IAR Journal of Agricultural Science and Food Research
ISSN Print : 2789-5971 | **ISSN Online :** 2789-598X
Frequency : Bi-Monthly
Language : English
Origin : Kenya
Website : https://www.iarconsortium.org/journal-info/iarjasfr

OPEN ACCESS JOURNALS

Research Article

The Efficiency of Salicylic Acid, Jasmonic Acid and Abamectin in Influencing Some Biometrics of Eggplant *Solanum Melongena* L. Seeds Activity

Article History

Received:	**17.02.2022**
Revision:	**25.10.2022**
Accepted:	**10.11.2022**
Published:	**20.11.2022**

Author Details

Yusra Jamal Talib*[1], Mohammed Hamza Abass[1] and Nadia Kadhim Thamer[2]

Authors Affiliations

[1]Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq
[2]College of veterinary, University of Basrah. Iraq

Corresponding Author*
YUSRA JAMAL TALIB

How to Cite the Article:

Yusra Jamal Talib *et al.*, (2022). The Efficiency of Salicylic Acid, Jasmonic Acid and Abamectin in Influencing Some Biometrics of Eggplant *Solanum Melongena* L. Seeds Activity. *IAR J Agri Res Life Sci*, *2*(6), 1-7.

Copyright @ 2022: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution license which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium for non commercial use (NonCommercial, or CC-BY-NC) provided the original author and source are credited.

Abstract: This study was conducted to determine the efficiency of 0, 0.5, 0.75, 1mM salicylic acid concentrations, 0, 5, 50 and 100µM jasmonic acid concentrations and 0.5 ml/L abamectin concentration in affecting on the germination parameters of eggplant seeds (Barcelona) that included: final seed germination ratio, seedling length, seedling vigor index, germination capacity ratio and speed of germination ratio. The results showed that both salicylic acid, jasmonic acid and abamectin did not affect significantly and improved the final germination rate of eggplant seeds, salicylic acid lower concentrations had a more effectively on the studied traits compared with salicylic acid higher concentration. Jasmonic acid treatment had a significant effect on seedling length, seedling vigor index, germination capacity ratio and speed of germination ratio. The treatment with Abamectin had a significant effect on germination capacity ratio and speed of germination ratio.

Keywords: Salicylic acid, Jasmonic acid, Abamectin, eggplant seeds, Germination ratio.

1- المقدمة:

تعد مرحلة انبات البذور وتطور البادرات هي من المراحل المهمة جداً والحرجة في نمو النبات **(1)**. وتختلف معاملات البذور ماقبل عملية البذار Presowing فقد تكون كيميائية Chemical أوتخديش ميكانيكي Mechanical scarification **(2)**، أوالنقع في منظمات النمو النباتية Soaking in plant growth regulators (3)، أو المواد المحفزة للإنبات كالمركبات التي تحتوي على النيتروجين Nitrogen-containing compounds التي تستعمل للتغلب على السبات Dormancy وتحسين انبات البذور **(4)**، ويمكن أن تقلل فترة الانبات Germination period بواسطة المعاملة المسبقة للبذور Seed pretreatment، والتي ينتج عنها انبات أبكر Earlier germination وبالتالي نمو أقوى Stronger growth (5).

وقد ذكر **(6)** إنّ المعاملة المسبقة للبذور تسبب تغيرات فسلجية داخل البذور كالتغيرات في كمية السكريات Amount of sugar والمركبات العضوية Organic compounds والأيونات المتراكمة Ions accumulated في البذور والجذور وفي النهاية أوراق البادرات وهذا يؤدي إلى زيادة معدل الإنبات Germination rate وزيادة مقاومة البادرات لظروف الإجهاد.

ويعد استعمال منظمات النمو النباتية Plant growth regulators ومنها حامضي الساليسليك والجاسمونيك هي الطريقة الأكثر ملائمة لتسريع انبات البذور لدورها المهم في تنظيم النمو والفعاليات الفسلجية داخل النبات **(7)**.

يلعب حامض الساليسليك دور مهم كمضادات أكسدة Antioxidant والتقليل من التأثيرات السلبية المختلفة للإجهادات الحيوية Biotic stresses والإجهادات اللاحيوية Abiotic stresses على النباتات **(8)**، علاوة على تنظيم نمو وتطور النباتات وعمليات النضج والتزهير **(9؛ 10)**.

وأكد **(11)** في دراسته لمعرفة تأثير مضادي الأكسدة α-Tocopherol و Acetylsalicylic acid بتركيزين 50 و 100 ملغم/لتر في النمو والازهار والحاصل ومكوناته لنباتات الباقلاء الخضراء *Vicia faba* L. صنف Luz de otono، ان طريقة (نقع البذور+رش النباتات) بحامض Acetylsalicylic بالتركيز 100 ملغم/لتر أعطت أعلى انتاجية قرنات اذ بلغت 11.133 طن/دونم و بالتركيز 50 ملغم/لتر أعطت أعلى انتاجية بذور طرية أذ بلغت 5.453 طن/دونم مقارنة بأقل انتاجية للقرنات والبذور الطرية في معاملة المقارنة 5.337 و 2.192 طن/دونم على التوالي، وادت المعاملة بحامض Acetylsalicylic الى زيادة في البروتين والمادة الجافة للبذور والمواد الصلبة الذائبة الكلية وفيتامين C للبذور مقارنة بمعاملة المقارنة.
وقد سجل **(12)** إنّ المعاملة المسبقة بحامض الساليسليك بتركيز 300 ملغم/لتر لبذور *Bromus tomentellus* (وهو من المحاصيل العلفية يعود الى العائلة النجيلية Poaceae، عززت انبات البذور وحسنت نسبة الانبات ومعدل الانبات وطول الجذر وطول النمو الخضري Shoot length.

وذكر **(13)** في دراستهم على بادرات صنفي الحمضيات اليوسفي *Citrus reticulata* L. و الليمون البلدي *Citrus aurantifolia* L. لمقارنة كفاءة استعمال حامض الجاسمونيك وثلاث أنواع من المبيدات، ان المعاملة الورقية بـ الجاسمونيك حسنت أغلب الصفات الخضرية للبادرات والتي شملت معدل النمو (طول المجموع الخضري وطول المجموع الجذري) والوزن الطري والوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري وعدد الاوراق للبادرة وزيادة محتوى البروتين الذائب في نوعي الحمضيات قيد الدراسة.

ويعد مركب Abamectin من المركبات المناسبة لمعاملة البذور **(14)**، وهو من المبيدات ذات الأصل الاحيائي أذ تستخرج مادته الفعالة أثناء عملية التخمير الطبيعية لبكتيريا التربة *Streptomyces avermitilis* B1b **(15)**.

ونتيجة لكفاءة هذه المركبات وعدم تأثيرها السلبي في انبات البذور فقد هدفت هذه الدراسة الى تحديد مدى سمية عدة تراكيز من كلاً من حامض الساليسليك وحامض الجاسمونيك وتركيز من الأبامكتين في بعض مقاييس انبات البذور لصنف الباذنجان برشلونة مختبرياً.

2- المواد وطرائق العمل:

1.2. دراسة سمية حامض السالسليك في بذور نبات الباذنجان صنف برشلونة مختبرياً في أطباق بتري:

جهزت أطباق بتري بلاستيكية شفافة عددها 12 طبق، بطنت بورق ترشيح ووضع في كل طبق 10 بذور باذنجان (صنف برشلونة) ونشرت بشكل منتظم على مساحة الطبق. قسمت الأطباق الى أربع مجموعات كل مجموعة تضم ثلاثة أطباق (مكرر)، أضيف لكل طبق في المجموعة الأولى 5مل من الماء المقطر وبنفس الطريقة عوملت أطباق المجموعة الثانية بـالتركيز mM0.5 وأطباق المجموعة الثالثة بالتركيز mM0.75 وأطباق المجموعة الرابعة بالتركيز mM1 من حامض السالسليك، بعدها غطي كل طبق بغطاءه ووضعت في درجة حرارة المختبر مع مراعاة سقيها يومياً بإضافة 2مل من كل تركيز أو كلما جفت البذور بدلالة جفاف ورق الترشيح لغاية إنتهاء مدة الفحص المختبري بعد 10 أيام من بدء الدراسة، مع مراعاة إعتبار البذور نابته بعد وصول طول الجذير 2ملم **(16)**، وحسبت من خلالها المؤشرات التالية:-

- نسبة الانبات Seed Germination (%) = عدد البذور النابتة/عدد البذور الكلية في الطبق×100
- طول البادرة seedling length =مجموع طول الرويشة والجذير للبادرة بعد 10 أيام.
- دليل قوة الإنبات Seedling vigor index = مجموع طول البادرة(متر)×نسبة الإنبات (%)
- قدرة الإنبات Germination capacity = نسبة إنبات البذور في 168ساعة (سبعة أيام).
- نسبة سرعة الإنبات Speed of germination (%) = $\frac{\text{عدد البذور النابتة في 72ساعة (ثلاثة أيام)}}{\text{عدد البذور النابتة في 168ساعة(سبعة أيام)}} \times 100$

(45 ؛ 46 ؛ 47)

2.2. دراسة سمية حامض الجاسمونيك في بذور نبات الباذنجان صنف برشلونة مختبرياً في أطباق بتري:

جهزت أطباق بتري بلاستيكية شفافة عددها 12 طبق، وضعت بذور الباذنجان في الأطباق وقسمت بالطريقة نفسها وكما هو مذكور في الفقرة 1. أضيف لكل طبق في المجموعة الأولى 5مل من الماء المقطر وبنفس الطريقة عوملت أطباق المجموعة الثانية بـالتركيز µM5 وأطباق المجموعة الثالثة بالتركيز µM50 وأطباق المجموعة الرابعة بالتركيزµM100 من حامض الجاسمونيك، بعدها غطي كل طبق بغطاءه ووضعت في درجة حرارة الحاضنة على درجة حرارة 25 درجة مئوية مع مراعاة سقيها يومياً بإضافة 2مل من كل تركيز أو كلما جفت البذور بدلالة جفاف ورق الترشيح لغاية إنتهاء مدة الفحص المختبري بعد 10 أيام من بدء الدراسة، مع مراعاة إعتبار البذور نابته بعد وصول طول الجذير 2ملم **(16)**، وحسبت المؤشرات نفسها والتي تم حسابها في الفقرة 1.

3. دراسة سمية مبيد Abamectin في بذور نبات الباذنجان صنف برشلونة مختبرياً في أطباق بتري:

جهزت أطباق بتري بلاستيكية شفافة عددها 6أطباق، وضعت البذور في الأطباق وكما هو مذكور في الفقرة 1. وقسمت الأطباق الى مجموعتين، أضيف لكل طبق في المجموعة الأولى 5مل من الماء المقطر وبنفس الطريقة عوملت أطباق المجموعة الثانية بـالتركيز 0.5مل/لتر من مبيد Abamectin، بعدها غطي كل طبق بغطاءه ووضعت في درجة حرارة الحاضنة على درجة حرارة 25 درجة مئوية مع مراعاة سقيها يومياً بإضافة 2مل من كل تركيز أو كلما جفت البذور بدلالة جفاف ورق الترشيح لغاية إنتهاء مدة الفحص المختبري بعد 10 أيام من بدء الدراسة، مع مراعاة إعتبار البذور نابته بعد وصول طول الجذير 2ملم **(16)**، وحسبت المؤشرات نفسها في الفقرة 1.

4. التحليل الإحصائي Statistical Analysis

صممت التجارب بإستعمال التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (C.R.D.)، وأعتمد إختبار أقل فرق معنوي Least Significant Design (L.S.D.) للمقارنة بين المتوسطات وعلى مستوى إحتمالية 0.05 وأستعمل البرنامج الإحصائي Statistical Package for the Social Science (SPSS) نسخة 21 في تحليل البيانات.

3- النتائج والمناقشة

1- دراسة تأثير حامض الساليسليك في نسب انبات البذور والمقاييس الحيوية لنشاط بذور الباذنجان المعدة كتقاوي للزراعة:

عرضت نتائج اختبار تأثير المعاملة بالتراكيز 0 و 0.5 و 0.75 و mM1 من حامض الساليسليك في بعض مؤشرات الانبات والمقاييس الحيوية لنشاط بذور الباذنجان المعدة كتقاوي للزراعة لمدة 10 أيام مختبرياً في جدول 1.

بينت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية في نسب الانبات عند المعاملة بالتراكيز المختلفة لحامض الساليسليك، مما يشير بوضوح الى عدم تأثير تراكيز حامض الساليسليك سلباً في انبات بذور الباذنجان.

وقد بلغ أقل معدل لطول البادرة 3.56سم عند المعاملة بالتركيز 0.75 mM لحامض الساليسليك في حين حازت معاملة المقارنة على أعلى معدل لطول البادرة أذ بلغ 6.16سم وبفارق معنوي عن باقي المعاملات.

وقد كان لتراكيز حامض الساليسليك تأثير احصائي معنوي في دليل قوة الانبات وقد بلغت أعلى قيمة له 514.13 عند المعاملة بالتركيز 0.5 mMلحامض الساليسليك بينما بلغت أقل قيمة للدليل 291.6 عند المعاملة بالتركيز 0.75 mM من الحامض.

وفيما يخص نسبة قدرة الانبات فقد حازت المعاملة mM1 على أعلى نسبة لقدرة الانبات والتي بلغت 78.33% مقارنة بمعاملة المقارنة التي حققت أقل نسبة أذ بلغت 30% وبفارق معنوي عن باقي المعاملات.

كما أكدت النتائج ان لتراكيز حامض الساليسليك دلالة احصائية معنوية في التأثير في النسبة المئوية لسرعة الانبات أذ سجلت أعلى نسبة في معاملة المقارنة التي وصلت الى 79.17% بينما حقق التركيز 0.5 mM لحامض الساليسليك أقل نسبة لسرعة الانبات والتي بلغت 35.73%.

جدول 1: تأثير تراكيز حامض الساليسليك في معلمات انبات بذور نبات الباذنجان صنف برشلونة تحت ظروف المختبر:

الصفة / التركيز (mM)	المتوسط ± SE				
	نسبة الانبات النهائية (%)	طول البادرة (سم)	دليل قوة الانبات	قدرة الانبات (%)	سرعة الانبات (%)
0	1.67±81.67	0.39±6.16	41.67±504.2	5.77±30	4.67±79.17
0.5	2.88±95	0.46±5.44	28.21±514.13	2.89±80	4.50±35.73
0.75	1.66±81.67	0.26±3.56	27.84±291.6	2.89±65	6.88±54.97
1	4.41±88.33	0.12±4.89	29.17±432.65	3.33±78.33	6.49±71.89
LSD (0.05)	^{NS}9.41	**1.1	**105.1	**12.75	**18.38

2- دراسة تأثير حامض الجاسمونيك في نسب انبات البذور والمقاييس الحيوية لنشاط بذور نبات الباذنجان المعدة كتقاوي للزراعة:

بينت النتائج الموضحة في جدول 2 تأثير حامض الجاسمونيك في بعض مؤشرات الانبات والمقاييس الحيوية لنشاط بذور الباذنجان المعدة كتقاوي للزراعة والمعاملة

بالتراكيز 0 و5 و 50 و µM100 من حامض الجاسمونيك لمدة 10أيام تحت ظروف المختبر.

أوضحت النتائج بعد تحليلها احصائياً عدم وجود تأثير معنوي لتراكيز حامض الجاسمونيك في نسب انبات بذور الباذنجان.

سجلت النتائج أقل معدل لطول البادرة ودليل قوة الانبات 2.14سم و 164.07 عند التركيز 5 µM من الحامض بينما حققت معاملة المقارنة أعلى معدل لصفتي طول البادرة ودليل قوة الانبات والتي بلغت 5.16سم و 500.20 على التوالي وبفارق معنوي عن باقي المعاملات.

وقد كان لتراكيز حامض الجاسمونيك تأثير احصائي معنوي في نسبة قدرة انبات بذور الباذنجان أذ بلغت أعلى نسبة 57.33% عند المعاملة µM100 أما أقل نسبة لقدرة الانبات فقد تحققت في معاملة المقارنة والتي بلغت 31%.

أما بخصوص نسبة سرعة الانبات فقد بلغت أعلاها 80% في معاملة المقارنة بينما سجلت أقل نسبة في المعاملة µM50 والتي بلغت 12.44% وبفارق احصائي معنوي عن باقي المعاملات.

جدول 2: تأثير تراكيز حامض الجاسمونيك في معلمات انبات بذور نبات الباذنجان صنف برشلونة تحت ظروف المختبر:

الصفة / التركيز (µM)	المتوسط ± SE				
	نسبة الانبات النهائية (%)	طول البادرة (سم)	دليل قوة الانبات	قدرة الانبات (%)	سرعة الانبات (%)
0	.67791.67±	.1650.39±	.20041.67±50	15.77±3	804.17±
5	1.67±76.67	0.48±2.14	36.55±164.07	2.89±35	2.5±28.49
50	1.67±88.33	0.33±2.31	29.87±204.05	1.45±52.67	2.91±12.44
100	3.33±86.67	0.01±2.43	7.69±210.57	1.45±57.33	1.77±41.85
LSD (0.05)	^{NS}7.19	**1.15	**103.4	**11.05	**9.67

2- دراسة تأثير مبيد Abamectin في نسب انبات البذور والمقاييس الحيوية لنشاط بذور الباذنجان المعدة كتقاوي للزراعة:

أوضحت النتائج (جدول 3) تأثير مبيد **Abamectin** في بعض مؤشرات الانبات والمقاييس الحيوية لنشاط بذور الباذنجان المعدة كتقاوي للزراعة والمعاملة بالمبيد لمدة 10أيام تحت ظروف المختبر.

أثبتت نتائج التحليل الاحصائي عدم تأثر كل من نسبة الانبات وطول البادرة ودليل الانبات معنوياً بعد معاملة البذور بمبيد Abamectin، بينما وجد ان معاملة البذور بالمبيد كان ذو دلالة احصائية معنوية في التأثير على صفتي نسبة قدرة الانبات ونسبة سرعة الانبات، أذ سجلت أعلى نسبة لقدرة الانبات في معاملة المبيد والتي بلغت 80% مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 28%، أما أعلى نسبة لسرعة الانبات فقد بلغت 78.17% في معاملة السيطرة بينما بلغت أقل نسبة 55.35% والتي كانت في معاملة المبيد.

جدول 3: تأثير مبيد Abamectin في معلمات انبات بذور نبات الباذنجان صنف برشلونة تحت ظروف المختبر:

الصفة / المعاملة	المتوسط ± SE				
	نسبة الانبات النهائية (%)	طول البادرة (سم)	دليل قوة الانبات	قدرة الانبات (%)	سرعة الانبات (%)
السيطرة	8±6701.67.	80.39±6.1	5±21541.67.	285.77±	7±1784.17.
المبيد	1.67±86.67	0.12±6.89	21.39±597.48	2.89±80	4.16±55.35
LSD (0.05)	6.54^{NS}	1.14 ^{NS}	130.05 ^{NS}	17.92 **	16.34**

اتفقت النتائج المتحصل عليها في هذه التجارب مع أغلب الدراسات السابقة، فبخصوص حامض الساليسليك لوحظ من النتائج إن له تأثير ايجابي في

بعض الصفات المدروسة وهذا ماوجده **(17)** في دراسته المختبرية التي أجراها لبيان تأثير معاملة بذور نباتات كل من زهرة الشمس Sunflower (*Helianthus annuus*) والكتان Linseed (*Linum usitatissimum*) بأربعة تراكيز من حامض الساليسليك تضمنت 0 و0.25 و0.5 و1 mM، أذ وجد إنّ لحامض الساليسليك تأثير ايجابي في كل من الصفات المورفولوجية والكيميائية لبذور كلا النوعين. كما أكد ذلك من قبل **(18)** حين أستنتج إنّ المعاملة المسبقة بحامض الساليسليك حسنت الوزن الطري والجافFresh and dry weights والماء وصبغات التمثيل الضوئي Photosynthetic pigments والسكريات الذائبةInsoluble saccharides ومحتوى الفسفور Phosphorus content ونشاط انزيم البيروكسيديزPeroxidase activity للوزن الجاف لبادرات نبات الشعير Barley.

إنّ التأثير الايجابي لحامض الساليسليك على نمو البادرات في بعض أنواع النباتات غير مفسر تماماً، وهناك عدة تفسيرات لهذا التأثير فقد ذكر بعض الباحثين إنّ حامض الساليسليك قد ينظم استطالة وانقسام الخلية الى جانب الأوكسين Auxin **(19)**، ويمنع أكسدة الأوكسين Auxin oxidation **(20)**، وفسره بعض الباحثين بأنه يعمل على إدامة maintained الهرمونات النباتية خاصة الأوكسين Auxin والسايتوكاينين Cytokinin التي بدورها تقلل من ضرر مثبطات نمو بذور الحنطة *Triticum aestivum* **(21)**.

ومن أهم التأثيرات الايجابية التي لوحظت في دراستنا إن معاملة البذور بحامض الساليسليك حسنت نسبة الإنبات النهائية لبذور الباذنجان، وجاءت هذه النتيجة مطابقة للعديد من الدراسات السابقة ومنها ماذكره **(22)** في دراستهم لتحديد تأثير معاملة البذور قبل البذار Presowing لمدة 30 يوماً بثلاثة مركبات تضمنت حامض الجبرلين Gibberellic acid (GA3) ونترات البوتاسيوم Potassium nitrate وحامض الساليسليك عند درجة 4°م على بعض مؤشرات انبات بذور الكمون الأسود Black Cumin (*Nigella sativa*) وتضمنت نسبة الانبات النهائية Final germination percentage (FGP) ومعدل الانبات المصحح Corrected germination rate index (CGRI) والوقت المأخوذ للوصول الى 50% من نسبة الانبات النهائية Time taken to 50% of final germination percentage reach (GT_{50}) ومؤشر قوة طول البادرات Seedling length vigor index (SLVI)، لوحظ ميل جميع المعاملات الى تعزيز الانبات المبكر لأول 10 أيام مقارنة بمعاملة المقارنة.

وهذه الزيادة في انبات البذور قد عزاها بعض الباحثين الى إنّ حامض الساليسليك يسبب إنبات سريع ومنتظم في البذور عن طريق زيادة نشاطها الأيضي **(23)**، أو يزيد من إنبات البذور عن طريق تنظيم آليات الدفاع المضادة للأكسدةOrganizing antioxidant defense mechanisms وزيادة منظمات النمو النباتية Plant growth regulators كالأوكسينات Auxins والسيتوكاينينات Cytokines وزيادة تراكم البرولين Proline **(24)**. ومن الجدير بالذكر إنّ الإنبات السريع والمنتظم Rapid and uniform germination في البذور ضروري لزيادة إنتاجية وجودة النباتات المزروعة **(25)**.

واتفقت نتائج الدراسة في إنّ التراكيز الأقل من حامض الساليسليك كانت هي الأكثر تأثيراً على الصفات المدروسة مع ماذكره **(26)** في دراستهم التي أجروها لبيان استجابة مؤشرات الانبات في بذور البنجر *Beta vulgaris* صنف الأحمر الداكنDark red variety للمعاملة بالتراكيز 0.4 و 0.8 و 1.2 و 1.6 و 2.0 و 2.4 و 2.8 و 3.2 و 3.6 و 4.0 و 4.4 و 4.8 و 5.2 و 5.6 و 6.0 و 6.4 mM من حامض الساليسليك، وأكدوا إنّ تراكيز الحامض 0.4-2 mM كانت مفيدة في إنبات البذور ونمو البادرات أما التراكيز المرتفعة من الحامض والأعلى من 2 mM كانت ذات تأثير سلبي بتأخير معدل وقت إنبات البذورMean germination time وزيادة معدل الضرر النسبي Relative injury rate وانخفاض معنوي في كل من إرتفاع البادرات Seedling height ونسبة الإنبات Germination percentage ومؤشر الإنبات Germination index وقوة البذور Seed vigor ونسبة إمتصاص الماء Water uptake percentage وتسببت التراكيز 5.2-6.4 mM من الحامض في تثبيط إنبات البذور بنسبة 100% مقارنة بمعاملة السيطرة، وقد أثرت معنوياً على كلاً من الماء الممتص Water uptake ونسبة الانبات Germination percentage ومؤشر الانبات Germination index ومعدل الضرر النسبي Relative injury rate وقوة البذورSeed vigor ومتوسط وقت الإنبات Mean germination time وتحمل الإجهاد Stress tolerance وتقليل ارتفاع الشتلات Seedling Height Reduction والوزن الطري Fresh weight. وقد تعود فعالية التراكيز المنخفضة من حامض الساليسليك الى جانب الحامضية PH المنخفضة الى تعزيز ضخ الأيون الموجب Proton في الغشاء البلازمي Membrane وبالتالي زيادة امتصاص المغذيات واستحثاث الضغط الأوزموزي **(27)**.

ولوحظ من نتائج الدراسة إنّ معاملة بذور الباذنجان بحامض الجاسمونيك لم تكن ذات تأثير معنوي على نسبة الانبات النهائية وأدت الى تحسينها واتفقت هذه النتائج مع ماتوصلت له بعض الدراسات السابقة ومنها ما ذكره **(28)** ان نقع بذور البنجر السكري Sugar beet بـ حامض الجاسمونيك أدى الى تحسين جميع مؤشرات الانبات المدروسة والتي تضمنت معدل ونسبة الانباتGermination percent and rate وطول المجموع الخضري والجذري Shoot and root length و ووزن المجموع الخضري Shoot weight ومعامل سرعة الانباتCoefficient of velocity of germination والانبات النسبي Relative germination ومعامل قياس التباينAllometry coefficient وطول البذرة Seed length ومؤشر قوة الوزن Weight vigor index بينما ساعد على تقليل وقت الانبات Germination time تحت ظروف الجفاف، كما سجلت زيادة بنسبة 21% وأعلى قيمة لنسبة ومعدل انبات عند معاملة البذور بالتركيز 5µM من حامض الجاسمونيك بينما بلغت أقل قيمة لنسبة ومعدل انبات عند معاملة البذور بالتركيزين 5 و 10 µM من الحامض.

وعند معاملة بذور الكمون *Cuminum cyminum* بعدة أنواع من محفزات انبات البذور Seed priming تضمنت حامض الساليسليك وحامض الجاسمونيك وPaclobutrazol وChitosan لتقييم تأثيرها على بعض الصفات الفسلجية و مؤشرات الإنبات، أظهر حامض الجاسمونيك أعلى قيم لمحتوى صبغات Chlorophyll و Carotenoids وأعلى قيمة لمؤشر قوة البادرات Seedling vigor index بنسبة زيادة بلغت 59.3% **(29)**.

وقد يشترك حامض الجاسمونيك في تنظيم عمليتي سبات البذور Seed dormancy وانبات البذور، وبالرغم من إنّ الآليات الرئيسة لعمليات التنظيم غير مفهومة إلا إنّ بعض الباحثين قد أرجع السبب في ذلك الى تأثيره على نسب بعض الهرمونات النباتية، وهذا ماأكده **(30)** في دراستهم، أذ إنهم استنتجوا إنّ مركبات الجاسمونيت Jasmonate قد تحفز التحرر من سبات البذور في القمح wheat (*Triticum aestivum* L.) عن طريق تعديل توازن نسبة الجبرلين/حامض الآبسيسيك Abscisic acid/(GA) Gibberellin (ABA)) داخل البذور.

ومن الجدير بالذكر ارتباط تراكم الجبرلينات Gibberellins بالتحرر من مرحلة السبات Dormancy وبالتالي انبات البذور **(31)**، بواسطة التغلب على تأثير مثبطات النمو النباتية **(32)**، إضافة لذلك فإنّ الجبرلينات Gibberellins قد تعمل على تنشيط انزيم الايميليز Amylase الذي يحول الكاربوهيدرات Carbohydrates الى سكريات بسيطة Simpler sugars لذلك تتوفر الطاقة والمغذيات بسهولة لنمو أسرع للبادرات **(33)**.

تعد الهرمونات النباتية Phytohormones ومنها مجموعة الجاسمونيت Gasmonates والتي تتضمن حامض الجاسمونيك Jasmonic acid (JA) من منظمات النمو النباتية Plant growth regulators التي تلعب دوراً مهماً في تنظيم النمو والفعاليات الفسلجية داخل النبات **(34)**، ويعد استعمال منظمات النمو النباتية Plant growth regulators هي الطريقة الأكثر ملائمة لتسريع انبات البذور مقارنة بالطرق الأخرى **(7)**.

وإنّ نقع البذور في تراكيز مناسبة من منظمات النمو النباتية يعمل بشكل فعال على تحسين إنبات البذور ونمو البادرات، الذي يمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة الحاصل في كلا الظروف الطبيعية Regular conditions وظروف الاجهاد اللاحيوية Abiotic stress conditions **(35)**.

وقد تعزى كفاءة منظمات النمو النباتية في تحسين إنبات البذور ونمو البادرات الى تنشيط الانزيمات كـ انزيم Endo-b-mannanase الذي يعمل على تخفيف جدران الخلايا داخل السويداء Endosperm وبالتالي يقلل المقاومة لظهور الجذير Radicle **(36)**، كما إنّ المعاملة المسبقة البذور تزيد من فرص انتقال مصادر المواد المخزنة في البذرة seed storage resources الى المحور الجنيني Embryonic axis وتنشط منظمات النمو مما يؤدي الى نمو أكثر في المحور الجنيني وبالتالي زيادة في الإنبات ومعدل الإنبات وطول البادرات **(37)**.

وفي بعض الاحيان قد تؤثر معاملة البذور بحامض الجاسمونيك بشكل سلبي على بعض مؤشرات انبات البذور، أنعكس هذا التأثير السلبي على نمو الجذور لبادرات الرز عند معاملة الصنفين NJ9108 وJJ818 لنبات الرز *Oryza sativa japonica* بحامض الجاسمونيك **(38)**.

وبينت نتائج الدراسة إنّ معاملة بذور الباذنجان بمبيد الأبامكتين لم تكن ذات دلالة احصائية معنوية وحسنت كلاً من نسبة الانبات النهائية وطول البادرة ودليل قوة الانبات وقدرة الانبات لبذور الباذنجان المعاملة، وقد اتفقت هذه النتائج مع ماتوصلت له بعض الدراسات السابقة ومنها ما ذكره **(39)** في دراستهم التي أجروها عند معاملة بذور الصنف Hayel لنبات الخيار*Cucumis sativus* بالتراكيز 250 و500 و1000ppm من مبيد Abamectin 2% على شكل معلق مركزSuspension concentrate (SC)، لمعرفة تأثيرها على انبات البذور ونمو النبات تحت ظروف البيت الزجاجي بعد 10 و15 و20 يوماً من عملية البذار، فقد أكدوا إنّ جميع التراكيز المستعملة لم تؤثر سلباً في انبات البذور و إنّ نسبة الإنبات وصلت الى 80% باستعمال أعلى تركيز مستعمل من المبيد (1000ppm) بعد 20 يوماً من عملية البذار.

وبنفس النتيجة أكد **(40)** في دراستهم عند معاملة بذور نبات التبغ Tobacco بالتراكيز 15 و30 و45 مل/م^2، إنّ عملية الإنبات وبقاء البذور حية لم تتأثر معنوياً ووجدوا إنّ الأبامكتين ليس له تأثير سمي نباتي Phytotoxic على التبغ الخالي من البذور Tobacco seedless ولجميع التراكيز مقارنة مع البذور غير المعاملة.

كما أكد ذلك من قبل **(41)** أذ وجدوا إنّ جودة بذور نبات الرقي Watermelon لم تتأثر سلباً بالتراكيز 0.75-600غم مادة فعالة (Active ai/(ingredients1000/بذرة المستعملة من مبيد الأبامكتين.

ويمكن أن تقلل فترة الانبات Germination period بواسطة المعاملة المسبقة للبذورSeed pretreatment، والتي ينتج عنها انبات أبكر Earlier germination وبالتالي نمو أقوى Stronger growth **(5)**.

وقد استنتجت بعض الدراسات إن لــ الأبامكتين تأثير ايجابي في صفات انبات البذور، وهذا ماوجده **(42)** في دراستهم عند معاملة بذور الذرة الصفراء Maize بـ الأبامكتين Abamectin، فقد حسنت المعاملة معظم صفات نمو الجذور وكان للأبامكتين تأثير ايجابي كبير على صحة البادرات.

كما لاحظ **(43)** إنّ بذور نبات الباميا okra المعاملة بــ الأبامكتين(*Streptomyces avermitilis*) قد تحسنت بشكل معنوي مقارنة بالبذور غير المعاملة ولم يكن هناك أي تأثير سلبي على نمو النبات وتطوره وعدد الأوراق/نبات ووزن وطول الجذر بعد ثلاثين يوماً من الزراعة وفي نهاية الموسم لم يسجل أي تأثير سلبي على إنتاج نبات الباميا.

ولم يسجل تأثير سلبي على نمو النبات بعد إستعمال مبيد الأبامكتين على البذور لمكافحة بعض الآفات النباتية، وهذا مطابق لما ذكره **(44)** في دراستهم عند معاملة بذور نباتات الذرة الصفراء Maize والبنجر السكري Sugar beet والقطن Cotton بالتراكيز 0.00 و0.03 و0.1 و0.30 و0.60 و1.0 ملغم/بذرة من مبيد الأبامكتين Abamectin لتقليل تكاثر النيماتودا Nematodes، أذ أكدوا عدم وجود تأثير سلبي للمعاملات في وزن المجموع الخضري والمجموع الجذريRoot and shoot weight للبادرات مع كفاءتها في التأثير على النيماتودا بتقليل تكاثرها.

المصادر:

1. Almansouri, M.; J. M. Kinet and S. Lutts. (2001). Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Journal of Plant Soil, 231: 243-254.
2. Shaik, S.; Y. H. Dewir; N. Singh and A. Nicholas. (2008). Influences of pre-sowing seed treatments on germination of the cancer bush (Sutherlandia frutescens), a reputed medicinal plant in arid environments. Journal of Seed Science and Technology. 36: 795–801. https://doi. org/10.15258/sst.2008.36.3.31.

3. El-Nashar, Y. I. and Y. H. Dewir. (2019). Stimulation of germination and seedling vigor in dormant seeds of african juniper. Journal of HortTechnology, 29: 874-879. doi: 10.21273/HORTTECH04452-19.
4. Bethke, P. C.; I. G. L. Libourel and R. L. Jones. (2007). Nitric oxide in seed dormancy and germination. P: 153-175. In: K. J. Bradford and H. Nonogaki (edrs.). Seed development, dormancy and germination. Blackwell Publisher, Oxford. Pp: 367.
5. Hosseini, A. and A. Koocheki. (2007). The effect of different priming treatments on germination percent and mean germination time of four varieties of sugar beet. Journal of Agronomic Research, 5: 69-76.
6. Anaya, F.; R. Fghire; S. Wahbi and K. Loutfi. (2018). Influence of salicylic acid on seed germination of *Vicia faba* L. under salt stress. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 17(1): 1-8.
7. Sappalani, G.; L. Cabahug and V. Valleser. (2021). Impact of gibberellic acid and organic growth media on seed germination and seedling development of rubber (*Hevea brasiliensis*). International Journal of Horticultural Science and Technology, 8(2): 165-174. doi: 10.22059/ijhst.2020.309296.385.
8. Rehman, A. U.; M. Safeer; R. Qamar; M. M. Altaf; N. Sarwar; O. Farooq; M. M. Iqbal and S. Ahmad. (2019). Exogenous applicatıon of salicylic acid ameliorates growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in saline soil. Journal of Agrosciencia, 53(2): 207-217. https://www.researchgate.net/publication/332182488.
9. Miura, K. and Y. Tada. (2014). Regulation of water, salinity, and cold stress responses by salicylic acid. Journal of Frontiers in Plant Science, 5(4): 1-4. DOI:10.3389/fpls.2014.00004.
10. Khan, N.; P. Zandi; S. Ali; A. Mehmood; M. A. Shahid and J. Yang. (2018). Impact of salicylic acid and PGPR on the drought tolerance and phytoremediation potential of *Helianthus annuus*. Journal of Frontiers in Microbiology, 9: 2507. doi: 10.3389/fmicb.2018.02507.
11. Hassoun, A. A. W. (2021). Effect of antioxidants (α-Tocopherol and Acetylsalicylic acid) and method of application on growth and green yield of broad bean (*Vicia faba* L.) plants in southern Iraq. MSc. Thesis. College of Agriculture-University of Basrah. 109 pages.
12. Tavili, A.; M. Saberi; A. Shahriari and M. Heidari. (2013). Salicylic acid effect on *Bromus tomentellus* germination and initial growth properties under cadmium stress. Journal of Plant Research, 26(2): 208- 216.
13. Elazab, D. S.; M. A. I. Ahmed; M. T. El-Mahdy and A. Amro. (2020). *Citrus* Leafminer Management: Jasmonic Acid versus Efficient Pesticides. Journal of Plant Growth Regulation, 40(2021): 824-830. https://doi.org/10.1007/s00344-020-10147-8.
14. Faske, T. R. and J. L. Starr. (2007). Cotton root protection from plant-parasitic nematodes by abamectin-treated seed. Journal of Nematology, 39(1): 27–30.
15. Khalil, M. S. (2013). Abamectin and azadirachtin as Eco-friendly and promising biorational tools in integrated Nematodes management programs. Journal of Plant Pathology and Microbiology, 4(4): 1-7. DOI:10.4172/2157-7471.1000174.
16. Maggio, A.; G. Raimondi; A. Martino and S. De Pascale. (2007). Salt stress response in tomato beyond the salinity tolerance threshold. Journal of Environmental and Experimental Botany, 59(3): 276-282. https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2006.02.002.
17. Gürsoy, M. (2021). Effect of Salicylic Acid Pretreatment on Seedling Growth and Antioxidant Enzyme Activities of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) and Linseed (*Linum usitatissimum* L.) Plants in Salinity Conditions. Journal of Romanian Agricultural Research, 39, DII 2067-5720 RAR 2022-30.
18. El-Tayeb, M. A. (2005). Response of barley grains to the interactive e. ect of salinity and salicylic acid. Journal of Plant growth regulation, 45(3): 215-224.
19. Shakirova, F. M.; A. R. Sakhabutdinova; M. V. Bezrukova; R. A. Fatkhutdinova and D. R. Fatkhutdinova. (2003). Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. Journal of Plant science, 164(3): 317- 322.
20. Fariduddin, Q.; S. Hayat and A. Ahmad. (2003). Salicylic acid influences net photosynthetic rate, carboxylation efficiency, nitrate reductase activity, and seed yield in *Brassica juncea*. Journal of Photosynthetica, 41(2): 281-284.
21. Yousof, F. I. and A. E. A. El-Saidy. (2014). Application of salicylic acid to improve seed vigor and yield of some bread wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) under salinity stress. Research Journal of Seed Science, 7(2): 52-62.
22. El-Mahrouk, E.; M. K. Maamoun; Y. H. Dewir; A. N. El-Banna; H. Z. Rihan; A. Salamh; A. A. Al-Aizari and M. P. Fuller. (2022). Synchronized Seed Germination and Seedling Growth of Black Cumin. Journal of HortTechnology, 32(2): 182-190. DOI:10.21273/horttech04984-21.
23. Karami, L.; M. Hedayat and S. Farahbakhsh. (2020). Effect of salicylic acid priming on seed germination and morphophysiological and biochemical characteristics of tomato seedling (*Lycopersicom esculentun*). Iranian Journal of Seed Research, 7(1):165-180.
24. Tabatabaei, S. A. and O. Ansari. (2016). Effect of $Cu(SO_4)$ stress and plant growth regulators on germination characteristics and biochemical changes of *Brassica napus*. Iranian Journal of Seed Research, 3(1): 109-121.
25. Zhang, M.; Z. Wang; L. Yuan; C. Yin; J. Cheng; L. Wang and H. Zhang. (2012). Osmopriming improves tomato seed vigor under aging and salinity stress. African Journal of Biotechnology, 11(23): 6305-6311. https://doi.org/10.5897/AJB11.3740.
26. Palve, S.; D. Ahire and Y. Gahile. (2022). Salicylic acid pre-treatment effects on *Beta vulgaris* L. multigerm germination and germination indices. International Journal of Biosciences, 20(1): 59-71. http://dx.doi.org/10.12692/ijb/20.1.59-71.
27. McCue, P.; Z. Zheng; L. Pinkham and K. Shetty. (2000). A model for enhanced pea seedling vigor following low pH and salicylic acid treatments. Journal of Process Biochemistry, 35(6): 603-613.

28. Ghafari, H. and M. R. Tadayon. (2020). Effect of seed soaking with exogenous jasmonic acid on seed germination indexes of sugar beet under drought stress. Journal of Environmental Stresses in Crop Sciences, 12 (4): 1263-1273. DOI:10.22077/escs.2019.1637.1367.
29. Noori, H.; S. Moosavi; M. J. Seghatoleslami and M. F. Rostampour . (2022). Responses of cumin (*Cuminum cyminum* L.) to different seed priming methods under osmotic stress. Journal of Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 50(1): DOI:10.15835/nbha50112600.
30. Nguyen, T.; P. A. Tuan and B. T. Ayele. (2022). Jasmonate regulates seed dormancy in wheat via modulating the balance between gibberellin and abscisic acid. Journal of Experimental Botany, 73(8): 2434-2453. https://doi.org/10.1093/jxb/erac041.
31. Finkelstein, R.; W. Reeves; T. Ariizumi and C. Steber. (2008). Molecular aspects of seed dormancy. Journal of Annual Review of Plant Biology. 59: 387-415. DOI: 10.1146/annurev.arplant.59.032607.092740.
32. Rehman, S. and I. Park. (2000). Effect of scarification, GA and chilling on the germination of goldenrain tree (*KoeLreuteria paniculata* Laxm.) seeds. Journal of Scientia Horticulturae, 85(4): 319-324. DOI:10.1016/S0304-4238(00)00126-6.
33. Wani, R. A.; T. H. Malik; A. R. Malik; J. A. Baba and N. A. Dar. (2014). Studies on apple seed germination and survival of seedlings as affected by gibberellic acid under cold arid conditions. International Journal of Science and Technology Research, 3(3): 2010-2016.
34. Ruan, J.; Y. Zhou; M. Zhou; J. Yan; M. Khurshid; W. Weng; J. Cheng and K. Zhang. (2019). Review, Jasmonic Acid Signaling Pathway in Plants. International Journal of Molecular Sciences, 20(2479): 1-15. doi:10.3390/ijms20102479.
35. Tombegavani, S; B. Zahedi; F. S. Mousavi and A. Ahmadpour. (2020). Response of germination and seedling growth of pepper cultivars to seed priming by plant growth regulators. International Journal of Horticultural Science and Technology, 7(1): 59-68. doi: 10.22059/ijhst.2020.274293.275.
36. Yamaguchi, S. and Y. Kamiya. (2002). Gibberellins and light-stimulated germination. Journal of Plant Growth Regulation, 20: 369-376. https://doi.org/10.1007/s0034 40010035.
37. Ansari, O.; H. Chogazardi; F. Sharifzadeh and H. Nazarli. (2012). Seed reserve utilization and seedling growth of treated seeds of mountain rye (*Secale montanum*) as affected by drought stress. Journal of Cercetări Agronomice în Moldova, 45(2): 43-48. DOI: 10.2478/v10298-012-0013-x.
38. Wu, B.; Z. Zeng; X. Wu; Y. Li; F. Wang; J. Yang and X. Li. (2022). Jasmonic acid negatively regulation of root growth in Japonica rice (*Oryza sativa* L.) under cadmium treatment. Journal of Plant Growth Regulation, 98(9): 651-667. DOI:10.1007/s10725-022-00897-8.
39. El-Marzoky, A. M.; S. H. Abdel-Hafez; S. Sayed; H. M. Salem; A. M. El-Tahan and M. T. El-Saadony . (2022). The effect of abamectin seeds treatment on plant growth and the infection of root-knot nematode *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) chitwood. Saudi Journal of Biological Sciences, 29(2): 970-974. doi: 10.1016/j.sjbs.2021.10.006.
40. Muzhandu, R. T.; C. C. Chinheya; S. Dimbi and P. Manjeru. (2014). Efficacy of Abamectin for the control of root knot nematodes in tobacco seedling production in Zimbabwe. African Journal of Agricultural Research, 9(1): 144-147. DOI:10.5897/AJAR2013.6760.
41. Rodrigues, H. C. S.; C. T. Borges; R. Navroski; V. N. Soares; G. I. Gadotti and G. E. Meneghello. (2017). Effect of chemical treatment on physiological quality of seed and control of *Meloidogyne javanica* in watermelon plants. Australian Journal of Crop Science, 11(1): 18-24. DOI: 10.21475/ajcs.2017.11.01.pne165.
42. da Silva, M. P.; G. L. Tylka and G. P. Munkvold. (2017). Seed treatment effects on maize seedlings coinfected with *Rhizoctonia solani* and *Pratylenchus penetrans*. Journal of Plant Disease, 101(6): 957-963. DOI: 10.1094/PDIS-10-16-1417-RE.
43. Hnoosh, H. J. H. and W. A. R. Aljuaifari. (2020). Examination of biological seed treatments to management of root-knot nematode (*Meloidogyne* sp.) on okra (*Abelmoschus esculentus*). Journal of Plant Archives 20(1): 1039-1045.
44. Cabrera, J. A.; S. Kiewnick; C. Grimm; A. A. Dababat and R. A. Sikora. (2009). Efficacy of abamectin seed treatment on *Pratylenchus zeae*, *Meloidogyne incognita* and *Heterodera schachtii*. Journal of Plant Diseases and Protection, 116(3): 124-128. DOI:10.1007/BF03356298.
45. Abdul-Baki, A. A. and J. D. Anderson. (1973). Vigor Determination in soybean seed by multiple criteria. Journal of Crop Science, 13: 630-633. https://doi.org/10.2135/cropsci1973.0011183X001300060013x.
46. Krishnasamy, V. and D. V. Seshu, (1990). Germination after accelerated ageing and associated characters in rice varieties. Journal of Seed Science and Technology, 18: 147–156.
47. Bam, R. K.; F. K. Kumaga; K. Ofori, and Ea. Asieudu. (2006). Germination, vigor and dehydrogenase activity of naturally aged rice (Oryza sativa L.) seeds soaked in potassium and phosphorous salts. Asian Journal of Plant Science, 5(6): 948–955. https://doi.org/10.3923/ajps.2006.948.955.