

## تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك في خصائص البزوغ ونمو بادرات الذرة الصفراء

محسن كامل محمد علي\*

الشركة العامة لتجارة الحبوب- فرع واسط-وزارة التجارة

جلال حميد حمزة

قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد

## الخلاصة

نفذت تجربة في الظلة التابعة لكلية الزراعة-جامعة بغداد في العروتين الخريفية والربيعية 2012-2013 لتحديد أفضل توليفة نقع للبذور بتركيز مختلفة من الـ GA3 0 و 100 و 200 و 300 و 400 و 500 ملغم لتر<sup>-1</sup> ومدد مختلفة 12 و 24 و 36 ساعة، من خلال تأثيرها في خصائص البزوغ ونمو بادرات الذرة الصفراء (الصنف 5018). طبقت تجربة عاملية بعاملين وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبأربعة مكررات. أوضحت النتائج التفوق المعنوي لمعاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> في إعطاء أفضل القيم في كلا العروتين لكل من صفات اليوم الأول للبزوغ واليوم الأخير للبزوغ والوقت المستغرق للبزوغ ومتوسط زمن البزوغ ونسبة البزوغ في العد الأول ونسبة البزوغ في العد النهائي ومعامل سرعة البزوغ ودليل معدل البزوغ وطول البادرة والوزن الجاف للبادرة.

أوضحت النتائج أيضاً التفوق المعنوي لمعاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة في إعطاء أفضل القيم للصفات نفسها أعلاه في كلا العروتين باستثناء صفتي اليوم الأول للبزوغ والوقت المستغرق للبزوغ. كذلك أوضحت النتائج التفوق المعنوي لمعاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة في إعطاء أفضل القيم لكل من صفات نسبة البزوغ في العد الأول 88.0 و 93.0%، ومعامل سرعة البزوغ 46.3 و 32.4 % يوم<sup>-1</sup>، ودليل معدل البزوغ 41.7 و 30.4 % يوم<sup>-1</sup>، وطول البادرة 14.9 و 12.1 سم، والوزن الجاف للبادرة 0.0431 و 0.0500 ملغم، في كلا العروتين على التتابع. كما ظهرت علاقة ارتباط معنوية موجبة أو سالبة بين أغلب الصفات المدروسة. نستنتج إن نقع البذور بالـ GA3 يقلل من مدة النقع ويحسن خصائص البزوغ ونمو البادرة. نوصي بنقع بذور الذرة الصفراء بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة قبل زراعتها.

## Effect of concentration and soaking duration with gibberellic acid on emergence properties and seedling growth of maize

Jalal H. Hamza

Dept. of Field crops, Coll. Of Agric  
Univ. of Baghdad

Mohswen K. M. Ali

General company for grain trade  
Wasit branch, Ministry of trade

## Abstract

An experiment was carried out in shadow that belong to Agriculture College, University of Baghdad during fall and spring seasons 2012-2013 in order to determine the best treatment of seeds soaking with different concentration of GA3 0, 100, 200, 300, 400 and 500 mg L<sup>-1</sup>, and duration 12, 24 and 36 h, through its impact on emergence properties and seedling growth of *Zea mays* L. cv. 5018. Factorial experiment with two

factors according to randomize complete block design (RCBD) was carried out with four replications.

The results showed significant superiority of treatment of soaking with concentration  $300 \text{ mg L}^{-1}$  of GA3 to give the best values for each of attributes of first day of emergence, last day of emergence, time it takes for the emergence, mean of emergence time, percentage of emergence in first count, percentage of emergence in final count, coefficient velocity of emergence, emergence rate index, seedling length, and seedling dry weight during both seasons. As well as results showed significant superiority of treatment of soaking in GA3 for 24 hours to give the best values for the same attributes above except first day of emergence and time it takes for the emergence during both seasons. Also results showed significant superiority of interaction treatment, soaking with concentration  $300 \text{ mg L}^{-1}$  of GA3 for 24 hours to give the best values for each of attributes of percentage of emergence in first count 88.0 and 93.0%, coefficient velocity of emergence 46.3 and 32.4 %  $\text{day}^{-1}$ , emergence rate index 41.7 and 30.4 %  $\text{day}^{-1}$ , seedling length 14.9 and 12.1 cm, and seedling dry weight 0.0431 and 0.0500 mg, during both seasons, respectively. Significant correlation positive or negative was found between most attributes. It can be conclude that soaking of seeds in GA3 reduced soaking duration, improve emergence properties and seedling growth. We recommend soaking seeds of maize in  $300 \text{ mg L}^{-1}$  concentration of GA3 for 24 hours before planting.

#### المقدمة

إن الهدف من تحفيز البذور هو تحقيق زيادة في نسبة البزوغ، وتقليل متوسط الزمن المطلوب للبزوغ، واختصار الوقت بين زراعة البذرة وبزوغ البادرة، وتوحيد البزوغ، وتحسين نمو البادرات تحت مدى واسع من الظروف البيئية (12). تعمل منظمات النمو على تحسين الفعالية الفسلجية للنباتات من خلال تعديل التوازن بين التمثيل الكربوني والتنفس ولا سيما حامض الجبريليك GA3 الذي يعمل على زيادة سرعة البزوغ ونمو البادرة من خلال تحفيز إنزيمات التحلل المائي الضرورية لتحليل المواد الغذائية وانقسام الخلايا وزيادة عملية التمثيل الكربوني في أوراق النباتات (7 و 13). وهناك أهمية لتحلل النشا بواسطة إنزيم الأميليز في أعضاء الخزن وهي خطوة ضرورية لإنبات البذرة ومن ثم تكوين البادرة ونموها وذلك بإنتاج الطاقة وتزويد الكربون الضروري لتكوين مكونات خلوية جديدة (10). تنتج الجبريلينات في الجذور والأوراق الحديثة وتتراكم أعلى في البذور، وإن مركبات الجبريلين تؤثر في إنبات البذور واستطالة الخلايا (2 و 8).

إن لحامض الجبريليك تأثيراً كبيراً في إنقسام واتساع الخلايا من خلال تأثيره في عملية الانقسام الخلوي، إذ يعمل على زيادة حجم المنطقة الإنشائية (المرستيمية) فضلاً عن زيادة نسبة الخلايا التي تقوم بعملية الانقسام (3). أن نقع بذور الذرة الصفراء المتدهورة نتيجة ظروف الخزن غير المناسبة بحامض الجبريليك GA3 بتركيز  $200 \text{ ملغم لتر}^{-1}$  أعطى أعلى طول للبادرة مقارنةً مع تراكيز أخرى مستخدمة 0 و 100 و 400 و  $800 \text{ ملغم لتر}^{-1}$  وإن أقل وقت يلزم لتحفيز البذور بمحلول حامض الجبريليك هو 12 ساعة (14).

تفوقت بذور الذرة الصفراء المنقوعة في 1 لتر من محلول مشبع بحامض الجبريليك GA3 لمدة 24 ساعة في إعطاء أعلى طول للبادرة بالمقارنةً مع معاملة القياس وطرائق أخرى استخدمت في تحفيز البذور (4). وحصلت زيادة في الوزن الجاف لبادرات الذرة الصفراء نتيجة معاملة البذور بحامض الجبريليك GA3 بتركيز 20

ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 30 دقيقة (9). كانت هناك محاولات عدة على مر الزمن لتحسين الإنبات والبزوغ وأداء البادرات تحت مدى واسع من الظروف البيئية (18)، ولمختلف المحاصيل بغض النظر عن التقانة المستخدمة في هذا المجال. وعلى ضوء ما ذكر أعلاه أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد أفضل توليفة من نقع البذور بتركيز ومدد مختلفة من الـ GA3 من خلال تأثيرها في البزوغ وخصائصه ونمو بادرات الذرة الصفراء.

### المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة في الظلة التابعة لكلية الزراعة - جامعة بغداد في العروتين الخريفية والربيعية لعامي 2012-2013 لتحديد أفضل توليفة من نقع البذور بتركيز مختلفة من الـ GA3 0 و 100 و 200 و 300 و 400 و 500 ملغم لتر<sup>-1</sup>، ومدد مختلفة 12 و 24 و 36 ساعة من خلال تأثيرها في خصائص البزوغ ونمو بادرات الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). طبقت تجربة عاملية بعاملين وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبأربعة مكررات. استخدمت بذور الصنف التركيبي المعتمد 5018، والمنتج من قسم بحوث الذرة الصفراء-الهيئة العامة للبحوث الزراعية-وزارة الزراعة. تم أخذ عينات من البذور وتجزئتها وصولاً الى عينة العمل، ثم أخذت 200 بذرة نقية لكل معاملة بواقع 50 بذرة لكل مكرر.

عقمت البذور بمحلول هايبيوكلوريد الصوديوم 1% لمدة 8 دقائق (5)، ثم غسلت جيداً بالماء. تم تحضير محاليل حامض الجبريليك حسب التراكيز المطلوبة وفقاً لمعادلة التخفيف ( $C_2V_2 = C_1V_1$ )، إذ إن  $C_1$  هو تركيز المحلول الأصلي و  $V_1$  هو حجم المحلول الأصلي و  $C_2$  هو التركيز المطلوب و  $V_2$  هو الحجم المطلوب، واستخدام حامض الجبريليك التجاري البريطاني المنشأ ( $C_{19}H_{22}O_6$ ) المنتج بشكل أقراص وكل قرص يحتوي 1000 ملغم GA3. نقعت البذور بالتركيز والمدد المطلوبة، ثم غُسلت البذور جيداً بالماء لإزالة أثر المحلول المتبقي على أسطح البذور، وزرعت البذور في الثلث الأخير من شهر تموز للعروة الخريفية وفي الثلث الأول من شهر نيسان للعروة الربيعية في سنادين بلاستيكية مستطيلة الشكل بأبعاد  $27 \times 21 \times 10$  سم وضع فيها 4 كغم من تربة الحقل. أضيف السماد المركب (N %18 و P %18) بمعدل 400 كغم ه<sup>-1</sup> وخلط مع التربة قبل الزراعة ولجميع الوحدات التجريبية ودرست الصفات الآتية:

اليوم الأول للبزوغ (يوم) وهو اليوم الذي حدثت فيه أول حالة بزوغ، وإن أقل القيم تشير إلى أسرع شروع بالبزوغ، اليوم الأخير للبزوغ (يوم) وهو اليوم الذي حدثت فيه آخر حالة بزوغ، وإن أقل القيم تشير إلى أسرع نهاية للبزوغ، الوقت المستغرق للبزوغ (يوم) وهو الوقت بين أول وآخر حالة بزوغ لكمية من البذور، وإن أعلى القيم تشير إلى أعلى فرق في سرعة البزوغ بين البزوغ السريع والبطيء لكمية البذور، متوسط زمن البزوغ (يوم)، إذ إن أقل قيمة تشير الى البذور التي تمتلك أعلى سرعة بزوغ، وتم حسابه من المعادلة رقم (1).

$$MET (day) = \frac{\sum(N_i T_i)}{\sum N_i} \text{---(1)}$$

كما حسبت نسبة البزوغ في العد الأول بعد 4 أيام من الزراعة، وحسبت نسبة البزوغ في العد النهائي بعد 7 أيام من الزراعة، كما قدر معامل سرعة البزوغ CVE (% يوم<sup>-1</sup>) هذا يعطي مؤشراً على سرعة البزوغ، وهو يزيد عند زيادة نسبة البادرات البازغة مع انخفاض الوقت اللازم للبزوغ. إن أعلى قيمة نظرية له هي 100، وهذا يمكن أن يحدث فقط فيما إذا بزغت جميع البادرات في اليوم الأول، وتم حسابه من المعادلة رقم (2).

$$\text{CVE (\% day}^{-1}\text{)} = 100 \times \frac{\sum Ni}{\sum (Ni Ti)} \text{ --- (2)}$$

إذ أن N هو نسبة البادرات البازغة في اليوم i، و Ti هو تسلسل اليوم من الزراعة.

قدر دليل معدل البزوغ ERI (% يوم<sup>-1</sup>) هو يعكس نسبة البادرات البازغة (%) في كل يوم من مدة البزوغ. أعلى قيمة تشير الى أعلى وأسرع بزوغ، وتم حسابه من المعادلة رقم (3).

$$\text{ERI (\% day}^{-1}\text{)} = \sum \left( \frac{Ni}{i} \right) \text{ --- (3)}$$

تم حساب طول البادرة (سم) بعد 10 أيام من الزراعة للجزء الخضري فوق سطح التربة فقط دون الجذور، إذ تم اخذ 10 بادرات لقياس طولها باستخدام المسطرة، وحسب الوزن الجاف للبادرة (ملغم) بعد 10 أيام من الزراعة للجزء الخضري فوق سطح التربة فقط دون الجذور، وضعت البادرات في أكياس ورقية متقبة لغرض التجفيف في فرن كهربائي بدرجة حرارة 70 درجة مئوية لحين ثبات الوزن (4). ثم حُسب معدل الوزن الجاف للبادرة بقسمة وزن مجموع البادرات الجافة على عددها. أجري التحليل الإحصائي وفق تحليل التباين، وتمت مقارنة متوسطات المعاملات باختبار أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 (أ.ف.م. 5%)، وحُسب معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة (16).

### النتائج والمناقشة

#### اليوم الأول للبزوغ (يوم)

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في أسرع بداية للبزوغ بتأثير العوامل المستقلة وتداخلهما في كلا العروتين الخريفية والربيعية، باستثناء تأثير مدة النقع بالـ GA3 والتداخل بين العاملين في العروة الربيعية فلم يكن معنوياً. توضح نتائج الجدول 1 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> في إعطاء أقل متوسط بلغ 2.2 و 2.8 يوم في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملي النقع بالـ GA3 بتركيز 200 و 400 ملغم لتر<sup>-1</sup> في كلا العروتين، كذلك مع معاملي النقع بالـ GA3 بتركيز 100 و 500 ملغم لتر<sup>-1</sup> في العروة الربيعية، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط بلغ 3.1 و 3.7 يوم في كلا العروتين على التتابع.

تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة في إعطاء أقل متوسط بلغ 2.4 يوم، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أعلى متوسط بلغ 2.7 يوم في العروة الخريفية. كذلك تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة في إعطاء أسرع شروع للبزوغ بمتوسط بلغ 2.0 يوم، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملات النقع بالـ GA3 بتركيز 100 و 200 و 300 و 400 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 و 36 ساعة، وكذلك مع معاملي النقع بالـ GA3 بتركيز 300 و 400 و 500 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة،

بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة أبداً شروع للبزوغ بمتوسط بلغ 3.3 يوم في العروة الخريفية. ربما يشير هذا إلى الدور المهم الذي يقوم به حامض الجبريليك في طبقة الأليرون في إستحداث إنزيمات التحلل المائي ودورها الفعال في تحلل الجزيئات الكبيرة الى جزيئات صغيرة ومواد أبسط تنتقل الى الجنين (4 و 13). كما قد يشير ذلك إلى أهمية نقع البذور التي قد تسرع من العمليات الأيضية المسؤولة

عن عملية الإنبات والتي تبدأ بعملية ترطيب وتشرب البذور بالماء لتوفير الوسط الملائم للشروع بالعمليات الأيضية وإتمامها، ومن ثم تقليل الوقت بين الزراعة والشروع بالبزوغ نتيجة الزيادة في انتقال المواد المتحللة إلى الجنين، وهذا يتفق مع ما ذكره (12) عن دور تحفيز البذور في تقليل متوسط الزمن المستغرق للإنبات، واختصار الوقت بين زراعة البذرة وبزوغ البادرة تحت مدى واسع من الظروف البيئية.

### جدول 1 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في اليوم الأول للبزوغ (يوم)

المتوسط	العروة الربيعية 2013م			المتوسط	العروة الخريفية 2012م			تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )
	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)	36	24		12	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)	36	
3.7	4.0	3.8	3.5	3.1	3.0	3.0	3.3	0
3.0	3.0	3.0	3.0	3.2	2.0	2.0	2.5	100
3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.0	3.0	2.5	200
2.8	2.8	2.8	3.0	2.2	2.0	2.0	2.5	300
2.9	3.0	2.8	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	400
3.0	3.0	3.0	3.0	2.6	3.0	2.0	2.8	500
<b>0.2</b>		غ.م		<b>0.3</b>		<b>0.5</b>		أ.ف.م 5%
	3.1	3.0	3.1		2.4	2.4	2.7	المتوسط
		غ.م				<b>0.2</b>		أ.ف.م 5%

### اليوم الأخير للبزوغ (يوم)

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في أسرع نهاية للبزوغ بتأثير العوامل المستقلة دون ان يكون للتداخل تأثيراً معنوياً في كلا العروتين الخريفية والربيعية. توضح نتائج الجدول 2 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> في إعطاء أقل متوسط بلغ 4.2 و 4.4 يوم في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> في كلا العروتين، كذلك مع معاملي النقع بالـ GA3 بتركيز 200 و 400 ملغم لتر<sup>-1</sup> في العروة الربيعية، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط (6.0 و 6.1 يوم) في كلا العروتين على التتابع.

تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة في إعطاء أقل متوسط بلغ 4.7 يوم في العروة الخريفية، علماً انهما لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أعلى متوسط بلغ 5.2 يوم. أما في العروة الربيعية فقد تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة في إعطاء أقل متوسط بلغ 4.7 يوم، من دون أن تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة بمتوسط 4.8 يوم، في حين أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أعلى متوسط بلغ 5.3 يوم. ربما يشير هذا الى ان النقع لمدة 24 ساعة أو 36 ساعة كافية لتوفير الوسط الملائم لزيادة انتقال المواد المتحللة الى الجنين مقارنة مع أقل مدة تحت الدراسة (12 ساعة). كما تشير النتائج إلى ان أغلب المعاملات التي كان عندها أسرع شروع للبزوغ (جدول 1) هي نفسها التي كان عندها أسرع نهاية للبزوغ نتيجة الاستجابة لتأثير تركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك، ويفهم من هذا ان البذور التي تمتلك أسرع شروع في البزوغ يمكنها ان تمتلك أسرع نهاية للبزوغ، ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين اليوم الأول والأخير للبزوغ (جدول 3). ان هذا يتفق مع ما ذكره (7) عن

دور الجبريلينات في تحفيز تكوين الإنزيمات المحللة للمواد الغذائية وتسهيل نقل المغذيات في البذور النابتة مما قد يؤدي الى زيادة نسبة وسرعة البزوغ الحقلية.

### جدول 2 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في اليوم الأخير للبزوغ (يوم)

تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )	العروة الخريفية 2012م			العروة الربيعية 2013م			المتوسط
	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			
	36	24	12	36	24	12	
0	6.3	6.0	5.8	6.0	6.5	5.8	6.1
100	4.8	4.3	4.0	4.3	4.5	4.3	4.6
200	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
300	5.0	3.5	4.0	4.2	4.0	4.3	4.4
400	4.8	4.8	4.8	4.8	4.3	4.3	4.6
500	5.5	4.8	5.0	5.1	4.8	4.8	5.0
أ.ف.م 5%	غ.م	غ.م	غ.م	0.3	غ.م	0.4	
المتوسط	5.2	4.7	4.7	5.3	4.8	4.7	
أ.ف.م 5%	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	

### جدول 3 قيم معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة للذرة الصفراء، تمثل الأرقام العليا العروة الخريفية 2012، تمثل الأرقام السفلى العروة الربيعية 2013

	اليوم الأول للبزوغ			
	اليوم الأخير للبزوغ	0.640 ** 0.677 **	0.756 ** 0.872 **	0.020 0.229 *
الوقت المستغرق للبزوغ	متوسط زمن البزوغ	0.489 ** 0.683 **	0.802 ** 0.853 **	0.651 ** 0.670 **
نسبة البزوغ في العد الأول	نسبة البزوغ في العد الأول	-0.887 ** -0.902 **	-0.579 ** -0.717 **	-0.647 ** -0.659 **
نسبة البزوغ في العد النهائي	نسبة البزوغ في العد النهائي	0.730 ** 0.762 **	-0.619 ** -0.594 **	-0.424 ** -0.534 **
معامل سرعة البزوغ	معامل سرعة البزوغ	0.571 ** 0.576 **	-0.969 ** -0.995 **	-0.469 ** -0.682 **
دليل معدل البزوغ	دليل معدل البزوغ	0.977 ** 0.934 **	-0.955 ** -0.938 **	-0.747 ** -0.812 **
طول البادرة	طول البادرة	0.854 ** 0.869 **	-0.862 ** -0.835 **	-0.800 ** -0.752 **
الوزن الجاف للبادرة	الوزن الجاف للبادرة	0.825 ** 0.858 **	-0.798 ** -0.825 **	-0.717 ** -0.744 **

\* معنوي عند مستوى 0.05 قيمة r الجدولية عند df = 74 = 0.217

\*\* معنوي عند مستوى 0.01 قيمة r الجدولية عند df = 74 = 0.283

### الوقت المستغرق للبزوغ (يوم)

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في أقل فرق في سرعة البزوغ بين البزوغ البطيء والبزوغ السريع بتأثير التراكيز في كلا العروتين وكذلك بتأثير مدة النقع بالـ GA3 في العروة الربيعية، بينما كان التأثير غير

معنوياً لمدة النقع بالـ GA3 في العروة الخريفية وكذلك للتداخل في كلا العروتين. توضح نتائج الجدول 4 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> في إعطاء أقل متوسط (2.0 و 1.6 يوم) في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً عن معاملات النقع بالـ GA3 بتركيز 100 و 200 و 400 ملغم لتر<sup>-1</sup> في كلا العروتين على التتابع، وكذلك مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 500 ملغم لتر<sup>-1</sup> في العروة الربيعية، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط بلغ 2.9 و 2.3 يوم في كلا العروتين على التتابع.

تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة معنوياً في إعطاء أقل فرق في سرعة البروغ بين البروغ البطيء والبروغ السريع بمتوسط بلغ 1.5 يوم، علماً إنها لم تختلف معنوياً عن معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أعلى متوسط بلغ 2.2 يوم في العروة الربيعية. بينت نتائج هذه الصفة إنها قد سلكت سلوكاً مشابهاً لصفة اليوم الأخير للبروغ، إذ إن أغلب المعاملات التي كان عندها أسرع نهاية للبروغ (جدول 2) هي نفسها التي كان عندها أقل وقت مستغرق للبروغ، ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بينهما في كلا العروتين (جدول 3). إن هذا يتفق مع ما ذكره (3) عن دور حامض الجبريليك المحتمل في زيادة نسبة البروغ ونمو البادرة من خلال مشاركته غير المباشرة في تحلل المواد الرئيسية الموجودة في السويداء مثل الليبيدات والبروتينات والكربوهيدرات إلى مواد أبسط تنتقل إلى الجنين، وهذا بدوره يؤثر في الوقت المستغرق للبروغ.

جدول 4 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في الوقت المستغرق للبروغ (يوم)

العروة الربيعية 2013م				العروة الخريفية 2012م				تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )
المتوسط	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			المتوسط	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			
	36	24	12		36	24	12	
2.3	1.7	2.7	2.5	2.9	2.8	3.0	3.0	0
1.6	1.3	1.5	2.0	2.2	2.0	2.2	2.2	100
1.8	1.7	1.8	2.0	2.2	2.8	1.8	2.2	200
1.6	1.5	1.3	2.0	2.0	2.0	1.5	2.5	300
1.7	1.3	1.5	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	400
2.0	1.8	1.8	2.5	2.5	2.0	2.8	2.8	500
<b>0.4</b>		غ.م		<b>0.4</b>		غ.م		أ.ف.م 5%
	1.5	1.8	2.2		2.3	2.2	2.5	المتوسط
		<b>0.3</b>				غ.م		أ.ف.م 5%

#### متوسط زمن البروغ (يوم)

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في هذه الصفة بتأثير العوامل المستقلة والتداخل بينهما تحت ظروف النمو في كلا العروتين الخريفية والربيعية. توضح نتائج الجدول 5 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> معنوياً في إعطاء أقل متوسط (3.1 و 3.3 يوم) في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 400 ملغم لتر<sup>-1</sup> في العروة الربيعية، في حين أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط 4.1 و 4.4 يوم، في كلا العروتين على التتابع. كما تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة معنوياً في العروة الخريفية في إعطاء أقل متوسط بلغ 3.1 يوم، في حين أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أعلى متوسط بلغ 4.0 يوم في العروة الخريفية، أما في العروة



الربيعية فقد تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة معنوياً بإعطاء أقل متوسط بلغ 3.4 يوم، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة، في حين أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أعلى متوسط بلغ 4.0 يوم.

تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة معنوياً في إعطاء أقل متوسط بلغ 2.2 يوم في العروة الخريفية، أما في العروة الربيعية فقد تفوقت معاملة النقع بالتركيز نفسه لمدة 36 ساعة معنوياً بمتوسط 3.0 يوم، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة، وكذلك مع معاملي النقع بالـ GA3 بتركيز 100 و 400 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 36 ساعة، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة أعلى متوسط بـ 4.4 و 4.5 يوم في كلا العروتين على التتابع. تبين نتائج هذه الصفة إنها سلكت سلوكاً مشابهاً لسلوك كل من صفة اليوم الأول والأخير والوقت المستغرق للبروغ (الجدول 1 و 2 و 4)، ويعزز ذلك وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين هذه الصفات (جدول 3). كما يشير تحليل الارتباط إلى إن صفة اليوم الأخير للبروغ كانت الأكثر تأثيراً في صفة متوسط زمن البروغ لارتباطها بمقدار أعلى مع هذه الصفة مقارنة مع الصفات الأخرى (جدول 3). ربما يعود ذلك إلى الدور المهم لحمض الجبريليك في تقليل متطلبات الرطوبة وامتصاص الماء خلال الإنبات مما يؤدي إلى تحسين البروغ ونمو بادرات الذرة الصفراء (13).

#### دول 5 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في متوسط زمن البروغ (يوم)

المتوسط	العروة الربيعية 2013م			العروة الخريفية 2012م			تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )	
	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)				
	36	24	12	36	24	12		
4.4	4.3	4.5	4.5	4.1	3.8	4.2	4.4	0
3.5	3.1	3.3	4.0	3.3	3.2	2.8	3.8	100
3.6	3.3	3.5	4.0	3.5	3.2	3.3	4.0	200
3.3	3.0	3.1	3.9	3.1	3.0	2.2	4.0	300
3.4	3.2	3.3	3.9	3.4	3.3	3.1	3.8	400
3.5	3.3	3.3	3.9	3.4	3.3	3.0	3.9	500
<b>0.1</b>		<b>0.2</b>		<b>0.1</b>		<b>0.2</b>		أ.ف.م 5%
	3.4	3.5	4.0		3.3	3.1	4.0	المتوسط
		<b>0.1</b>				<b>0.1</b>		أ.ف.م 5%

#### نسبة البروغ في العد الأول

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في هذه الصفة بتأثير العوامل المستقلة والتداخل بينهما تحت ظروف النمو في كلا العروتين الخريفية والربيعية. توضح نتائج الجدول 6 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> في إعطاء أعلى متوسط بلغ 79.0 و 83.3 % في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> في العروة الخريفية، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أقل متوسط بنسبة 53.1 و 56.3 %، في كلا العروتين على التتابع.



تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة في إعطاء أعلى متوسط بلغ 77.5 و 78.0 %، في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أقل متوسط بنسبة 62.7 و 64.7 %، في كلا العروتين على التتابع. كذلك تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة في إعطاء أعلى متوسط قدره 88.0 و 93.0 %، في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة في العروة الخريفية، وكذلك مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 36 ساعة في كلا العروتين، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة أقل متوسط بلغ 46.0 و 51.0 %، في كلا العروتين على التتابع. ربما يعود تفوق أغلب هذه المعاملات الى تفوقها أصلاً في أسرع شروع ونهاية ووقت مستغرق للبروغ ومتوسط زمن البروغ (الجدول 1 و 2 و 4 و 5)، ويعزز ذلك وجود علاقة ارتباط معنوية سالبة بين هذه الصفات وصفة نسبة البروغ في العد الأول (جدول 3)، وربما يعود هذا الى تأثير حامض الجبريليك في فعالية الأنزيمات المسؤولة عن الإنبات مثل ألفا أميليز وبيتا أميليز والبروتيز وغيرها من إنزيمات التحلل المائي (3)، والتي لها دور هام في عملية الإنبات وزيادة نسبة بزوغ البادرات.

#### جدول 6 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في نسبة البروغ في العد الأول

تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )	العروة الربيعية 2013م			العروة الخريفية 2012م			المتوسط
	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			
	36	24	12	36	24	12	
0	56.3	60.0	54.0	51.0	53.1	55.0	46.0
100	78.3	83.0	87.0	65.0	79.0	81.0	70.0
200	73.0	74.0	76.0	69.0	73.0	75.0	68.0
300	83.0	88.0	93.0	69.0	79.0	87.0	62.0
400	77.3	82.0	82.0	68.0	75.0	78.0	68.0
500	72.3	75.0	76.0	66.0	71.7	74.0	64.0
أ.ف.م 5%	4.2		7.2	3.3		5.7	
المتوسط		77.0	78.0	64.7		75.0	62.7
أ.ف.م 5%			2.9			2.3	

#### نسبة البروغ في العد النهائي

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في هذه الصفة بتأثير العوامل المستقلة، بينما لم يكن التداخل بينهما معنوياً ولكلا العروتين. توضح نتائج الجدول 7 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> في إعطاء أعلى متوسط بحدود 84.7 و 88 %، في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> في كلا العروتين، وكذلك مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 200 و 400 ملغم لتر<sup>-1</sup> في العروة الخريفية، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أقل متوسط بحدود 77.2 و 77.5 % في كلا العروتين على التتابع. كما تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة في إعطاء أعلى متوسط بلغ 83.2 و 85.3 %، في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة في كلا العروتين، أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أقل متوسط بلغ 79.5 و 80.3 %، في كلا العروتين على التتابع. إن نتائج هذه الصفة قد سلكت سلوكاً مشابهاً لصفة العد الأول

للزوغ، إذ ان أغلب المعاملات التي كان عندها أعلى نسبة بزوغ في العد النهائي هي نفسها التي كان عندها أعلى نسبة بزوغ في العد الأول (جدول 6)، ويعزز ذلك وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بينهما (جدول 3). تتفق هذه النتائج مع ما وجدته (4 و 6) عن إمكانية زيادة نسبة وسرعة الإنبات لبذور الذرة الصفراء بعد نقعها بحامض الجبريليك لمدة 24 ساعة، وهذا قد يؤدي إلى زيادة نسبة وسرعة البزوغ أيضاً.

جدول 7 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في نسبة البزوغ في العد النهائي

العروة الربيعية 2013م				العروة الخريفية 2012م				تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )
المتوسط	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			المتوسط	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			
	36	24	12		36	24	12	
77.5	79.0	76.0	77.0	77.2	79.0	76.0	76.0	0
84.7	83.0	90.0	81.0	83.0	81.0	86.0	82.0	100
83.7	84.0	86.0	81.0	82.3	82.0	84.0	81.0	200
88.0	89.0	93.0	82.0	84.7	87.0	88.0	79.0	300
82.7	84.0	84.0	80.0	82.3	84.0	83.0	80.0	400
83.0	85.0	83.0	81.0	81.0	82.0	82.0	79.0	500
<b>3.9</b>	<b>غ.م</b>			<b>3.0</b>	<b>غ.م</b>			أ.ف.م 5%
	84.0	85.3	80.3		82.5	83.2	79.5	المتوسط
	<b>2.8</b>				<b>2.1</b>			أ.ف.م 5%

#### معامل سرعة البزوغ (% يوم<sup>-1</sup>)

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في هذه الصفة بتأثير العوامل المستقلة والتداخل بينهما تحت ظروف النمو في كلا العروتين الخريفية والربيعية. توضح نتائج الجدول 8 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> معنوياً في إعطاء أعلى متوسط بلغ 34.8 و 30.4 % يوم<sup>-1</sup>، في كلا العروتين على التتابع، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أقل متوسط بحدود 24.9 و 22.7 % يوم<sup>-1</sup>، في كلا العروتين على التتابع. كما تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة في إعطاء أعلى متوسط بلغ 33.8 % يوم<sup>-1</sup> في العروة الخريفية، أما في العروة الربيعية فقد تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة معنوياً بمتوسط بلغ 30.1 % يوم<sup>-1</sup>، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أقل متوسط (25.1 و 24.9 % يوم<sup>-1</sup>) في كلا العروتين على التتابع.

تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة معنوياً في إعطاء أعلى متوسط بلغ 46.3 % يوم<sup>-1</sup> في العروة الخريفية، أما في العروة الربيعية فقد تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 36 ساعة في إعطاء أعلى متوسط بلغ 32.8 % يوم<sup>-1</sup> من دون أن تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 36 ساعة، وكذلك مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة أقل متوسط قدره 22.5 و 22.4 % يوم<sup>-1</sup>، في كلا العروتين على التتابع. يعود تفوق أغلب هذه المعاملات نتيجة تفوقها المسبق في أسرع شروع ونهاية الوقت المستغرق ومتوسط زمن البزوغ ونسبتي البزوغ في العدين الأول والنهائي (الجدول 1 و 2 و 4 و 5 و 6 و 7)، ويعزز ذلك وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة وأخرى سالبة بين هذه الصفات وصفة معامل سرعة البزوغ (جدول 3). يتفق هذا مع ما ذكره (12) عن انخفاض متوسط زمن البزوغ نتيجة تحفيز البذور

بحامض الجبريليك وتحت مدى واسع من الظروف البيئية، وهذا قد يؤدي زيادة معامل سرعة البزوغ كونه يعتمد على ارتفاع نسبة البزوغ مع انخفاض الزمن المستغرق للبزوغ.

جدول 8 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في معامل سرعة البزوغ (% يوم<sup>-1</sup>)

المتوسط	العروة الربيعية 2013م			المتوسط	العروة الخريفية 2012م			تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )
	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)				مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			
	36	24	12		36	24	12	
22.7	23.3	22.4	22.4	24.9	26.0	24.1	22.5	0
29.2	32.4	30.3	24.9	31.1	31.7	35.6	26.1	100
28.2	30.7	28.9	24.9	29.0	31.2	30.8	25.0	200
30.4	32.8	32.4	25.9	34.8	32.8	46.3	25.2	300
29.2	31.5	30.5	25.7	29.8	30.6	32.6	26.2	400
28.6	30.1	30.2	25.5	29.7	30.0	33.7	25.6	500
<b>0.7</b>		<b>1.2</b>		<b>1.2</b>		<b>2.2</b>		أ.ف.م 5%
	30.1	29.1	24.9		30.4	33.8	25.1	المتوسط
		<b>0.5</b>				<b>0.9</b>		أ.ف.م 5%

#### دليل معدل البزوغ (% يوم<sup>-1</sup>)

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في هذه الصفة بتأثير العوامل المستقلة والتداخل بينهما تحت ظروف النمو في كلا العروتين الخريفية والربيعية. توضح نتائج الجدول 9 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> معنوياً في إعطاء أعلى متوسط بلغ 30.5 و 27.2 % يوم<sup>-1</sup>، في كلا العروتين على التتابع، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أقل متوسط بلغ 19.6 و 18.0 % يوم<sup>-1</sup>، في كلا العروتين على التتابع.

تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة معنوياً في إعطاء أعلى متوسط بلغ 29.3 % يوم<sup>-1</sup> في العروة الخريفية، أما في العروة الربيعية فقد تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة في إعطاء أعلى وأسرع بزوغ بمتوسط بلغ 25.8 % يوم<sup>-1</sup> من دون أن تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة، في حين أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أقل سرعة بزوغ بمتوسط بلغ 20.7 و 20.5 % يوم<sup>-1</sup> في كلا العروتين على التتابع. كذلك تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة معنوياً في إعطاء أعلى متوسط قدره 41.7 و 30.4 % يوم<sup>-1</sup> في كلا العروتين على التتابع، في حين أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة أقل متوسط بحدود 17.7 و 17.6 % يوم<sup>-1</sup>، في كلا العروتين على التتابع. قد يعود تفوق اغلب هذه المعاملات نتيجة لتفوقها أصلاً في أسرع شروع ونهاية ووقت مستغرق ومتوسط زمن البزوغ ونسبتي البزوغ في العدين الأول والنهائي (الجدول 1 و 2 و 4 و 5 و 6 و 7)، ويعزز ذلك وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة مرة وسالبة مرة أخرى بين الصفات المذكورة أنفاً وبين صفة دليل معدل البزوغ (جدول 3).

ربما أدى النقع بحامض الجبريليك الى زيادة نسبة البزوغ ونمو البادرة من خلال مشاركته غير المباشرة في تحلل المواد الرئيسية الموجودة في السويداء مثل اللبيدات والبروتينات والكربوهيدرات الى مواد أبسط تنتقل الى

الجنين (3)، ومن ثم زيادة دليل معدل البزوغ كانعكاس طبيعي لزيادة نسبة البزوغ وسرعته التي أشرنا لها في النتائج أعلاه.

جدول 9 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في دليل معدل البزوغ (% يوم<sup>-1</sup>)

تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )	العروة الربيعية 2013م			العروة الخريفية 2012م			المتوسط
	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			
	36	24	12	36	24	12	
0	18.0	18.7	17.6	17.6	19.6	21.8	17.7
100	25.2	27.1	27.8	20.6	26.4	26.3	22.2
200	24.2	26.4	25.7	20.5	24.6	26.5	20.8
300	27.2	29.4	30.4	21.8	30.5	29.1	20.7
400	24.7	26.8	26.1	21.2	25.4	26.5	21.7
500	24.5	26.3	25.7	21.4	25.2	25.3	21.0
أ.ف.م 5%	<b>0.9</b>		<b>1.6</b>		<b>0.8</b>		<b>1.4</b>
المتوسط	25.8	25.6	20.5		25.9	29.3	20.7
أ.ف.م 5%		<b>0.7</b>				<b>0.6</b>	

#### طول البادرة (سم)

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في طول البادرة بتأثير العوامل المستقلة وتداخلهما في كلا العروتين الخريفية والربيعية. توضح نتائج الجدول 10 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> إذ أعطت أعلى متوسط بلغ 13.7 سم من دون أن تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> في العروة الخريفية، أما في العروة الربيعية فقد تفوقت المعاملة نفسها معنوياً بأعلى متوسط بلغ 10.5 سم، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أقل متوسط بطول 11.3 و 6.7 سم في كلا العروتين على التتابع. كما تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة في إعطاء أعلى متوسط بلغ 13.2 و 9.4 سم، في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة في كلا العروتين على التتابع، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أقل متوسط بحدود 12.1 و 7.6 سم، في كلا العروتين على التتابع.

تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة معنوياً في إعطاء أعلى متوسط (14.9 و 12.1 سم) في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 بالتركيز نفسه لمدة 36 ساعة في العروة الربيعية، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة أقل متوسط طول قدره 11.0 و 6.3 سم، في كلا العروتين على التتابع. ويعود تفوق هذه المعاملات الى تفوقها أصلاً في نسبة البزوغ في العد الأول (جدول 6) وحصولها على فترة أطول في النمو من تلك التي لم تبزغ في العد الأول، ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوي الموجبة بين هذه الصفة وصفة نسبة البزوغ في العد الأول (جدول 3). ربما يشير هذا الى تأثير حامض الجبريليك في زيادة وانقسام واستطالة الخلايا ونموها مما يؤدي الى إعطاء بادرات أكبر حجماً إذ يدخل هذا الحامض في تركيب الكلوروفيل وله دور كبير في نمو واستطالة القمم النامية للنبات (1 و 11 و 17). تتفق هذه النتائج مع ما وجدته Afzal وآخرون (4).

جدول 10 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في طول البادرة (سم)

المتوسط	العروة الربيعية 2013م			المتوسط	العروة الخريفية 2012م			تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )
	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)				مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			
	36	24	12		36	24	12	
6.7	6.9	7.1	6.3	11.3	11.2	11.3	11.0	0
8.8	9.5	9.2	7.5	13.5	13.8	14.0	12.7	100
9.4	10.1	9.8	8.3	12.8	12.9	12.9	12.6	200
10.5	11.2	12.1	8.2	13.7	14.3	14.9	11.9	300
8.7	9.1	9.3	7.7	12.9	13.1	13.4	12.2	400
8.3	8.6	8.8	7.4	12.6	12.8	13.1	12.0	500
<b>0.5</b>		<b>0.9</b>		<b>0.3</b>		<b>0.5</b>		أ.ف.م 5%
	9.2	9.4	7.6		13.0	13.2	12.1	المتوسط
		<b>0.4</b>				<b>0.2</b>		أ.ف.م 5%

### الوزن الجاف للبادرة (ملغم)

ظهرت فروق معنوية بين المتوسطات في الوزن الجاف للبادرة بتأثير العوامل المستقلة وتداخلهما في كلا العروتين الخريفية والربيعية. توضح نتائج الجدول 11 تفوق معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> في إعطاء أعلى متوسط بوزن 0.0383 و 0.0432 ملغم، في كلا العروتين على التتابع، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> أقل متوسط قدره 0.0294 و 0.0309 ملغم، في كلا العروتين على التتابع. كما تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 24 ساعة معنوياً في إعطاء أعلى متوسط بحدود 0.0361 و 0.0405 ملغم، في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 36 ساعة في كلا العروتين على التتابع، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 لمدة 12 ساعة أقل متوسط بوزن مقداره 0.312 و 0.327 ملغم، في كلا العروتين على التتابع.

تفوقت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة في إعطاء أعلى متوسط بلغ 0.0431 و 0.0500 ملغم في كلا العروتين على التتابع، علماً إنها لم تختلف معنوياً مع معاملة النقع بالتركيز نفسه لمدة 36 ساعة في كلا العروتين على التتابع، بينما أعطت معاملة النقع بالـ GA3 بتركيز 0 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة أقل متوسط بحدود 0.0289 و 0.0306 ملغم، في كلا العروتين على التتابع. ان نتائج هذه الصفة قد سلكت سلوكاً مشابهاً لصفة طول البادرة (جدول 10)، إذ ان البادرات التي تفوقت في الطول أعطت أعلى وزن جاف لها، ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بينهما (جدول 3). ربما كان النقع بالـ GA3 لمدة 24 و 36 ساعة كافياً لأن يقوم هذا الهرمون بعمله بشكل أفضل مما سبب زيادة في انتقال المواد المتحللة الى الجنين، فضلاً عن دور الجبريلين في زيادة نسبة الكلوروفيل، مما يعني تحسين نمو البادرة من خلال زيادة تراكم المادة الجافة، مما انعكس إيجابياً على نموها ووزنها الجاف. تتفق هذه النتائج مع ما وجدته (9) اللذان أشارا الى حصول زيادة في الوزن الجاف لبادرات الذرة الصفراء نتيجة معاملة البذور بحامض الجبريليك GA3.

نستنتج إن نقع البذور بالـ GA3 يقلل من مدة النقع ويحسن خصائص البزوغ ونمو البادرة، لذا نوصي بنقع بذور الذرة الصفراء بالـ GA3 بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 24 ساعة قبل زراعتها. كما نوصي بإجراء المزيد من الدراسات لمعرفة تأثير نقع البذور بحامض الجبريليك في صفات النمو والحاصل لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء.

جدول 11 تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبريليك GA3 في الوزن الجاف للبادرة (ملغم)

المتوسط	العروة الربيعية 2013م			المتوسط	العروة الخريفية 2012م			تركيز GA3 (ملغم لتر <sup>-1</sup> )
	مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)				مدة النقع بالـ GA3 (ساعة)			
	36	24	12		36	24	12	
0.0309	0.0306	0.0314	0.0306	0.0294	0.0293	0.0300	0.0289	0
0.0382	0.0413	0.0404	0.0328	0.0356	0.0363	0.0378	0.0327	100
0.0406	0.0445	0.0423	0.0350	0.0339	0.0346	0.0348	0.0324	200
0.0432	0.0462	0.0500	0.0333	0.0383	0.0414	0.0431	0.0305	300
0.0376	0.0388	0.0409	0.0332	0.0342	0.0355	0.0358	0.0314	400
0.0351	0.0360	0.0383	0.0310	0.0334	0.0337	0.0352	0.0312	500
<b>0.0022</b>		<b>0.0038</b>		<b>0.0020</b>		<b>0.0035</b>		أ.ف.م 5%
	0.0396	0.0405	0.0327		0.0351	0.0361	0.0312	المتوسط
		<b>0.0015</b>				<b>0.0014</b>		أ.ف.م 5%

## المصادر

- 1- جيا، صدام حكيم، 2008. تأثير حامض الجبريليك في حيوية وقوة إنبات الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* Moench (L.) الناتجة من الكثافات النباتية المختلفة. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة. جامعة بغداد. ع ص: 99.
- 2- سلوم، محمد غسان ومنى جمال وعبيدة معلا، 2011. الفيزيولوجيا البيئية النباتية. الجزء العملي. كلية العلوم. جامعة دمشق. دار الطبع. سوريا. ع ص: 247.
- 3- ياسين، بسام طه، 2001. أساسيات فسيولوجيا النبات. كلية العلوم - قسم العلوم البايولوجية. جامعة قطر. دار الكتب القطرية. قطر. ع ص: 634.
- 4- Afzal, I.; S. M. A. Basra; N. Ahmad; M. A. Cheema and E.A. Warraich, 2002. Effect of priming and growth regulator treatments on emergence and seedling growth of hybrid maize (*Zea mays* L.). Int. J. Agri. Biol.4: 303-306.
- 5- Ashraf, M. and T. McNeilly, 1990. Improvement of salt tolerance in maize by selection and breeding. Plant Breeding. 104: 101-107.
- 6- Ghobadi, M.; M. S. Abnavi.; S. J. Honarmand; M. E. Ghobadi and G. R. Mohammadi, 2012. Effect of hormonal priming (GA3) and osmo-priming on behavior of seed germination in wheat (*Triticum aestivum* L.). J. of Agric. Sci.4 (9): 244-250.
- 7- Ghodrat, V. and J. R. Mohammad, 2012. Effect of priming with gibberellic acid (GA3) on germination and growth of corn (*Zea mays* L.) under saline conditions IJACS.4 (13):882-885.
- 8- Iqbal, N.; R. Nazar; M. Iqbal; R. Khan; A. Masood and N. A. Khan, 2011. Role of gibberellins in regulation of source-sink relations under optimal and limiting environmental conditions. Current Sci. 100: 7-10.
- 9- Ma, B. L. and K. D. Subedi, 2005. Development, yield, grain moisture and nitrogen uptake of Bt corn hybrids and their conventional near-isolines. Field Crops Res. 93:199-211.
- 10- Nanjo, Y.; S. Asatsuma, K. Itoh; K. Hori, T. Mitsui and Y. F. Fujisawa, 2004. Post transcriptional regulation of  $\alpha$ -amylase II-4 expression by gibberellin in germinating rice seeds. Plant Physiol. and Biochem. 42:477-484.

- 11- Rood, S. B., R. I. Buzzell, D. J. Major and R. P. Pharis, 1990. Gibberellins and heterosis in maize quantitative relationship. *Crop Sci.* 30: 281–286.
- 12- Sedghi, M., A. Nemati and B. Esmailpour, 2010. Effect of seed priming on germination and seedling growth of two medicinal plants under salinity. *J. Food. Agric.* 22(2): 130-139.
- 13- Shonjani, S., 2002. Salt sensitivity of rice, maize, sugar beet, and cotton during germination and early vegetative growth. Ph.D. Dissertation, Justus Liebig University Giessen. pp. 164.
- 14- Siadat, S. A., S. A. Moosavi, M. S. Zadeh, F. Fotouhi and M. Zirezadeh, 2011. Effects of halo and phytohormone seed priming on germination and seedling growth of maize under different duration of accelerated ageing treatment. *African J. of Agric. Res.* 6(31): 6453-6462.
- 15- Sponsel, V. M., 2003. Gibberellins In: Henry H. L. and A. W. Norman. *Encyclopedia of Hormones.* 2:29-40. [valerie.sponsel@utsa.edu](mailto:valerie.sponsel@utsa.edu) [www.aspb.org/](http://www.aspb.org/)
- 16- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie, 1981. *Principles and Procedures of Statistic.* McGraw. Hill Book Co., Inc. N. Y. pp.485.
- 17- Stefanov, B. J.; L. K. Iliev and N. I. Popova, 1998. Influence of GA3 and 4-PU-30 on leaf protein composition photosynthetic activity and growth of maize seedlings. *Biologia Plantarum.* 41(1):57-63.
- 18- Zeinab, Y., N. Ghorban, M. Hamid, A. Mohammdreza and A. Omid, 2013. Maize (*Zea mays* L.) growth stages subjected to seed priming and phosphate solublizing bacteria under drought stress conditions. *Life Sci. J.* 175-180.