاج النباتي، كلية الزراعة، سابا باشا، جامعة الإسكندرية، مصر.

(2) Plant Prod. Dept. , Faculty of Agric., Saba Basha, Alex. Univ., Egypt

الملخص

تمت دراسة تأثير مؤخر النمو Dextril ($C_{11}H_{18}ClN_2O_7P$) في نمو مؤشرات شتول الملفوف (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) (الصنف البلدي)، في كلية الزراعة بجامعة الاسكندرية في جمهورية مصر العربية، إذ استخدم في البحث خمسة مستويات من مؤخر النمو Dextril (0، 0.01، 0.03، 0.05 و 0.07 %)، تم رشها عند ظهور الورقة الحقيقية الثانية بهدف تحسين مؤشرات نمو الشتول خلال فترة الصيف، وذلك بخفض معدل نموها، ومنع استطالتها الناجم عن ارتفاع درجة الحرارة خلال فترة تجهيزها للزراعة في الحقل الدائم. وضعت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل بأربعة مكررات.

أظهرت النتائج أن الرش بمؤخر النمو Dextril تركيز (0.01 و0.03 %) قد حسن نوعية الشتول، إذ بلغ طول الساق 12.6و 10.5 سم على التوالي، مقابل 14.6سم في الشاهد، وانخفض عن الشاهد بنسبة 13.7 و28 % على التوالي، كما اظهرت النتائج زيادة قطر الساق، وعدد الأوراق، ومساحة المسطح الورقي، والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والجذري عند المعاملة بمؤخر النمو Dextril تركيز 0.01 و 0.03 مقارنة بالشاهد. ولم يكن للتركيز 0.05 % تأثير معنوي في مؤشرات نمو شتول الملفوف، في حين أدت المعاملة بالتركيز 0.07 % إلى نتيجة سلبية في نمو الشتول، إذ لم يتجاوز الطول 6.2 سم، وهي قيمة دون المواصفات القياسية للشتول.

الكلمات المفتاحية: شتول الملفوف، مؤخر النمو Dextril، الزراعة المحمية.

©2020 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-181 (p:84 - 92)

Abstract

The effect of different concentrations of growth retardant "Dextril"($C_{11}H_{18}ClN_2O_7P$) on the growth parameters of cabbage (*Brassica oleracea capitata*) (Local variety) was studied during the growing season 2010, at the Agriculture Faculty of Alexandria university / Egypt. The experiment was laid according to a complete randomized design with 4 replicates.

Cabbage seedlings were sprayed when the second true leaf was appeared with five levels of "Dextril" (0, 0.01, 0.03, 0.05 and 0.07 %), to improve growth parameters of seedlings during summer period by limiting stem growth and elongation resulted from high temperature during seedling establishment in nursery.

The results showed that, "Dextril" treatment of (0.01 and 0.03%) levels improved seedlings quality and decreased stem height by 13.7 and 28 % respectively compared to the control, 0.05% level did not affect seedling growth, whereas, 0.07 % showed a negative effect on seedling growth where the seedling length did not exceed 6.2 cm .

Treating the seedling of cabbage with "Dextril" (0.01 and 0.03%) increased as well, stem diameter, leaf number, leaf area, fresh and dry weight of shoots and roots compared to the control.

The results indicate that spraying cabbage at the second true leaf stage with low concentrations of 'Dextril" is promising measure for improving the the growth parameters of cabbage seedling grown under high temperature conditions.

Keywords: Cabbage seedlings, growth retardants Dextril, Greenhouse conditions.

المقدمة

أصبح دور منظمات النمو (منشطات، مؤخرات نمو أو مثبطات) في التطورات الفيزيولوجية والبيولوجية المختلفة للنباتات معروفاً بشكل جيد في عصرنا الحالي. وتعرف منظمات النمو بأنها مركبات عضوية تؤثر في إنبات البذور، والنمو الخضري، والإزهار وعقد الثمار، وتطور البذور، ونضج الثمار وكمية المحصول. بالإضافة لذلك، فالنوعية الفيزيوكيماوية للمحصول تتأثر أيضاً بمنظمات النمو (Kashid، 2008).

تعد مؤخرات النمو (Plant growth retardants) مركبات اصطناعية، تثبط لفترة من الزمن، استطالة الساق والفروع دون أن تعيق أي مسار استقلابي حيوي أو أي تطور في النبات. وبالإضافة إلى تأثيرها في تأخير النمو، فإن لها تأثيرات أخرى، إذ يمكنها أن تشجع التراكم الكثيف لمركبات يمكن أن تعطي الثمار المذاق أو النكهة أو اللون، وبالتالي تحسن القيمة النوعية والتجارية للمنتجات الزراعية، كما يمكن أن تؤثر في حموضة الثمار، ومحتوى السكريات والبروتينات والفيتامينات والعناصر المعدنية وغيرها (Caprita وCaprita، 2005).

كما يمكن للمعاملة بمؤخرات النمو أن تسرع نضج الثمار وتجعله متجانساً، كما تشجع تساقط الأوراق والثمار، وبالتالي تسمح بالحصاد الآلي لبعض المحاصيل، ولا تشكل أي مشكلة تلوث أو أثر متبقي في المنتجات الغذائية، وتستعمل بكميات صغيرة جداً (جزء بالمليون) ، وتستقلب من قبل النبات (Neamţu وIrimie، 1991). تستخدم مؤخرات النمو في تخفيض ارتفاع الساق، ويمكن أن يحصل ذلك ليس فقط عن طريق الاستطالة الخلوية، لكن أيضاً بخفض معدل الانقسام الخلوي، وتنظيم ارتفاع النبات فيزيولوجياً (Rademacher، 1995و 2000). كما تثبط معظم مؤخرات النمو تصنيع الجبرلين (GA3) في النباتات، وبذلك يمكن أن تستخدم للتقليل من استطالة السوق النباتية (Singh، 2004؛ Mansuroglu وزملاؤه، 2009).

ينتج عن تثبيط تصنيع الجبرلين انخفاض طول السلاميات، وتحدث فعالية مؤخر النمو بعد دخوله إلى ساق النبات، أو امتصاصه من قبل الجذور (Hafeez-ur-Rahman وزملاؤه، 1989).

يختلف تأثير مؤخرات النمو حسب النوع النباتي، والطراز الوراثي، والتركيز المستخدم، وطريقة التطبيق، وكذلك عمر النبات، وعوامل مختلفة أخرى، والتي يمكن أن تؤثر في امتصاص ونقل هذه المركبات الكيميائية (Cathey، 1964).

تستخدم مؤخرات النمو بشكل واسع في الزراعة، ولاسيما المحاصيل الحقلية، لمنع الرقاد، ومنع فقد البذور عند النضج، كما تزيد من تحمل النبات للإجهادات البيئية، مما ينعكس إيجاباً على النمو والإنتاج (Likhotshirvo، 2007؛ Matysiak، 2006؛ Maciorowski وزملاؤه، 2006). ويعد مركب الـ Chlormequat والمركبات التجارية التابعة له مثل الـ Cycocel والـ Dextril من أكثر مؤخرات النمو المستخدمة، كما أن مؤخرات نمو أخرى مثل الـ Paclobutrazol والـ Uniconizol تزيد من مقاومة البرودة عند نباتات Zoysia turfgrass، وتزيد من فعالية الـ SOD (Supper Oxide Dismutase)، وتركيز البرولين في النباتات (Wang وزملاؤه، 2013). وقد وجد أن مركبات الـ Paclobutrazol والـ Uniconizol تحد من معدل استطالة الأوراق، وتخفض طول الورقة في بادرات البلح الفتية، مما يعطي إمكانية الحد من ارتفاع أشجار النخيل مستقبلاً (Cohen وزملاؤه، 2013).

كما أدت معاملة نباتات *Erysimum marshallii* بمؤخر النمو Cycocel إلى قصر طول الساق، لكن معاملتها بمؤخر النمو B-nine لم تكن فعالة في تخفيض ارتفاع النبات، في حين أن الكتلة الرطبة والجافة للجذور والأوراق والساق قد انخفضت بالمعاملة بكلا المركبين (Bhat وزملاؤه، 2011).

لقد أظهرت نتائج رش نباتات البازلاء بمؤخرات النمو (Chloro choline chloride + Phenylphtaline acid) بمعدل 300 سم^3/هـ انخفاضاً كبيراً في ارتفاع الساق بلغ 12.8 % مقارنة بالشاهد (Zhelyazkova وزملاؤه، 2012).

وفي دراسة لتأثير مؤخر النمو Paclobutrazol عن طريق التربة (1 غ/ل) رشاً على الأوراق (25 غ /ل)، خفضت هذه المعاملة ارتفاع النبات، وزادت من سماكة الساق الفتية للبندورة، كما زادت من سرعة تشكل الجذور، مما سبب تحسين نوعية البادرات عند التشتيل، وقد أدت معاملة التربة بتركيز (1 غ/ل) والرش الورقي (25 غ /ل) بالـ Paclobutrazol إلى تحسين فعالية التمثيل الضوئي وتشكل الثمار وزيادة المحصول المبكر(Berova وZlatev، 2000).

كما بينت نتائج دراسات عديدة أن رش أوراق البندورة بمؤخرات النمو قد حسن قدرتها على تحمل درجات الحرارة المنخفضة، وحسن المحصول المبكر والإجمالي (El- asdoudi، 1993؛ Czapski وزملاؤه، 1990؛ Budekeyna، 1998؛ Budekeyna وTemeco، 2007). كما أدت معاملة شتول البندورة (*Solanum lycopersicum*)، والبطاطا (*Solanum tuberosum*)، والقرنبيط (*Brassica oleracea botrytis*)، والملفوف (*Brassica oleracea capitata*) بمؤخرات النمو (250-1000 مغ/ل) مرتين متتاليتين بفارق 7 إلى 10 أيام إلى تقصير طول الساق، وزيادة سماكته، وزيادة اخضرار الأوراق، وتحسين المجموع الجذري، مما أدى إلى تحسين نوعية الشتول دون أي أثر متبقي في ثمار البندورة أو درنات البطاطا أو قرص القرنبيط أو رأس الملفوف (Genchew وMiler، 1983؛ Hickman وزملاؤه،1999؛ Arakyan، 2000؛Malivania وزملاؤه، 2007).

وقد أظهرت تجربة معاملة شتول البندورة بتراكيز مختلفة من مؤخر النمو Dextril تحسناً في نوعية الشتول، وخفضت من ارتفاع الساق مقارنة بالشاهد عند استخدام التراكيز (0.02 و0.04 و0.06 %)، في حين أظهرت التراكيز (0.08 و0.1 %) تأثيرات سامة. كما أدت المعاملة بالـ Dextril إلى زيادة قطر الساق، والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري لشتول البندورة، في حين أنها لم تؤثر في عدد الأوراق مقارنة بالشاهد. وبرهنت التجربة أيضاً أن رش الأوراق بتراكيز منخفضة من الـ Dextril قد حسنت من قدرة الشتول على تحمل إجهادات ما بعد التشتيل عندما زرعت في ظروف حرارة مرتفعة (Zidan وزملاؤه، 2014).

هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير رش شتول الملفوف بتراكيز مختلفة من مؤخر النمو Dextril في تحسين مؤشرات النمو لشتول الملفوف، وزيادة قدرتها على التقسية، وتحمل صدمة ما بعد التشتيل.

مواد البحث وطرائقه

أجريت الدراسة على صنف الملفوف البلدي المزروع بشكل واسع في سورية ومصر والذي يتصف بكبر حجم الرأس. تم تنفيذ البحث في كلية الزراعة في سابا باشا بجامعة الاسكندرية (جمهورية مصر العربية)، ضمن بيت بلاستيكي مساحته 350 م^2، ووضعت التجربة وفق التصميم الاحصائي كامل العشوائية.

شمل البحث 5 معاملات بـ 4 مكررات لكل معاملة، و20 نباتاً لكل مكرر، وتم إنتاج شتول الملفوف في صوان خاصة بإنتاج الشتول، تحتوي كل منها على 84 عيناً بحجم 50 سم^2، تم ملؤها بوسط الزراعة المكون من البيتموس والرمل بنسبة 1:3. وتمت الزراعة بتاريخ 2010/10/20 لغاية 2010/11/30.

شمل البحث المعاملات التالية:

1 - شاهد دون رش بمؤخر النمو Dextril.

2 - رش شتول الملفوف بمؤخر النمو Dextril بتركيز 0.01 %.

3 - رش شتول الملفوف بمؤخر النمو Dextril بتركيز 0.03 %.

4 - رش شتول الملفوف بمؤخر النمو Dextril بتركيز 0.05 %.

5 - رش شتول الملفوف بمؤخر النمو Dextril بتركيز 0.07 %.

تم رش شتول الملفوف بمركب الـ Dextril بالتراكيز المذكورة أعلاه عند تشكل الورقة الحقيقية الثانية، وجرى تسميدها خلال فترة نموها مرتين بسماد ذواب ومتوازن (دلتا سبراي Delta spray) TE + 20 : 20: 20 بمعدل 1 غ/ ل ماء.

ولتحديد مواصفات الشتول أخذت القراءات التالية عند بلوغ الشتول 35 يوماً اعتباراً من تاريخ إنبات البذور(40 يوماً من زراعتها):

1 - تم قياس ارتفاع الشتلة (سم) من مستوى سطح التربة حتى قمة النبات باستخدام المسطرة.
2 - تم قياس قطر الشتلة باستخدام جهاز البياكوليس.
3 - تم عد الأوراق على النبات .
4 - تم قياس مساحة المسطح الورقي (سم^2/ نبات) بطريقة الأقراص حسب Watson (1958).
5 - تم قلع الشتول عند عمر 35 يوماً لأخذ الوزن الرطب (غ)، ثم وضع المجموع الخضري والجذري في مجفف على درجة حرارة 80^{o} م حتى ثبات الوزن لتسجيل الوزن الجاف (غ).
6 - درست الصفات التشريحية لسوق الشتول المعاملة باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح.
7 - تم قياس درجة التأقلم بعد التشتيل أو صدمة ما بعد التشتيل (%)، وذلك حسب Andreev (2003) .

درجة التأقلم (%) = (عدد البادرات السليمة/عدد البادرات الكلي) ×100

تم قياس درجات الحرارة الصغرى والعظمى (م^{o}) خلال فترة تنفيذ التجربة داخل البيت البلاستيكي (الجدول 1).

الجدول 1. متوسط درجات الحرارة الصغرى والعظمى (م°) المسجلة خلال فترة تنفيذ البحث داخل البيت البلاستيكي.

الفترة (يوم) / درجة الحرارة(م°)	الأيام العشرة الأولى	الأيام العشرة الثانية	الأيام العشرة الثالثة	الأيام العشرة الرابعة
العظمى	31.5	35.5	37.5	35.2
الصغرى	22	20	20.4	18

يتبين من الأرقام المبينة في الجدول 1 أن متوسط درجة الحرارة العظمى تراوح ما بين 31.5 ° م في الأيام العشرة الأولى (مرحلة الانبات) إلى 37.5 °م في مرحلة النمو الخضري، وكان أعلى بنحو 3.5 إلى 10.5 °م من الحد الأعلى لدرجة الحرارة المثلى للإنبات وللنمو (28 °م)، كذلك يلاحظ أن متوسط درجة الحرارة الصغرى كان ضمن المجال الأمثل للنمو.

التحليل الاحصائي:

استخدم في تحليل النتائج البرنامج الاحصائي Genstat 5 ، وتم حساب أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى 0.05.

النتائج والمناقشة

1 - تأثير الرش بمؤخر النمو Dextril في ارتفاع الشتول، وقطر الساق، وعدد الأوراق، ومساحة المسطح الورقي:

يوضح الجدول 2 أن رش شتول الملفوف بتراكيز مختلفة من مؤخر النمو Dextril (0.01، 0.03، 0.05 %) قد حسن من نوعية الشتول، فبقي طولها ضمن المواصفات القياسية للشتول، إذ أدى إلى خفض ارتفاع النبات بفروق معنوية وبنسب تراوحت بين 13.7 و28 و31.5 % على التوالي مقارنة بالشاهد، في حين كان للتركيز 0.07 % تأثير سلبي، إذ بلغ متوسط ارتفاع الشتول 6.2 سم فقط، وهو دون المواصفات القياسية (الشكل 1).

الجدول 2. تأثير الرش بتراكيز مختلفة من مؤخر النمو Dextril في مؤشرات نمو شتول الملفوف.

الصفة المدروسة / تركيز الـ Dextril (%)	ارتفاع الشتلة (سم)	قطر الشتلة (مم)	عدد الأوراق/نبات	مساحة المسطح الورقي (سم^2/ نبات)
الشاهد	14.6^{a}	2.5^{a}	4.0^{a}	34^{a}
% 0.01	12.6^{b}	3.0^{b}	5.0^{b}	38.5^{b}
% 0.03	10.5^{c}	3.2^{c}	5.0^{b}	39.2^{b}
% 0.05	10.0^{c}	3.0^{b}	4.0^{a}	32.0^{c}
% 0.07	6.2^{d}	1.6^{d}	4.0^{a}	20.0^{d}
L.S.D $_{0.05}$	1.32	0.31	0.38	3.22

* الأرقام التي تحمل الحروف نفسها لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

وقد يعزى تأثير مؤخر النمو Dextril إلى تثبيط الانقسام الخلوي للقمة النامية لشتول الملفوف، إذ تم إظهار ذلك باستعمال مؤخرات نمو أخرى مثل CCC (Chloride Chlorocholine) على عباد الشمس Helianthus annuus (Lovett و Orchard، 1981)، واستعمال مؤخر النمو TIBA (2,3,5- Triiodobenzoic acid) على الذرة البيضاء .*Sorghum bicolor* L (Hatleyوزملاؤه، 1985). كما قد يعزى تأثير الـ Dextril أيضاً إلى تثبيط تصنيع الجبرلين الذي يعد مسؤولاً عن استطالة الساق (Singh، 2004؛ Mansuroglu وزملاؤه، 2009)، وهذا يتوافق أيضاً مع ما ذكره Hoque و Haque (2002) حول دور مؤخرات النمو مثل CCC في خفض مستويات الجبرلين الداخلية إلى حدها الأدنى، وبالنتيجة خفض النمو الخضري.

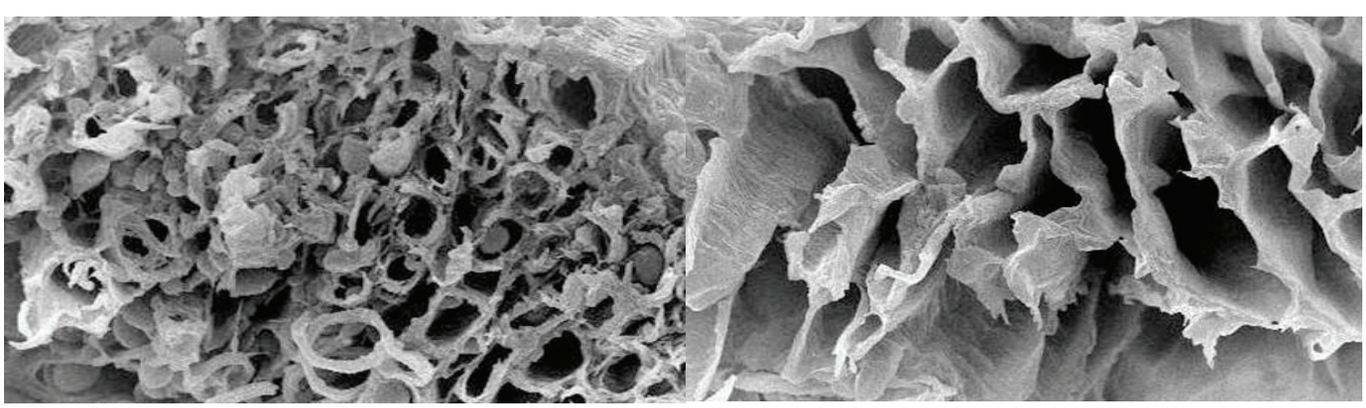
الشكل 1. تأثير رش شتول الملفوف بمؤخر النمو Dextril في ارتفاع النبات: 1- شاهد، 2- Dextril 0.01 %، 3– Dextril 0.03%، 4- Dextril 0.05%، 5- Dextril 0.07 %.

أدت المعاملة بالتراكيز (0.01، 0.03، 0.05 %) من الـ Dextril إلى زيادة قطر ساق شتول الملفوف بنسبة تراوحت بين 120 و128 % وكانت الفروق معنوية (الجدول 2)، في حين أدت المعاملة بالتركيز 0.07 % إلى نتيجة سلبية. وقد يعزى تأثير الـ Dextri في زيادة قطر الساق لدوره في تثبيط النمو الطولي، وتنشيط النمو العرضي للخلايا (Bezuglova، 2000)

تبين النتائج أيضاً أن المعاملة بالتركيزين (0.01 و0.03 %) قد أدت إلى زيادة عدد الأوراق، ومساحة المسطح الورقي بفروق معنوية، في حين لم يكن للتركيز 0.05 % أي تأثير، وأدت المعاملة بالتركيز 0.07 % إلى تثبيط النمو بشكل كبير مما انعكس انخفاضاً حاداً في المسطح الورقي (الجدول 2).

وقد أثبتت كثير من الدراسات أن تطبيق مؤخرات النمو مثل الـ MH (Maleic Hydrazid) والـ CCC على الذرة خلال فترة بدء الإزهار وبعدها بـ 7 أيام قد خفض ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي (Mehetre وLad ، 1995) في حين زاد الرش الورقي بالـ CCC من مساحة المسطح الورقي للنبات مقارنة بالشاهد.

أوضحت دراسة كل من Whipker وMc Call (2000) وHanchinamath (2005) أن تطبيق Chloride Mepiquat (1000 ppm) و الـ Lihocin (1000 ppm) قد زاد من عدد الأوراق والمسطح الورقي في نبات bean cluster (*Cyamopsis tetragonoloba*).



الشكل 2. مقطع عرضي في خلايا البشرة والقشرة للملفوف (شاهد- يمين) والملفوف المعامل بالـ Dextril 0.03% (يسار)، / صورة بالمجهر الالكتروني SEM.

يظهر الشكل 2 أن حجم الخلايا في نباتات الشاهد كان أكبر من حجم الخلايا المعاملة بالـ Dextril، ويمكن تفسير تأثير مؤخر النمو في تخفيض ارتفاع النبات بأنه ناتج عن تباطؤ الانقسام الخلوي، وانخفاض في حجم الخلايا. وقد افترض Moore (1980) أن مؤخرات النمو مثل TIBA ، والـ Chloride Mepiquat والـ Cycocel هي عبارة عن مضادات للجبرلين، وهو الهرمون المنشط للاستطالة الخلوية، وتؤدي إلى حدوث نقص في الجبرلين في النبات، وبالتالي نقص في النمو بوساطة تثبيط مسار تحول الـ Geranyl Pyrophosphate إلى Copalyl Pyrophosphate وهي الخطوة الأولى في تصنيع الجبرلين، كذلك يمكن أن يعزى انخفاض طول النبات إلى تأخر في الانقسام الخلوي العرضي، ولاسيما في خلايا الكامبيوم، الذي يعد منطقة النشاط المريستيمي في قاعدة السلاميات (Grossman، 1990).

لقد ذكر سابقاً أن زيادة قطر ساق نباتات الملفوف الناتج عن المعاملة بالـ Dextril، يمكن أن يعزى إلى تثبيط نمو الخلايا الطولي، وتنشيط نمو الخلايا العرضي عندما يستخدم بتراكيز منخفضة (Bezuglova، 2000) وقد أوضح الشكل 2 أن خلايا نباتات الشاهد كانت أكبر من خلايا النباتات المعاملة بالـ Dextril. كما أوضح أن عدد الخلايا في الشاهد كان أقل من عددها في النباتات المعاملة بالـ Dextril . ومن الممكن -على ما يبدو- أن الانقسام الخلوي قد ثبط في قمة الساق، لكنه لم يثبط في خلايا البشرة والقشرة، مما يفسر ثخانة سوق النباتات المعاملة بمؤخر النمو Dextril .

2 -تأثير الرش بمؤخر النمو Dextril في الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والجذري :

أدى رش شتول الملفوف بالتركيزين (0.01 و0.03 %) من الـ Dextril إلى زيادة الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري وبفروق معنوية (الجدول 3)، بينما أدت المعاملة بالتركيزين (0.05 و0.07 %) إلى انخفاض الوزن الرطب والجاف لشتول الملفوف بشكل معنوي مقارنة بالشاهد.

الجدول 3. الوزن الرطب الطازج والجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري (غ) لشتول الملفوف في معاملات التجربة.

تركيز الـ Dextril (%)	متوسط وزن المجموع الخضري(غ)		متوسط وزن المجموع الجذري(غ)	
	رطب	جاف	رطب	جاف
الشاهد	2.95[a]	1.54[a]	0.37 [a]	0.15[a]
% 0.01	3.20[b]	1.62[b]	0.41[b]	0.18[b]
% 0.03	3.40[b]	1.66[b]	0.43 [b]	0.185[b]
% 0.05	2.65[d]	1.47 [d]	0.37 [a]	0.155[a]
% 0.07	2.10 [c]	1.07 [c]	0.25 [c]	0.11[c]
L.S.D $_{0.05}$	0.14	0.06	0.022	0.018

* الأرقام التي تحمل الحروف نفسها لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05

إن التأثير المنشط للتراكيز المنخفضة من Dextril لكل من الوزن الرطب والجاف للجذور يمكن أن يعزى إلى زيادة نمو المجموع الجذري، وينعكس ذلك بالتالي على تنشيط امتصاص العناصر المعدنية المغذية، الذي سوف يؤثر بدوره في مساحة المسطح الورقي، وبالتالي زيادة معدل التمثيل الضوئي ومنتجاته التي تصل إلى المجموع الجذري، مما يحسن الوزن الرطب والجاف له (Kanade وزملاؤه، 2002). وقد بينت دراسة Chetti (1991) أن تطبيق مؤخرات النمو مثل الـ Cycocel يزيد محتوى الكلوروفيل في أوراق بعض الطرز الوراثية لنبات الفول السوداني (*Arachis hypogaea*). كما أن الرش الورقي لكل من الـ TIBA (50 و100 ppm) والـ Mepiquat (500 و1000 ppm) والـ Lihocin (500 و1000 ppm) بعد 45 يوماً من الزراعة قد زاد محتوى الكلولوفيل a وb والكلوروفيل الكلي في أوراق نبات البطاطا (Pravin وزملاؤه، 2001) مقارنة بالشاهد مما أثر إيجاباً في عملية التمثيل الضوئي، وبالتالي تحسين النمو.

3 -تأثير الرش بمؤخر النمو Dextri في درجة تأقلم شتول الملفوف بعد التشتيل:

أظهرت النتائج اختلاف شتول الملفوف في قدرتها على التأقلم بعد زراعتها في الحقل، إذ بلغت نسبة التأقلم 100 % للنباتات المعاملة بالـ Dextril بالتراكيز (0.01، 0.03 و0.05 %)، مقابل 90 % لنباتات الشاهد، و70 % للنباتات المعاملة بالتركيز 0.07 % (الجدول 4).

الجدول 4. تأثير الرش بالـ Dextri في درجة تأقلم شتول الملفوف بعد التشتيل.

تركيز الـ Dextril	درجة التأقلم (%)	عدد الأيام من التشتيل حتى تشكل ورقة جديدة (يوم)
الشاهد	90	8
% 0.01	100	5
% 0.03	100	5
% 0.05	100	5
% 0.07	70	11

وتبين النتائج أيضاً أن تشكل ورقة جديدة قد احتاج إلى 8 أيام في نباتات الشاهد مقابل 5 أيام للنباتات المعاملة بالتراكيز (0.01، 0.03 و0.05 %) من الـ Dextril، في حين احتاجت الشتول المعاملة بالتركيز 0.07 % إلى 11 يوماً لتشكيل ورقة جديدة.

إن تأثير مؤخر النمو في زيادة قطر الساق وتخفيض ارتفاعه يمكن أن يُنتج شتولاً قوية تكون أكثر تأقلماً مع الوسط الجديد في الحقل. من جهة أخرى فإن تنشيط الـ Dextril لنمو الجهاز الجذري يمكن أن يقوي ثبات الشتول في التربة، وبالتالي يزيد التأقلم مع ظروف الحقل. وقد وجد Sawan وزملاؤه (1993) أن رش نباتات القطن بعد 105 أيام من الزراعة بمؤخر النمو Cycocil أو الـ Alar قد زاد من معدل إنبات البذور الناتجة وقوة البادرات (طول السويقة والجذير والوزن الرطب والجاف للبادرات).

كما أوضح Kashid (2008) أن معاملة نباتات عباد الشمس بمؤخر النمو Cycocil (1500 ppm) يزيد من محتوى الفينولات الكلية في الخلايا، الأمر الذي يمكن أن يزيد نسبة اللجنين في الجدر الخلوية للساق، وبالنتيجة تصبح البادرات أكثر قوة، فتستطيع عندئذ تحمل ظروف الزراعة في الحقل. كما أوضح Singh وKaur (1980) أن الفينولات تؤدي دوراً حيوياً في النمو وتطور الانتاج في نباتات mung bean (*Vigna radiate*)، كما تسهم في مقاومة النباتات للأمراض. ويبدو أن تأثير مؤخرات النمو يتعلق بشكل كبير بالنوع النباتي، إذ أوضح Rademacher (2000) أن مؤخر النمو Paclobutrazol يخفض نمو نباتات الصنوبر الأسود (*Pinus nigra*) والبتولا (*Betula papyrifera*) دون التدخل في مسارات تصنيع المركبات الثانوية، إذ أنه يثبط تصنيع الجبرلين في سلسلة تفاعلات تؤدي إلى إنتاج المركبات الثانوية، مثل تصنيع التانين والمركبات الفينولية والتربينات، وهذه المركبات تعطي النبات مقاومةً ضد الحيوانات العاشبة.

وتتوافق هذه النتائج مع ماوجده Berova وZlatev (2000) إذ أظهر أن رش أوراق نباتات البندورة بمؤخر النمو Paclobutraol (1 و25 مغ/ل) يخفض ارتفاع النبات، ويزيد ثخانة السوق في النباتات الفتية، ويسرع تشكل الجذور، مما يسهم في تحسين نوعية الشتول عند التشتيل.

الاستنتاجات والمقترحات

- أدى رش شتول الملفوف بتراكيز منخفضة من مؤخر النمو Dextril (0.01 و0.03 %) إلى تقصير ارتفاع الشتول، وزيادة قطر الساق، وزيادة الوزن الرطب والجاف، وتحسين المواصفات القياسية، إذ أصبحت ذات قدرة أكبر على تحمل صدمة ما بعد التشتيل في الحقل، والتأقلم بشكل سريع مع الظروف البيئية.
- أعطى رش الشتول بالتركيز المرتفع نسبياً (0.07 %) تأثيراً سلبياً في مواصفات الشتول.

وبناءً عليه تقترح الدراسة رش شتول الملفوف في مرحلة الورقة الحقيقية الثانية، وخلال فترة إنتاجها صيفاً بتراكيز منخفضة من مثبط النمو Dextril (0.01 و 0.03 %)، لتحسين نوعية الشتول وزيادة قدرتها على تحمل صدمة ما بعد التشتيل.

المراجع

- Andreev, U.M. 2003. Production of vegetables. Ed. Scademia, Moscow, (In Russian). 250.
- Arakyan, A. G. 2000. The effectiveness of the growth retardant on tomato plants under greenhouse conditions (long-term growth season). Vegetable Sci. J. (4): 89 - 91. (In Russian).
- Berova, M., and Z . Zlatev. 2000. Physiological response and yield of paclobutrazol treated tomato plants. Plant growth regulation. Volume 30 (2): 117-123.
- Bezuglova,O. C . 2000. Fertilizers and Regulators. Rastov, Ed.Feniks 316 PP . (In Russian).
- Bhat, M.A.; I. Tahir,; W.Shahri, and S.T. Islam. 2011. Effect of cycocel and B-nine (growth retardants) on growth and flowering of *Erysimum marshallii* (Henfr.) Bois. Journal of Plant Sciences, 6: 95- 101.
- Budekeyna, N. B. 1998. Studying the effect of CCC on tomato seedlings grown under greenhouse conditions. Plant protect. J. (2): 45 - 47. Moscow (In Russian).
- Budekeyna, N. B. and L. F. Temeco. 2007. The effect of Benycol substance on tomato plants in greenhouses. Agric. J. (10): 32-34. Moscow. (In Russian).
- Caprita ,A., and R. Caprita. 2005. Plant Growth Retardants for the Treatment of Vegetables Used as row Materials for the Food Industry. Scientifical Researches. Agro alimentary Processes and Technology, Vol. XI, No,1: 173-178.
- Cathey, H. M. 1964. Physiology of growth retarding chemicals. Ann. Rev. Plant Physiol., 15: 271- 302.
- Chetti, M. B. 1991. Evaluation of Chamatkar on groundnut. Pestology, 25: 43-50.
- Cohen, Y.; D.D. Aloni, U. Adur, H. Hazon, and J.D. Klein. 2013. Characterization of growth- retardant effects on vegetative growth of date palm seedling. Journal of Plant Growth Regulation,. Vol. 32. Issue 3: 533-541.
- Czapski, J; M. Horbowicz, and J. Borkowski. 1990. Effect of chlormequat (CCC) on the accumulation of ethephon in tomatoes and on ethephon-stimulated ripening Acta agrobot. Warszawa. 41(1) :39-45.
- El-Asdoudi, A.H. 1993. Incidence of tomato fruits with cracking and blossom-end rot and its relation to chlormequat (CCC) spraying Ann. Agr.Sc. Vol.38: 637- 642.
- Genchew,S.; and K. Miler. 1983. Effect of the retardant chlorcholinechloride (CCC) on plastid pigments content of tomatoes. plant Growth Regulators : 585-590.
- Grossman, K . 1990. Plant retardants as tool in physiological research. Physiol. Plantarum; 78: 642-648.
- Hafeez-ur-Rahman, M. Asif Khan and Khalid Mahmood Khokhar,1989. Effects of Paclobutrazol on Growth and Yield of Tomato. Pakistan J. Agric. Res.; Vol. 10, (1).
- Hatley, O.E., G.W. Roth, H.G. Marshall, and R.R.JR. 1985. Effect of management practices on grain yield test weight and lodging of *sorghum*. Agron. J.; 76 (3): 379-383.
- Hanchinamath, P.V. 2005. Effect of plant growth regulators, organics and nutrients on growth physiology and yield in clusterbean (*Cyamopsis tetragonoloba* L. Taub). M. Sc. (Agri.) Thesis, Univ. Agril. Sci., Dharwad, Karnataka, India .
- Hickman, G. W; E.J. Perry, and R. J. Mullen. 1999. Growth regulator controls tomato transplant height. Calif. Agr. 43.(5) :19 -20.
- Hoque M., and S. Haque . 2002. Effects of GA3 and its mode of application on morphology a nd yield parameters of mungbean (*Vigna radiata* L.). Pakistan Journal of BiologicalSciences, 5: 281-283.
- Kanade, B. C., A.J. Patil, R.E. Zope and V.Y. Kankal. 2002. Influence of foliar spray of cycocel on growth and yield attributes of safflower. J. Maharashtra Agril. Univ., 27 (1): 49-51.

- Kashid, Dinesh A. 2008. Effect of growth retardants on growth, physiology and yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.), Thesis submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad.
- Likhotshirvo, F. N. 2007. The uses of growth retardants to resist lodges of Graminae crops. Plant protect. J. (2):31-34. (In Russian).
- Lovett, G.V. and P.W. Orchard .1981. Morphological and anatomical changes in sunflower by chloromepiquat and their possible significance. In: proceeding of the 6th International sunflower association, Newel and University Armidal, Astralia: 323-331.
- Maciorowski, R.M; K. Werwinska, Z. Nita, and Stankowski . 2006. The reaction of naked and hulled oat on growth regulators treatment at different nitrogen Biuletyn Institute Hodowli Aklimatyzaji Roslin. Warszawa. N. 239:137-146.
- Malivania, N. N., N. B. Budekeyana and T. F. Alexiyafa. 2007. The effectiveness of Sercon on potato and cauliflower plants. Agric. Chemist. J. (9):32-37. Moscow. (In Russian).
- Mansuroglu, S., O. Karaguzel, V. Ortacesme and M.S. Sayan. 2009. Effect of paclobutrazol on flowering, leaf and flower colour of Consolida orientalis. Pak. J. Bot., 41: 2323-2332.
- Matysiak, K. 2006. Influence of trinexapac-ethyl on growth and development of winter J. of plant protection research / Inst. of plant protection, Polish acad. of science. – Poznan-Warsaw. Vol. 46, (2) : 133-143.
- Mehetre, S.S., and S.K. Lad. 1995. Effect of foliar application of growth substances on growth and yield. Soybean genetics newsletter, 22: 132-134.
- Moore, T. C .1980. Biochemistry and Physiology of Plant Hormone, Narosja publishing house, New Delhi: 107-131.
- Neamţu, G., and F. Irimie. 1991. Fitoregulatori de creştere. Bucureşti: Ed. Ceres.
- Pravin Prakash, M. B. Chetti, and R. M. Hosmani .2001. Influence of plant growth regulators on physiological parameters and their relationship with yield IPS and tuber propagated potato. Ann. Pl. Physiol., 14 (1): 16-20.
- Rademacher, W. 1995. Growth Retardants: Biochemical Feature and Applications in Horticultue. Acta hortic., 394: 57-73.
- Rademacher, W. 2000. Growth Retardants:Effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. Ann. Rev. Plant Physiol. Mol. Biol., 51: 501-531.
- Sawan, .Z.M; M.S.M. Eldin and B.R Gregg. 1993. Cotton seed yield, viability and seedling vigor as affected by plant- density, growth- retardants, copper and manganese. Seed science and technology, 21(2): 417-431.
- Singh, G. and M. Kaur, 1980. Effect of growth regulators on pudding and yield of mung bean (*Vigna radiata* L. Wilczek). Indian J. Pl. Physiol., 23: 366-370.
- Singh, A. K. 2004. Response of pot marigold (*Calendula officinalis*) to plant regulators. Ind. J. Agric. Sci., 74: 130 - 132.
- Wang, L.; D. Ao, W. Pan and K. Wang .2013. The effect of plant growth retardants on cold resistance of Zoysia turfgrass. Journal: Food, Agriculture and Environment (JFAE), Vol. 12, Issue 3&4: 2372-2375.
- Watson, D.Y. 1958. Dependence of net assimilation rate on leaf index. Ann. Bot. Lond. N.S. 22: 37-54.
- Whipker, B. E., and I. Mc Call .2000. Response of potted sunflower cultivars to damizonide foliar sprays and paclobutrazol drenches. Hort. Technol., 10 (1): 209-211.
- Zidan,R., S. Suleiman and M. Boras .2014. Effect of the Retardant “Dextril” on the Quality of Tomato Seedlings Grown at High Temperature Conditions. International Journal of Plant & Soil Science 3(5): XX-XX, 2014; Article no. IJPSS.006.
- Zhelyazkova, T., M. Gerdzhikova and D. Pavlov. 2012. Effect of some plant growth regulators with retarding activity on spring pea for grain. Journal of Central European Agriculture, 13(4):837-849.

N° Ref: 585