دراسة مقارنة بين تأثير التراكيز المختلفة ومدة النقع في (EMS) على انبات ونمو بادرات الباميا *Abelmoschus esculenthus* (L.) Moench

إيمان نجم الدين محمد[1] ومحمد عبد الله حسين[2]
[1]قسم علوم الحياة، كلية العلوم، [2]قسم علوم الحياة، كلية التربية - جامعة عدن
DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2023.n2.a01

الملخص

هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير مدة النقع بتراكيز مختلفة من مادة إيثيل ميثيل سلوفونات في إنبات ونمو بادرات الباميا النامية في أطباق باستخدام القطن، في المختبر خلال موسم الصيف منذ 2021/6/29 وحتى 2021/7/18 م حيث عوملت البذور بتراكيز مختلفة من المطفر بفترات زمنية مختلفة وكانت النتائج على النحو الآتي:

استجابت بذور نبات الباميا لطول المدة الزمنية الأقل والمنقعة في تراكيز منخفضة من إيثيل ميثيل سلوفونات وذلك في صفة (سرعة الإنبات) حيث حققت معاملةEMS تركيز (0.01%) تفوقًا معنويًا وذلك في حالة النقع لمدة ساعة واحدة بمتوسط بلغ (2.675 يوم) على معاملتي EMS تركيز(0.03% و 0.05 %)

أظهرت النتائج التفوق المعنوي في صفة (نسبة الإنبات %) لتركيزي EMS (0.01%،0.02%) عند النقع لمدة ساعة بمتوسط إنبات وصل إلى (99 % و97%) على معاملتي EMS تركيز (0.04%،0.05%) كما حققتا أيضًا التفوق المعنوي في صفة (طول السويقة) لبادرات الباميا بمتوسط (15.80 سم،14.43سم) في حالة النقع لمدة ساعة و(16.30سم، 15.50سم) في حالة النقع لمدة ساعتين.

وكذلك في صفة (مساحة الوريقات) تفوقتا معاملتي EMS(0.01% و0.02%) في حالة النقع لمدة ساعتين على حالة النقع لمدة ساعة واحدة في محلول EMS، حيث بلغت المتوسطات (3.375سم^2 و 3.400سم^2) في حال النقع لمدة ساعتين مقابل (3.075 سم^2 و3.175 سم^2) عند النقع لمدة ساعة واحدة.

استجابت بذور الباميا للمدة الزمنية لفترة النقع بمحلول EMS وذلك في صفة طول الجذير حيث تفوقت معاملة تركيز (0.02%) عند النقع لمدة ساعتين على جميع المعاملات الأخرى في كلا حالتي النقع لمدة ساعة وساعتين.

الكلمات المفتاحية: بذور الباميا، إيثيل ميثيل سلوفونيت، إنبات، وريقات، سويقات، جذير.

المقدمة:

يعد تحريض النباتات بالمواد المطفرة آداة مفيدة في برنامج تربية النباتات وذلك بغرض تحقيق أقصى درجات التباين الوراثي[6] ويعد إيثيل ميثيل سولوفونات ($C_2H_5OSO_2CH$) أكثر المطفرات فعالية مقارنة بالمطفرات الأخرى حيث أثبت قدرته في إحداث طفرات في البكتيريا وعدد من النباتات الراقية[9] تؤدي المطفرات المستحثة والتقنيات ذات الصلة دورًا جيدًا في التنوع الوراثي للمحاصيل مع الحفاظ على التنوع البيولوجي حيث تعد خطوة حاسمة في إنتاج المحاصيل[1]،[18] و[19].

وتعد صفة إنبات البذور سمة مهمة لقياس استجابة النباتات المعالجة بالمطفرات[5] كما قام بعض الباحثين في برنامج تربية النبات بتحديد مبدئي للجرعات المميتة لبعض المطفرات[3] فمن

المهم جدا الحصول على معرفة حول استجابة النبات أو سلوك الشتلات للحصول على تباين ناجح من خلال الطفرة حيث تؤثر جرعة المطفر في حالة النبات قبل وبعد التطفير[13].

وقد أشارت الدراسات أن الزيادة في تركيز EMS أدت إلى تثبيط نمو البادرات، وعزت الدراسات انخفاض النمو في النباتات المعالجة بالمادة المطفرة إلى عدم التوازن الهرموني والنشاط الانقسامي وبالتالي أدى ذلك إلى تأخير أو تثبيط النشاط الفسيولوجي [17]

وينتمي نبات الباميه (L.) ***Abelmoschus esculenthus*** إلى العائلة النباتية **Malvaceae** [13] ويزرع على نطاق واسع في المناطق المدارية وشبه الاستوائية من العالم [5]، بالإضافة إلى استخدام القرون غير الناضجة كخضروات ومصدر للصمغ تستخدم بذور الباميا الناضجة لإنتاج الزيت وعند طحنها تستخدم كبديل للقهوة وتستخدم أيضا أجزاء نباتية مختلفة من الباميه كعامل تثخين في صناعة الحلويات[4] وتعد الباميه نباتًا ذا قيمة غذائية عالية، حيث تعد ثماره الطازجة مصدرًا جيدًا للبروتينات وتحتوي ثماره أيضًا على الكربوهيدرات البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم، واليود، ومضادات الأكسدة [7]، كما أنه مفيد في إنتاج مضادات القرحة [2] والسرطان [16] ونقص السكر في الدم. [13]

ونظرًا للأهمية الغذائية والاقتصادية للباميه وبما أنه نبات ذاتي التلقيح فإن قاعدتة الوراثية ضيقة [7] من الضروري إيلاء الاهتمام الكافي لطرق إنتاج البذور بطرق تضمن الجودة العالية للمحصول وكما هو معروف لايوجد تنوع كبير في الباميه في اليمن كما يعد التباين شرطًا مسبقًا لأي برنامج تربية يهدف لتطوير أصناف عالية الغلة مع سمات أخرى مرغوبة [7] .إن جرعة المطفر المتمثلة : بالمدة الزمنية التي تم نقع البذور خلالها وتركيز محلول التطفير الأمثل يحددهما حالة النبات قبل وبعد التطفير، لذا من المهم جدًا امتلاك المعرفة الكافية حول استجابة النبات وذلك من خلال التباين الناتج من عملية التطفير [3]

وأشار **Jagaianthem *et al*** [9] إلى أثر استخدام المطفرات على مختلف الصفات المورفلوجية وأوضحت نتائجهم أن الكفاءة الطفرية الأعلى كانت في الجرعات الأدنى من (EMS) وأن المعالجة بالمطفرات ضرورية للاستخدام الاقتصادي للطفرات.

وبينت دراسة **Baghery *et al*** [6]أن الزيادة في التركيز أو الزيادة في الفترة الزمنية لتعرض البذور للمادة المطفرة لها تأثير سلبي.

وأشارت دراسة **Omosun *et al*** [16] أن التراكيز المختلفة من (EMS) وذلك عند نقع البذور لمدة 4 ساعات أثرت على الإنبات وطول السويقات والجذير وكانت أعلى نسبة في الإنبات للكنترول وبلغت أعلى نسبة إنبات في أدنى تركيز من المادة المطفرة وأثر التركيز العالي على طول السويقة والجذير حيث تسبب التركيز العالي انخفاض تدريجي في أطوال السويقات والجذور.

وقد أشار **Gupta and sood** [7] أن المعالجة ب (EMS) أدت إلى تغير حجم وشكل الأوراق وأن وجود أوراق مفصصة ناتج عن موت خلايا في الطبقة الإنشائية الوسطى والتي لها دور في نمو الورقة وشكلها بافتراض أن النشاط الفسيولوجي قد بدأ بالتأثر في المنطقة الإنشائية وعزى ذلك إلى عدة أسباب مختلفة مثل اضطرابات النمو والانحرافات الكروموسومية وتثبيط الأنزيمات وتعطيل توليف الأوكسين مما زاد من اضطرابات في تخليق الحمض النووي.

الهدف:

أجريت هذه الدراسة على نبات الباميا لغرض تحديد الحد الأمثل من تركيز المادة المطفرة (EMS) والمدة الزمنية المثلى للنقع (ساعة – ساعتين) اللتين تؤثران على صفات النمو لبادرات الباميا بشكل إيجابي.

• المواد:

بذور الباميةالمستخدمة:

أحضرت بذور الباميـة من مجمع (**ستار كيم للتنميـة الزراعيـة**) الواقع علـى خـط (عـدن - لحـج)، غسلت البذور جيدًا بالماء واستعملت البذور الصحيحة منها في التجربة.

مادة التطفير(Ethyl Methane Sulphonate):

جلبت المادة المطفرة(EMS) من شركة (**سبكتروكيم Spectrochem**) للصناعات الكيميائية في الهند مومباي، زجاجة سعة 10 ml تركيز 99.9% (شكل 1).

استخدمت الأطباق البلاستيكية مقاس 20X15 حيث وضعت فيها طبقة من القطن المعقم بسمك 1سم كوسط للنمو.

شكل (1): مادة التطفير المستخدمة في التجربة
Ethyl Methane Sulphonate

• طريقة العمل:

خفف المحلول التطفير (EMS) بالماء المقطر إلى خمسة تراكيز مختلفة ولمدة نقع مختلفة (ساعة وساعتين) وكانت على النحو الآتي:

- معاملة الكونترول
2- النقع لمدة ساعة تركيز:0.01 %.
3- النقع لمدة ساعتين تركيز:0.01 %.
4- النقع لمدة ساعة تركيز:0.02 %.
5- النقع لمدة ساعتين تركيز:0.02 %.
6- النقع لمدة ساعة تركيز:0.03 %
7- النقع لمدة ساعتين تركيز:0.03 %
8 - النقع لمدة ساعة تركيز:0.04 %.
9- النقع لمدة ساعتين تركيز:0.04 %
10- النقع لمدة ساعة تركيز:0.05 %.
11- النقع لمدة ساعتين تركيز:0.05 %.

شكل: (2) بذور الباميا منقعة في محلول EMS بتراكيز مختلفة

ثم وزعت البذور في أنابيب اختبار (شكل: 2) بحسب التراكيز المحضرة ونقعت في مادة التطفير لمدة ساعة كاملة وأخرى لمدة ساعتين ثم غسلت بالماء المقطر مرتين وزرعت في الأطباق وكان في كل معاملة 100 بذرة بحيث وزعت في 4 مكررات المكررة الواحدة حوت 25 بذرة موزعة في 5 صفوف، تمت الزراعة في 2021/6/29م في مختبر خاص (شكل:3).

شكل (3): توزيع البذور فى الأطباق

وأخذت القراءات المتعلقة بالصفات المدروسة الآتية:

- **النسبة المئوية للإنبات Germination Ratio %:**

وذلك وفقًا للقانون الآتي:

النسبة المئوية للإنبات= **عدد البذور النابتة X 100**
العدد الكلي للبذور

- **سرعة الإنبات Germination Speed:**

سرعة الإنبات هي المدة اللازمة للإنبات، وقدرت من إيجاد ناتج المعادلة المقترحة من قبل **Kotowski** [10] وذلك باحتساب عدد النباتات التي نبتت من أول يوم زراعة وحتى اكتمال إنبات معاملة الشاهد 0.00% .

على النحو الآتي:

سرعة الإنبات = ع1ت1 +ع2ت2+ ع3ت3+----------ع ن ت ن
العدد الكلي للبذور النابتة

حيث إن: ع = عدد البذور النابتة في ذلك اليوم

ت = عدد الأيام من تاريخ الزراعة

وبعد مرور15 يومًا من اكتمال إنبات معاملة الشاهد اختيرت عشرة بادرات من كل طبق (شكل 4و5) وذلك لتسجيل القراءات التالية:

- **طول الجذير (سم):**

وأخذ القياس باستخدام المسطرة العادية.

- **طول السويقات(سم):**

وأخذ القياس باستخدام المسطرة العادية أيضًا.

- **مساحة الورقة (سم^2):**

وبما أنها أوراق ابتدائية أخذت مساحة إحدى الوريقات باستخدام الورق البياني مقاس سم^2 حيث حددت مساحتها عن طريق رسمها على الورق البياني وحساب عد د المربعات التي شغلتها مساحة الوريقة.

حللت النتائج إحصائيًا وذلك باستخدام التصميم العشوائي التام لعاملين وكانت التجربة عاملية (ذات عاملين) Two- way ANOVA (no Bloking) .

وذلك بواسطة برنامج الحاسوب الإلكتروني **GENSTAT 5 RELASE 3.2** واستخدم أقل فرق معنوي LSD عند احتمال 5% للمقارنة بين المعاملات.

النتائج والمناقشة:

• سرعة الإنبات:

لوحظ من خلال النتائج المتحصل عليها في جدول (1) عند مقارنة متوسطات المعاملات بالنسبة لمدة النقع في المحلول وجود الفرق المعنوي الذي حققته معاملةEMS تركيز (0.01%) في حالة النقع لمدة ساعة بمتوسط بلغ (2.675يوم)على معاملتي EMS تركيز(0.03% و 0.05 %) في كلا حالتي النقع لمدة ساعة وساعتين حيث بلغت متوسطات سرعة الإنبات (2.825 يوم و2.800 يوم) لتركيز 0.03% و (3.00 يوم و2.850 يوم) وذلك في تركيز 0.05%، في حين تفوقت هذه المعاملة على معاملة EMS تركيز0.04% وذلك في حالة النقع لمدة ساعة واحدة بمتوسط بلغ (2.900يوم) الأمر الذي يؤكد أن التركيز المخفف من المادة المطفرة له تأثير إيجابي في سرعة إنبات بادرات البامية ويعزى السبب إلى أن مادة التطفير تعمل على تحفيز وتسريع عملية الانقسام للخلايا المرستيمية في جنين البذرة وذلك في حدود وتراكيز معينة حيث إن الزيادة تؤدي إلى نتائج عكسية[6] **Baghery *et al*.**

• نسبة الإنبات:

تبين من النتائج المتحصل عليها في جدول (1) وجود تأثير معنوي لمدة النقع في صفة نسبة الإنبات وذلك في معاملات التراكيز التالية:(0.01%،0.02 %، 0.03 %،0.04%،0.05%) عند النقع لمدة ساعة مقارنة مع معاملة EMS تركيز (0.05%) نقع لمدة ساعتين، بمتوسط نسبة إنبات بلغ (99%،97%،95%،88%،87%) على التوالي بمقابل (81%) لمعاملة EMS النقع لمدة ساعتين تركيز (0.05%) أكدت هذه النتيجة أن مدة النقع أثرت في النشاط الفسيولوجي لاسيما في حالة النقع بتركيز عالي ب EMS حيث أدت إلى نتائج عكسية ظهرت في تأخر النمو والإنبات وقد تؤدي إلى موت أجنة البذور[3] **Anbarasan *et al*** وذلك يعود إلى التداخل الفسيولوجي الناتج من تأثير المادة المطفرة والنشاط الإنزيمي المتعلق بتحفيز النمو وانقسام الخلايا [17] **Ramkumar and Dhanavel** يؤكد ذلك تفوق معاملتيEMS تركيز (0.01%،0.02%) بمتوسطي نسبة إنبات (99 % و97%) على التوالي في حالة النقع لمدة ساعة واحدة على معاملتي EMS تركيز (0.04%،0.05%) في كلا حالتي النقع ساعة كاملة وساعتين وذلك بمتوسط بلغ (88%،87%) لمعاملة EMS تركيز (0.04%) و(81%،87%) لتركيز (0.05%).

جدول (1) تأثير النقع لمدة: (ساعة – ساعتين) في تراكيز مختلفة من EMS في سرعة الإنبات ونسبة الإنبات

المعاملات	الفترة الزمنية للنقع / التركيز	سرعة الإنبات(يوم)		نسبة الإنبات%	
		ساعة	ساعتان	ساعة	ساعتان
-1	00%(الشاهد)	2.850	2.800	82	97
-2	%.01	2.675	2.750	99	88
-3	%.02	2.850	2.700	97	95
-4	%.03	2.825	2.800	95	92
-5	%.04	2.900	2.825	88	87
-6	%.05	3.00	2.850	87	81
أقل فرق معنوي عند مستوى 5%	الفترة الزمنية	0.1544		4.031	
	التركيز	0.2674		6.982	

• طول السويقة:

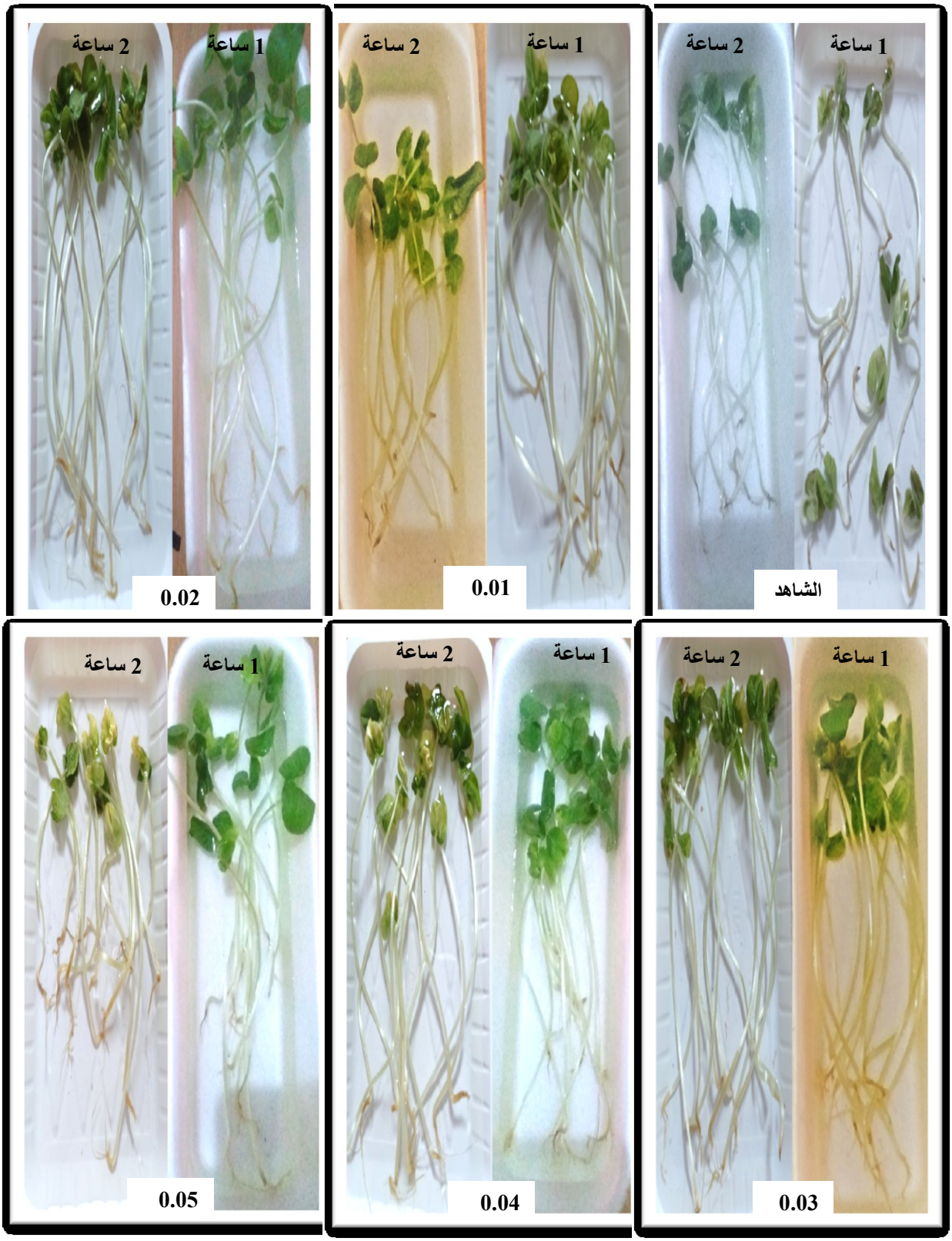
أظهرت النتائج المتحصل عليها في جدول (2)الفرق المعنوي عند النقع لمدة ساعة ولمدة ساعتين في معاملتي EMS تركيز 0.01% و0.02%، حيث بلغت متوسطات صفة طول الساق (15.80 سم،14.43سم) و(16.30سم، 15.50سم) حيث تفوقتا على معاملات EMS(0.03% و 0.04% و0.05%) وذلك في حالة النقع لمدة ساعتين الأمر الذي يؤكد أن الانخفاض في تركيز المادة المطفرة ومدة التعرض لها تأثير إيجابي في سرعة انقسام الخلايا ويعزى ذلك إلى مادة التطفير التي تعمل على تحفيز وانقسام الخلايا المرستيمية في الأنسجة الجنينية للبذرة واستطالتها مما أثر إيجابيًا في زيادة نمو السويقات وتتفق هذه النتائج مع[16] **Omosun *et al*** الذين وجدوا أعلى نسبة في طول الساق في التراكيز المنخفضة من المادة المطفرة، كما لوحظ الانخفاض في طول السويقة كلما زادت مدة النقع وبازدياد تركيز محلول EMS وقد كانت السويقات شديدة الانخفاض في الطول في EMS (0.04% و0.05%) في مدة النقع لمدة ساعتين (شكل:4) الأمر الذي يؤكد ما أشار إليه [17] **Ramkumar *and* Dhanvel** بأن الزيادة في التركيز والتعرض للمادة الطفرة تؤدي إلى نتائج عكسية.

• مساحة الوريقات:

تبين من النتائج المتحصل عليها في جدول (2) وجود التفوق المعنوي في حالة النقع لمدة ساعتين على حالة النقع لمدة ساعة واحدة في محلول EMS المنخفض التركيز والمتمثل بتركيزEMS(0.01% و0.02%)حيث بلغت المتوسطات لمساحة الوريقات(3.375سم^2 و 3.400سم^2) في حال النقع لمدة ساعتين في حين بلغت (3.075 سم^2 و3.175 سم^2) عند النقع لمدة ساعة واحدة بينما أظهرت النتائج تفوقًا معنويًا عند النقع لمدة ساعة كاملة في معاملة EMS تركيز 0.03%على نفس المعاملة(0.03%) عند النقع لمدة ساعتين حيث انخفضت المساحة الورقية متأثرة بطول فترة النقع، في حين لم تظهر معاملة EMS تركيز 0.04% إي فروق معنوية في كلا حالتي النقع(ساعة وساعتين) بينما تفوقت معنويًا معاملة EMS تركيز 0.05 % بمتوسط حسابي بلغ (**2.900** سم^2)عند النقع لمدة ساعة على النقع لمدة ساعتين (**2.450**سم2) لنفس التركيز ويعود الانخفاض في المساحة الورقية في هذه المعاملة إلى وجود انكماش واضح (شكل: 4) في الوريقات الجنينية والتي كانت ذات ملمس متعرج وظهور بقع باهته مما أدى إلى تغير حجم الورقة وشكلها ويعزى ذلك إلى موت الخلايا في المناطق الإنشائية الوسطى التي لها الدور في نمو الورقة وتشكلها[8] **Gupta *and* Sood** وأكدت هذه النتيجة ما ذكره [9] **Jaganthem *et al*** الذين أشاروا إلى أثر استخدام المطفرات على مختلف الصفات المورفلوجية المدروسة.

• طول الجذير:

أظهرت النتائج المتحصل عليها في جدول (2) الفرق المعنوي في صفة طول الجذير عند النقع لمدة ساعتين على النقع لمدة ساعة واحدة لنفس المعاملة فقط وذلك في معاملة EMS تركيز(0.02%) والذي بلغ طول متوسط الجذير 3.58 سم والتي أيضًا تفوقت معنويًا على جميع المعاملات المختلفة من EMS في كلا حالتي النقع، في حين أظهرت النتائج تفوقًا معنويًا في معاملة EMS تركيز(0.04%) عند النقع لمدة ساعة واحدة على النقع لمدة ساعتين لنفس التركيز من EMS الأمر الذي يوضح استجابة البامية المحلية للمادة المطفرة متأثرة بطول المدة الزمنية التي نقعت فيها البذور و بتركيز المادة المطفرة المستخدمة ويؤكد على أهمية ما ذكره[3] **Anbarasan *et al*** أن حالة النبات قبل وبعد التطفير تعطينا المعرفة الكافية حول استجابة النبات للمادة المطفرة وتتفق هذه النتائج مع ما وجده[16] **Omosun *et al*** الذين وجدوا أن التركيز العالي من المادة المطفرة أدت إلى انخفاض في أطوال الجذير.



شكل (4) : بادرات الباميا عند عمر 15 يوم بعد اكتمال الانبات

جدول: (2) تأثير النقع لمدة (ساعة- ساعتين) في تراكيز مختلفة من EMS في طول السويقة، مساحة الوريقات، طول الجذير

المعاملات	مدة النقع / التركيز	طول السويقات (سم)		مساحة الوريقات (سم2)		طول الجذير(سم)	
		ساعة	ساعتان	ساعة	ساعتان	ساعة	ساعتان
-1	(الشاهد)	11.68	13.02	1.750	2.000	2.275	2.857
-2	% .01	15.80	14.43	3.075	3.375	2.700	2.750
-3	% .02	16.30	15.50	3.175	3.400	3.00	3.58
-4	% .03	14.33	8.45	30425	3.200	3.125	3.10
-5	% .04	14.08	9.80	2.900	2.950	2.925	2.775
-6	% .05	14.05	6.80	2.775	2.450	2.625	2.575
أقل فرق معنوي عند مستـــوى 5%	مدة النقع	0.726		0.1268		0.1261	
	التركيز	1.257		0.2195		0.2184	

References

1. **Ahloowalia B.S., M .M. Maluszynski., & Nichterlein, K (2004)** Global impact of mutation derived varieties. Euphytica 135:187–204.
2. **Aminigo, E.R., & J.O. Akingbala, (2004)**: Nutritive composition and sensory and Environmental Management 8(2): 23-28.
3. **Anbarasan, K., D. Sivalingam., R. Rajendran., M. Anbazhagan., & A.A. Chidambaram., (2013):** Studies on the mutagenic effect of EMS on seed germination and seedling characters of Sesame (Sesamum indicum L.) Var.T MV3. International Journal of Research in Biological Sciences 3(1): 68-70.
4. **Anwar, F., U. Rashid., M. Ashraf., & M. Nadeem (2009)** Okra(Hibiscus esculentus) seed oil for biodiesel production. Applied Energy 87(3), 779– 785.
5. **Ashadevi ,R., K. Sarika.,.H. Sekhon., T. Chamroy., & S.B. Chattopadhyay (2019).** Mutation frequency, efficiency and effectiveness of gamma rays and ethyl methane sulphonate in okra. Plant Arch 19(2): 2785-2791.
6. **Baghery.M. A , S. K. Kazemitabar &R. E. Kenari(2016)** Effect of EMS on germination and survival of okra (Abelmoschus esculentus L.) Biharean Biologist, Oradea, Romania. Article No: 10 (1): 33-36.
7. **Gemede H. F., N, Ratta ., G. D. Haki., A.Z. Woldegiorgis., & F. Beyene (2014).** Nutritional Quality and Health Benefits of Okra (*Abelmoschus esculentus*), Food Science and Quality Management. 33:87-96.
8. **Gupta, N., S, Sood (2019).** Induction of morphological mutations in okra (*Abelmoschus esculentus* L.) through gamma rays and EMS. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, SP1: 74-76.
9. **Jagajanantham, N., D. Dhanavel., S, Gnanamurthy & P. Pavadai., (2013)**. Induced on chemical mutagens in Bhendi, Abelmoschus esculentus L. moench. International Journal of Current Science 5, 133-137.
10. **Kotowski, F. (1926).** Temperaure relation to germination of vegetable seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sic. 23, 176 – 184.

11. **Micke A. (1988)** Genetic improvement of grain legumes using induced mutations: an overview. In: IAEA, ed. Improvement of Grain Legume Production Using Induced Mutations. Vienna, AT: IAEA, p1-51.
12. **Mohite. A.V., & R. V. Gurav.(2019).** Nutraceutical and antioxidant evaluation of Abelmoschus taxa, International Journal of Vegetable Science https://doi.org/10.1080/19315260.2019.1597801.
13. **Nizamani, M., M. M., Rafiq ., N. Noor-ulAin., S. H. A. Naqvi., A. H. Kaleri., & G. Juma (2020).** Effect of chemical mutagens on growth of Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Pure and Applied Biology. Vol. 9, Issue 1, 1110-1117.
14. **Norman, J.C. (1992)**: Tropical Vegetable Crops. Arthur H. Stockwell Ltd.,Devon.
15. **Okagaki, R. J., M. G. Neffer., & S. R Wessler. (1991).** A deletion common totwo independently derived waxy mutations of maize. Genetics 127: 425-431.
16. **Omosun, G., F.E. Akanwa., & B. Lazarus., (2021)** Effect of Ethyl Methanesulfonate (EMS) on the Germination, Growth and Yield of Two Okra (Abelmoschus esculentus (L.) Moench) Varieties. African Scientist Volume 22, No. 2, 66-74.
17. **Ramkumar, R., & D. Dhanavel, (2019).** Effect of Ethyl Methane Sulphonate (EMS) on Germination Behaviour and Seedling Survival of Panicum sumatrense Roth Ex Roemers & Schultz. J Guj Res Soc 21(15): 160- 164.
18. **Roychowdhury, R., & J. Tah (2013)** Chapter 4 Mutagenesis-A Potential Approach for Crop Improvement. Botany Department (UGC-CAS), The University of Burdwan, India 150-187.
19. **Wilde, H.D., Y. Chen., P. Jiang., & A. Bhattacharya (2012)** Targeted mutation breeding of horticultural plants. Emir J Food Agric 24(1):31–41.

Comparative study between the effect of different concentrations and duration of soaking in EMS on germination and seedling growth of (Okra *Abemoschus esculenthus* (L). Moench)

Eman Najm-Aldeen[1] and Mohammed Abdullah Hussein[2]
[1]Department of Biology Faculty of Sciences, [2]Department of Biology Faculty of Education Aden University
DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2023.n2.a01

Abstract

The study aimed to compare the effect of the duration of soaking with different concentrations of ethyl methyl sulfonate on the germination and growth of okra seedlings growing in dishes using cotton, in the laboratory during the summer season on 06/29/2021to 07/18/2021 AD.,where the seeds were treated with different concentrations of the mutagen at different time periods, and the results were as follows:

Okra seeds responded to the shorter period of time soaked in low concentrations of ethyl methyl sulphonate in the characteristic of (germination speed), where the EMS treatment achieved a concentration (0.01%) superiority in the case of soaking for one hour, an average of (2.675 days) over the two EMS treatments (0.03% concentration). And (0.05%).

The results showed a significant superiority in the characteristic (germination rate%) for the two EMS concentrations (0.01% and 0.02%) in the case of soaking for an hour with average germination rates (99% and 97%) over the two EMS treatments (0.04% and 0.05%). Characteristics (stalk length) of okra seedlings with an average of (15.80 cm, 14.43 cm) in the case of soaking for one hour and (16.30 cm, 15.50 cm) in the case of soaking for two hours

As well as in the characteristic (leaf area), the EMS treatments (0.01% and 0.02%) excelled in the case of soaking for two hours over the case of soaking for one hour in the EMS solution, as the averages were (3.375 cm2 and 3.400 cm2) in the case of soaking for two hours versus (3.075 cm2 and 3.175 cm2) when soaking for 1 hour.

Okra seeds responded to the duration of the soaking period with EMS solutions in the root length characteristic, where the treatment of (0.02%) when soaked for two hours was superior to all other treatments in both cases of soaking for one hour and two hours.

Keywords: Okra seeds, ethyl methyl sulphonate, germination, leaf, root.