تحفيز بعض الأحماض العضوية لإنبات وتطور بعض محاصيل البقول

*الطيب فرج حسين * أحمد سالم بوهدمه * طارق عبد الرحمن نوح

المستخلص : تأثير الأحماض العضوية (حمض الأوكساليك OA)، (حمض بولي أثيلين جليكول PG)، (حمض السلسليك SA) مقارنة بالماء في عدد من بذور المحاصيل البقولية (بسلة ، فول الصويا ، لوبيا ، ترمس) والتي نجحت بتجربة في أطباق بتري تحت ظروف المعمل بتكوين جذير ، رويشة ، نسبة الإنبثاق ، متوسط زمن الإنبثاق ، دليل معدل الإنبثاق ،كفاءة الأحماض العضوية مقارنة بالماء في تكوين الجذير والرويشة. أظهرت النتائج عدم الأختلاف بين المحاصيل في الأستجابة لتلك المقاييس مقارنة بأختلاف تلك المقاييس بفروق معنوية عالية، أعلاها عند تشرب البذور لمحلول حمض الأوكساليك مقارنة بأدناها عند تشربها لمحلول حمض السالسليك، واستقلال كل عامل عن الآخر عند دراسة أستجابة تلك المقاييس لتأثير التفاعل لعدم معنوية الفروق.

كلمات مفتاحية: بذور محاصيل بقولية – تأثير الأحماض العضوية في عوامل الأنبات

المقدمة:

تعد البقوليات الغذاء الأساسي للمجتمعات الفقيرة في العالم لإحتواء بذورها علي كمية مرتفعة من البروتين يمكن خلطها مع محاصيل الحبوب للحصول علي غذاء متكامل(**Majnoun,.2008**). حيث وجد بأن بذور البقول تحتوي على بروتين يتراوح من 18-32%. بعض أنواع المحاصيل البقولية تحتوي بذورها على مواد صابونية تقلل أو تبطئ من عملية الإنبات مما يجعل أغلب البقول الصيفية ذات احتياج محدود من الحرارة أي ليست مطلقة. فالزراعة المبكرة في وجود المواد الصابونية تؤدي الي نمو بادرات ضعيفة لأنخفاض الحرارة في أول الربيع وتؤدي لعدم أنتظام الإنبثاق لمثل تلك المحاصيل وفي نفس الوقت تأخر موعد الزراعة عن الميعاد الأمثل يؤدي لانخفاض القدرة على التفريع.(**Panning *et al*.,2002**). الي جانب أن تأخير موعد الزراعة قد يجعل المحصول متعرض لانخفاض الحرارة خلال التزهير أو امتلاء البذور مما يسبب انخفاض حاد في الإنتاج كما أن رفع معدل البذار يسبب ارتفاع معامل التنافس داخل النوع مسبباً انخفاض الإنتاج أيضاً (**Derogar and Majaddam,2014**).

*قسم المحاصيل كلية الزراعة جامعة عمر المختار
*قسم المحاصيل كلية الزراعة جامعة عمر المختار
*قسم المحاصيل كلية الزراعة جامعة عمر المختار

تعتبر الأحماض العضوية كحامض السالساليك والاوكساليك من اهم المركبات التي لها دورا هاماً في سرعة الإنبات وتنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية الهامة لنمو النبات وتزهيره وكذلك دورها الهام ايضاً في إمتصاص المغذيات والتوازن الهرموني والتقليل من تاثير المواد المخفضة لانبات المحاصيل كما تعمل على زيادة سرعة عملية البناء الضوئي وزيادة الكتلة الحيوية وتشكيل صبغات الكلوروفيل والكاروتين. (**Arfan *et al* 2007**).

هدف الدراسة:

للتغلب علي أثر المادة الصابونية المخفضة أو المؤخرة لموعد الأنبات والمتواجدة على بذور أغلب البقول الصيفية والقليل من الأنواع الشتوية بأستخدام محاليل بعض المركبات العضوية.

المواد وطرق البحث:

اقيمت تجربة معملية في معمل قسم المحاصيل بكلية الزراعة جامعة عمر المختار لدراسة تاثير الاحماض العضوية لدراسة مقاييس الإنبات والتطور لأربعة أنواع من المحاصيل البقولية (بسلة، فول الصويا، لوبيا والترمس) استجابة لمحلول التشرب الناتج من إذابة 1.5جم/لتر ماء مقطر للمركبات العضوية Polyethylenglycol- (PG) , Oxalic acid (OA) , Salicylic acid (SA) 600مقارنة بالتشرب بالماء فقط. استخدمت في التجربة أطباق بتري مغلفة بورق ترشيح حجمها 30 سم وصممت التجربة باستخدام التصميم العشوائي التام العاملي في ثلاثة مشاهدات لكل معاملة. كما عقمت البذور بمركب Hypochloride لمدة 5 ثواني ثم نقعت في كحول الأثيلين 96% لمدة نصف ساعة وغسلت بالماء المقطر، استخدمت 5 بذور معقمة لكل طبق ووضعت تحت ظروف المعمل عند درجة حرارة 25 م° ومراقبة التغيرات علي البذور بعد 12 ساعة ولمدة 5 أيام عند وضع 10 مل من محلول كل مركب في كل طبق ، وتم تقدير معدل تشرب البذور لكل محلول وخروج الجذير والرويشة وحساب متوسط زمن الانبثاق(MET) ودليل معدل الإنبثاق (ERI) ونسبة الانبثاق (PE) وكفاءة المركب في الإنبثاق باستخدام العلاقات الرياضية التالية:

$$MET = \frac{N1T1+N2T2+\cdots+NnTn}{N1+N2+\cdots+Nn}$$

حيث أن N تمثل عدد البذور المنبثقة خلال زمن الإنبثاقT

$$ERI = Ste / MET$$

حيث أن Ste عدد البذور المنبثقة في كل طبق

$$PE = (Ste / n) \times 100$$

حيث أن n عدد البذور الموضوعة في كل طبق

$$\text{Solution contribution (Sc)} = \frac{\text{change on treated}}{\text{change on control}} \times 100$$

كما أشار لذلك (**Rut *et al*., 2016**).

يتم حساب معدل التشرب والإنتقاخ من خلال العلاقة الأرتدادية بين نوع المحصول (A) ونوع المحلول (B) بحيث يكون التشرب والإنتقاخ وفقاً لمايلي :

$$t_1 = [\ln A - \ln (2+3)^{1/2}]/B$$

$$t_2 = [\ln A + \ln (2+3)^{1/2}]/B$$

$$t_3 = [\ln A + 4.59512]/B$$

حيث يمثل t_1مرحلة التشرب.

t_2مرحلة الأنتفاخ .

t_3مرحلة خروج الجذير والرويشة كما أشار لذلك (**Wei *et al*.,2019**).

التحليل الإحصائي :

تم تحليل البيانات عن طريق تحليل التباين بأستخدام برنامج SAS-1999 وفصلت المتوسطات ومقارنتها لاختبار الفروق عند أقل فرق معنوي LSD عند مستوي أحتمال ($P<0.05$).

النتائج والمناقشة :

1 – انتفاخ البذور:

اختلاف أنواع البقول لم يؤدي الى عدد البذور المنتفخة بعد التشرب بنحو 24 ساعة الجدول (1) . غير ان بيانات نفس الجدول(1) أشارت لفروق معنوية في عدد البذور المتشربة للمحلول الأعلى 4.36 عند تشرب محلول OA مقارنة بالأقل 0.38 نتيجة تشرب محلول حمض SA وربما يعزى هذا الاختلاف لسرعة الامتصاص بناءً الجهد الأسموزي الناتج عن المحلول كما وجد ذلك (**Manzer *et al* ., 2015**) عند دراسة استجابة فول الصويا لظروف الإجهاد . تأثير التفاعل بين نوع المحصول x نوع المحلول كان غير مستقل الجدول (2) لوجود فروق معنوية عالية في عدد البذور المنتفخة الأعلى لمحصول الترمس عند تشرب محلول حمض OA(5) مقارنة بالأقل عند الإنتفاخ لبذور البسلة والترمس بعد 24 ساعة من تشرب محلول حمض SA .

2 – موعد خروج الجذير:

بيانات جدول(1) لم تسجل فروق وصلت للمستوى المعنوي بإختلاف انواع محاصيل البقول في خروج الجذير إلا أن إختلاف نوع محلول تشرب البذور سجل فروقا عالية المعنوية في عدد البذور المكونة للجذير القصى 4.06 بذرة متشربة لمحلول حمض OA مقابل الأدنى 0.59 بذرة متشربة لمحلول حمض SA ويبدو أن مكونات الاندوسبرم المحيط بالجنين متشابه لأنواع المحاصيل البقولية إلا ان إختلاف محاليل التشرب ربما أدت لإختلاف الجهد التفاعلي مع مكونات البذرة شجعت خروج الجذير . ويتطابق ذلك التفسير مع ما أشار اليه (**Javot and maurel,. 2002**)عند دراستهما لتأثير إختلاف معدل الإمتصاص على نمو الجذور في المحاصيل . تأثير التفاعل بين نوع المحصول x نوع محلول التشرب كان بالشكل المستقل لكل عامل عن الأخر بسبب عدم معنوية فروق عدد البذور المكونة للجذير.

3 – خروج الرويشة:

لم تلاحظ فروقا وصلت للمستوى المعنوي في عدد البذور المكونة للرويشة بإختلاف أنواع البقول المدروسة ، جدول(1) وانعكس في تسجيل فروق عالية المعنوية في عدد البذور المكونة للرويشة بإختلاف محاليل التشرب أعلاه 2.57 بذرة متشربة لمحلول حمض OA مقارنة بأدناها0.24 بذرة تشربت لمحلول حمض SA . غير أن التفاعل بين نوع المحصول x نوع محلول التشرب كان تأثيرهما بشكل

مستقل لكل عامل عن الأخر لعدم معنوية الفروق في عدد البذور المكونة للرويشة ربما تفسر هذه الاستجابات لتشابه أنواع البقول في فسيولوجية خروج بادئات الأوراق إلا أن المحلول الخاص بالتشرب كان ذو سلوك مختلف في دفع بادئات الأوراق في التكون والخروج كما وجد ذلك (**Clough and milthorpe,.1975**) عند دراستهم لفسيولوجي خروج الأوراق ولعدم معنوية تأثير التفاعل بين عاملي الدراسة في عدد البذور التي أخرجت رويشة.

4 – نسبة الانبثاق PE (%):

بنفس اتجاه خروج الرويشة كانت نسبة الانبثاق لعدم الاختلاف بين المحاصيل تحت الدراسة حيث وصلت للمستوى المعنوي لتشابه المحصول المنتمي للعائلة البقولية في سلوك الانبثاق، جدول(1). بينما اختلفت نسبة الانبثاق بالشكل عالي المعنوية لإختلاف محلول تشرب البذور جدول (1) فكان الأدنى 57.39 % عند تشرب البذور لمحلول حمض SA بينما الأقصى 86.35 % عند تشرب البذور لمحلول حمض OA وربما يعزى هذا الاختلاف الى كفاءة المحلول في التفاعل مع القصرة والدفع للإنبات كما وجد ذلك (**Delachiave and De.pinho,. 2003**) عند دراستهما لظروف إنبات البذور . بيانات نفس الجدول لم تشير لفروق معنوية في نسبة الانبثاق نتيجة تفاعل نوع المحصول x نوع محلول التشرب دلالة على استقلال كل عامل عن الأخر في التأثير.

5 – متوسط زمن الانبثاق(M E T):

يبدو أن زمن الانبثاق كان متقارب بإختلاف أنواع المحاصيل المدروسة (جدول 1) لعدم معنوية الاختلاف في ذلك الزمن على اعتبار ان كل الأنواع تتبع العائلة البقولية ذات السلوك المتشابه في الإنبثاق الا ان متوسط ذلك الزمن إختلف بفروق عالية المعنوية لإختلاف محلول التشرب حيث سجل محلول حمض OA أعلى متوسط لزمن الإنبثاق 3.14 مقارنة بالأدنى 0.83 نتيجة تشرب محلول حمض SA وعدم معنوية تأثير تفاعل عاملي الدراسة في متوسط زمن الإنبثاق لإستقلال كل عامل عن الأخر في التأثير . ربما تعزى هذه الإستجابات لدور القصرة في كبح الإنبثاق ومدى تأثر ذلك الكبح بمحلول التشرب كما اشار لذلك (**Jiriaie and sajedi, . 2012**) عند دراستهما لدور منظمات النمو في الإنبثاق .

6 – دليل معدل الإنبثاق (E R I) :

كما في متوسط زمن الإنبثاق إستجاب دليل معدل الإنبثاق بعدم معنوية فروق ذلك الدليل بإختلاف نوع المحصول وبفروق معنوية عالية لإختلاف محلول التشرب عندما تفوق ذلك الدليل عند تشرب البذور لمحلول حمض OA (4.32) مقابل أدنى دليل 0.65 نتيجة تشرب محلول حمض SA مع عدم الاختلاف المعنوي لدليل الانبثاق عند تشرب الماء او PG عند مقارنتهما بمحلول OA ورتب ذلك الدليل لاختلاف محلول التشرب بحيث > OA ماء PG > SA>. (جدول 1) كما ان بيانات نفس الجدول أشارت لاستقلال كل من نوع المحصول عن نوع محلول التشرب لعدم معنوية تأثير التفاعل بين تلك العوامل في دليل معدل الانبثاق ويتشابه هذا التفسير مع ما أشار إليه (**Almansouri *et al*., 2001**) عند دراسة فسيولوجي إنبات حبة القمح.

جدول (1) تأثير اختلاف أنواع المحاصيل البقولية ومحاليل تشرب البذور والتفاعل بينهما في صفة (عدد البذور المنتفخة ، خروج الجذير ، خروج الرويشة ، نسبة الإنبثاق، متوسط زمن الإنبثاق ، دليل معدل الإنبثاق) بعد اسبوع لتجربة أطباق بتري تحت ظروف المعمل .

الصفات / المعاملات	إنتفاخ البذور	خروج الجذير	خروج الرويشة	نسبة الإنبثاق P E (%)	متوسط زمن الإنبثاق M E T	دليل معدل الإنبثاق E R I
انواع البقوليات						
البسلة	2.44	2.41	1.60	53.30	2.95	2.67
فول الصويا	2.99	2.81	1.88	74.33	2.32	3.04
اللوبيا	3.24	3.08	2.19	66.08	2.71	3.30
الترمس	2.64	2.34	0.72	67.64	1.72	2.71
F	غ . م	غ . م	غ . م	غ . م	غ . م	غ . م
L S D	—	—	—	—	—	—
نوع محاليل التشرب						
ماء	3.75	3.51	2.00	75.27	2.80	3.76
بولي ايثلين جليكول(P G)	2.82	2.50	1.75	59.73	2.93	2.99
حمض الاوكساليك(A O)	4.36	4.06	2.57	86.35	3.14	4.32
حمض السلسليك (S A)	0.38	0.59	0.24	57.39	0.83	0.65
F	**	**	**	**	**	**
L S D	0.75	1.31	1.34	3.80	0.31	1.78
التفاعل (انواع البقول x انواع المحاليل)	**	غ . م	غ . م	غ . م	غ . م	غ . م

غ . م : غير معنوي عند مستوى 5 % . * * : عالي المعنوية عند مستوى 1 %

جدول (2) تأثير التفاعل بين انواع البقوليات X محاليل التشرب على صفة عدد البذور المنتفخة في إطباق بتري تحت ظروف المعمل .

محلول التشرب / انوع البقوليات	ماء	PG	OA	S A
البسلة	3.17	3.33	3.28	0.00
فول الصويا	2.89	4.00	4.95	0.11
اللوبيا	4.00	3.33	4.22	1.39
الترمس	4.95	0.61	5.00	0.00
L S D		1.50		

7- كفاءة تكوين البذرة للجذير:

بيانات جدول (3) سجلت فروق معنوية بين انواع المحصول في كفاءة تكوين الجذير الاعلى 1.00 لمحصول فول الصويا مقابل الادنى 0.38 لمحصول الترمس بالاضافة لإختلاف كفاءة تكوين الجذير باختلاف محاليل التشرب حيث كان الاعلى 1.89 عند تشرب البذور لمحلول حمض OA مقابل الاقل 0.18 عند تشرب البذور لمحلول حمض SA وعدم معنوية تاثير تفاعل نوع المحصول x نوع محلول التشرب في كفاءة تكوين الجذير نتيجة استقلال كل عامل عن الاخر . ويعزى الاختلاف المعنوي بين محاليل التشرب للدور الفسيولوجي للمحلول في نضج وخروج بادئات الجذور كما وجد ذلك (**1993**) **Kagure** عند دراسة فسيولوجي الانبات لمحصول الفول.

8 – كفاءة تكوين البذرة للرويشة:

نتائج جدول (3) لم تظهر فروقا وصلت للمستوى المعنوي بين أنواع المحصول تحت الدراسة في كفاءة تكوين البذرة للرويشة بينما كانت الفروق عالية المعنوية في تلك الكفاءة لاختلاف محاليل التشرب الاكبر 2.04 عند تشرب البذرة لمحلول حمض OA مقابل الاقل 0.08 نتيجة لتشرب البذور لمحلول حمض S A .استقل كل من نوع المحصول عن نوع محلول التشرب نتيجة عدم معنوية تاثير التفاعل بينهما في كفاءة تكوين البذرة للرويشة مقارنة بتشرب الماء وتتقارب هذه النتائج التي ربما تعزى لدور المحلول في تغير تركيب

البذرة لدفع خروج الرويشة مقارنة بالماء مع تفسير (**Gholamin and khayatnezhad**,. **2010**) او بسبب القدرة على تثبيط المحلول لبادئات الاوراق التي وجده (**Lee**,. **1995**) عند دراسة فسيولوجي حمض(SA).

جدول (3) كفاءة محاليل التشرب مقارنة بالماء عند دراسة قدرة البذرة على تكوين الجذير والرويشة في اطباق بتري تحت ظروف المعمل.

الصفات / المعاملات	كفاءة تكوين الجذير	كفاءة تكوين الرويشة
أنواع البقوليات		
البسلة	0.79	0.84
فول الصويا	1.00	0.93
اللوبيا	0.69	0.66
الترمس	0.38	0.42
F	*	غ . م
L S D	0.40	-
انواع محاليل التشرب مقارنة بالماء		
P G	0.79	0.73
O A	1.89	2.04
S A	0.18	0.08
F	**	**
L S D	0.21	0.28
التفاعل (انواع البقول x انواع محاليل التشرب)	غ . م	غ . م

الخلاصة :

للتغلب على تأخر إنبات بعض المحاصيل البقولية ينصح بنقع البذور البقولية في الماء المحتوي على حمض OA بمعدل 1.5 جم / لتر ماء لمدة 24 ساعة لتشجيع الانبات في فترة سريعة .

Stimulation some organic acids to germination and development of some leguminous crops.

Abstract: Effects of some organic acids (salicylic acid , oxalic acid , polyethylene glycol) in germination and development of legumes crops (Peas , Soybean , Cowpeas and Lupines) , moreover , seeds number that germinate at each Petri dishes at laboratory conditions and the time of radical , plumule emergence , emergence index , organic acids efficiency comparing to water effect . The result revealed that, no significant effect between crop species through these parameters. high significant differences in these parameters according to type of organic acid , the greatest recording by oxalic acid absorption comparing to the least due to salicylic acid

absorption. Independence effect of the interaction between crop and organic acid had no significant impact on the tested parameters.

Key wards: leguminous, crop seeds, organic acid, germination factors.

References:

1. Almansouri . M .; J . M . Kinet and S . lutts (2001) . Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat . plsnt soil , 231: 243 – 254 .

2. Arfan, M., Athar, -H. R., and Ashraf, M. (2007).Does exogenous application of salicylic acid through the rooting medium modulate growth and photosynthetic capacity in two differently adapted spring wheat cultivars under salt stress. Journal of Plant Physiology, 164(6):685- 694.

3. Clough . B and F . L . Milthorpe (1975). The growth of leaves . Australian Journal of plant physiology , 2 : 291 – 330 .

4. Delachiave . M . E and S . Z . De pinho (2003). Germination of senna occidentalis link : Seed of different osmotic potential level. Brazelian Artculcher technology , 46: 163 -166 .

5. Derogar . N . and M . Mojaddam (2014). Effect of plant density on grain yield and yield components in faba bean . International Journal of plant , animal and environmental sciences, 4(2) :92 – 96 .

6. Gholamin. R and M . Khayatnezhad (2010) . Effect of polyethylene Glycol and Nach stress on two cultivars of durum wheat at germiniation and early seedling stages . American – Eurasian , Journal of agriculture and environmental science , 9 (1) : 86 – 90 .

7. Jasa . P . J and E . C . Dickey (1982). Tillage factors affecting corn seed spacing . Transaction of ASAE , 25 (6):1516 – 1519 .

8. Javot . H and Ch . Maurel (2002). The role of aquporins in root water uptake . Anales of Botany, 90(3):301-313.

9. Jiriaie . M and N . A . . Sajedi (2012). E ffect of plant growth regulators on agro physiological traits of bread wheat { var . Shahriar } under water deficit stress. Journal of Research on Crops , 13(1):37-45.

10. Kagure . K (1993). Some physiological studies on faba bean in Japan . In M . C . Saxena ; S . Weigand and L . Li – Juan . faba production and research in china . ICARDA , Alepp , Syria .

11. Lee . H (1995) . Biosynthesis and metabolism of salicylic acid. Proceeding of the national Acadmy of sciences. USA gza 10 : 4076 – 4079 .

12. Majnoun . H . N (2008) . Grain legume production. Jehaddaneshgahi publisher , 294.

13. Manzer . H .S .; Y . A . Mutahhar .; A . A . Mohammed .; H . A . Mohamed .; G . ANIL.; M . A . Hayssam.; S . A . M ona and A . B . Najat (2015) . Response of diffenent genotypes of faba bean & drough stress international Journal of molecular Sciences , 16 : 10214- 10227.

14. Panning. J.W.;M . E . Kocher .; J. A . Smith and S. D . Kachman (2002) . Laboratory and field testing of seed spacing uniformity for sugar beet planters . Applied Engineering in Agriculture , 16(1):7 -13 .

15. Robinson . R . G .; J . H . Ford .; W . E . Lueschen .; D . L . Rabas .; D . D . Warness and J . V . Wiersma (1982) . Response of sunflower to uniformity of plant spacing . Agronomy journal, 74(2):363-365.

16. Rut . S .; M . Gemma .; P. R . M atthew and L . A . Jose (2016) . Photosynthetic contribution of the ear to grain filling in wheat acomparison of different methodologies for evaluation . Journal of Experimental botany , 67(9):2787-2798.

17. SAS(1999). SAS user Guide : Statistics Version 802 cary , N . C : SAS Institute , Inc .

18. Wei . C .; Z . Jingjuan and D . Xi ping (2019) . The sp[ke weight contribution of the photosynthetic area above the upper internode in awinter wheat under different nitrogen and mulching regimes. Crop journal , 7 :89 – 100 .