تأثير النقع بتراكيز مختلفة من إيثيل ميثيل سلفونات (EMS) في إنبات ونمو بادرات الباميا (*Abelmoschus esculentus* L.)

إيمان نجم الدين محمد ومحمد عبد الله حسين
قسم علوم الحياة، كلية العلوم وقسم علوم الحياة، كلية التربية - جامعة عدن
DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2023.n1.a03

الملخص

نفذت هذه التجربة على بذور نبات الباميا (*Abelmoschus esculentus* L.) بهدف دراسة تأثير النقع لمدة ساعة بتراكيز مختلفة من مادة إيثيل ميثيل سلوفونات في إنبات ونمو بادرات الباميا النامية في أطباق باستخدام القطن، في المختبر خلال موسم الصيف من تاريخ 2021/6/29 وحتى 2021/7/18م وكانت النتائج المتحصل عليها فيما يأتي:

تبين استجابة بذور نبات الباميا المنقعة في تراكيز مختلفة من إيثيل ميثيل سلوفونات وأظهرت مؤشرات الدراسة المتمثلة ب (سرعة الإنبات) التفوق المعنوي الذي حققته معاملة الشاهد (نقع في الماء فقط) على المعاملات الأعلى تركيز من EMS المتمثلة بالتراكيز التالية (0.07% و0.08% و0.09 و0.1%).

بينما حققت المعاملات التي عوملت بتركيز منخفض من EMS تفوقًا معنويًا في صفة النسبة المئوية للإنبات والمتمثلة بمعاملتي EMS تركيز (0.02% و 0.03%) على المعاملات التالية (الشاهد و % و0.8% و0.09 و 0.1%). في حين لم تبلغ حد المعنوية مع بقية المعاملات الأخرى.

بينما حققت معاملة EMS تركيز (0.02%) التفوق المعنوي في صفة طول السويقة لبادرات الباميا على جميع المعاملات الاخرى.

أظهرت معاملة EMS تركيز (0.03%) تفوقًا معنويًا على جميع المعاملات باستثناء معاملة تركيز (0.02%) في صفتي طول الجذير ومساحة الورقة لبادرات الباميا.

الكلمات المفتاحية: بادرات الباميا، إيثيل ميثيل سلوفونيت، إنبات، نمو.

المقدمة:

ينتمي نبات الباميا (*Abelmoschus esculentus* L.) إلى العائلة الخبازية Malvaceae فهو من محاصيل الخضار الحولية [21] ينمو في جميع المناطق المدارية وشبه الاستوائية [7] وهو مناسب للزراعة تجاريًا، حيث يزرع بكميات تجارية في عديد من بلدان العالم مثل الهند، تركيا، وإيران، وبنجلاديش، وباكستان، والبرازيل ،وغانا وأثيوبيا والولايات المتحدة وغيرها [5] وتعد الباميا نبات ذو قيمة غذائية عالية، حيث تعد ثماره الطازجة مصدرًا جيدًا للبروتينات وتحتوي ثماره أيضًا على الكربوهيدرات البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم، واليود، ومضادات الأكسدة [11]و[19]، كما أنه مفيد في إنتاج مضادات القرحة [4] والسرطان

حيث وردت تقارير عن مقاومتها للسرطان [22] وقدرتها في خفض السكر في الدم[17]و تستخدم قرون البامية وأوراقها الطازجة في الطهي كتوابل معززة للنكهة أو تؤكل كخضروات[12]و[14] كما يمكن لزيت البامية أن يكون بديلًا جيدًا عن زيت بذور القطن[1].

الطفرة هي تغيير وراثي مفاجئ في الحمض النووي للخلية وتحدث الطفرات العفوية بشكل متكرر في الطبيعة ويمكن استحداثها بشكل مصطنع بواسطة عوامل فيزيائية، أو كيميائية محددة لتحسين سمات معينة [6]. وتعد المطفرات الكيميائية والإشعاعية هي الأبرز في تربية النبات حيث تعطي الإنتاجية العالية، والنضج المبكر بالإضافة لخصائص الجودة في المنتج [20].

ويعد إيثيل ميثيل سولوفونات (EMS) ذو الصيغة الكيميائية: ($C_2H_5OSO_2CH$) أكثر المطفرات فعالية مقارنة بالمطفرات الأخرى حيث أثبت قدرته في إحداث طفرات في البكتيريا وعدد من النباتات الراقية[9] تؤدي المطفرات المستحدثة والتقنيات ذات الصلة دورًا جيدًا في التنوع الوراثي للمحاصيل مع الحفاظ على التنوع البيولوجي حيث تعتبر خطوة حاسمة في إنتاج المحاصيل ،حيث أوضح Jagajanantham et.al[9] في دراستهم أثر استخدام المطفرات على مختلف الصفات المورفولوجية وكانت نتائجهم تشير إلى الكفاءة الطفرية الأعلى في الجرعات الأدنى من EMS وأن المعالجة بالمطفرات ضرورية للاستخدام الاقتصادي لإحداث الطفرات.

كما قام بعض الباحثين بتحديد الجرعات المميتة من المادة المطفرة في كل برنامج تربية مبدئًيا [13]و[2]. وأشارت الدراسات أن المادة المطفرة (EMS) من أقوى المطفرات العضوية على الأصناف النباتية، حيث يولد طفرات نقطية عشوائية في بنية الجينات من خلال استبدال النيوكليوتيدات [15]. وتعد سمة إنبات البذور مهمة لقياس استجابة النباتات المعالجة بالمطفرات وتحديد الجرعات المثلى من المادة المطفرة[3]. وقد أوضح Nizamani et.al [13] في دراسة أجريت على صنفين من نبات الباميا أن التراكيز المختلفة من المادة المطفرة (EMS) أثرت على الصفات المورفولوجية.

وأشار Jagajanantham et.al[9] و Mohite and Rajaram[11] في نتائج دراستهم أن زيادة تركيز المادة المطفرة (EMS) أدت إلى انخفاض ملحوظ في طول الساق وسرعة الإنبات مقارنة مع الشاهد حيث كانت أدنى نسبة إنبات في التركيز الأعلى. وأوضح باحثون أن النقص في طول الجذر والبراعم عند زيادة تركيز المادة المطفرة ناتج لتأثير تداخل النشاط الفسيولوجي والمواد الكيميائية[18].

هدف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى تأثير النقع لمدة ساعة في تراكيز مختلفة من مادة إيثيل ميثيل سلوفونات في إنبات ونمو بادرات الباميا المحلية النامية في أطباق باستخدام القطن.

مواد وطرق البحث:

المواد:

1.بذور الباميا

أحضرت بذور الباميا من مجمع بيع البذور (ستار كيم للتنمية الزراعية) الواقع على خط (عدن - لحج)، غسلت البذور جيدًا بالماء واستعملت البذور الصحيحة منها في التجربة وذلك بنقعها في ماء مقطر واستبعاد الطافي منها على السطح.

2.مادة التطفير(Ethyl Methane Sulphonate):

جلبت المادة المطفرة (EMS) من شركة (سبكتروكيم Spectrochem) للصناعات الكيميائية في الهند مومباي.

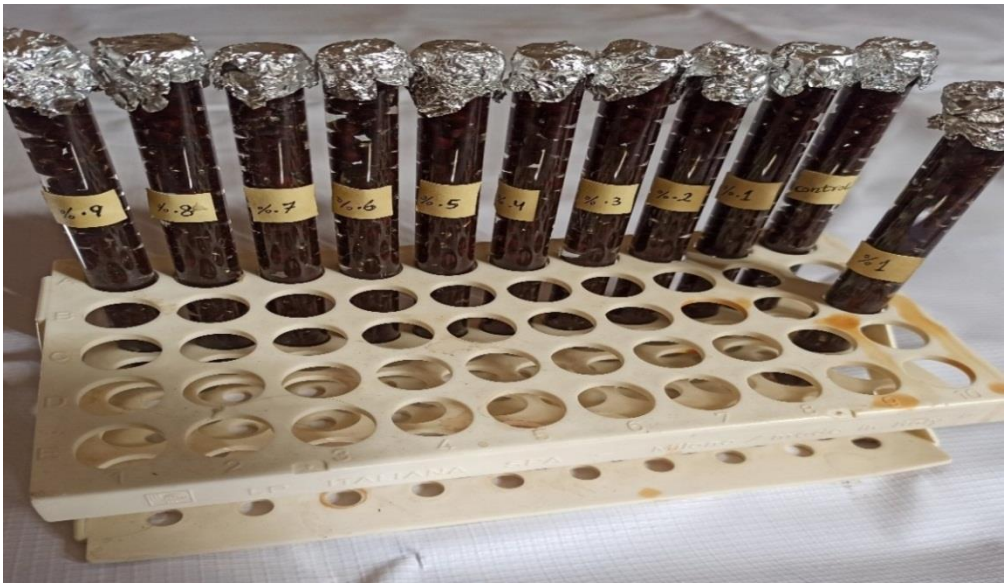
استخدمت الاطباق البلاستيكية مقاس 20X15 حيث وضعت فيها طبقة من القطن المعقم بسمك 1سم كوسط للنمو.

الطريقة:

خفف محلول التطفير (EMS) بالماء المقطر إلى تراكيز مختلفة وكانت على النحو الآتي:

1- معاملة الشاهد: 0.00 %.
2- معاملة تركيز:0.01 %.
3- معاملة تركيز:0.02 %.
4- معاملة تركيز:0.03 %
5- معاملة تركيز:0.04 %.
6- معاملة تركيز:0.05 %.
7- معاملة تركيز:0.06 %.
8- معاملة تركيز:0.07 %.
9- معاملة تركيز:0.08 %.
10- معاملة تركيز:0.09 %.
11- معاملة تركيز:0.1 %

ثم وزعت البذور في أنابيب اختبار ونقعت في مادة التطفير لمدة ساعة كاملة (شكل. 1) 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 (شكل. 2)، تمت الزراعة في 2021/6/29م في مختبر خاص.



شكل(1): نقع بذور البامية في تراكيز مختلفة من (EMS)

شكل(2): توزيع البذور المنقعة بـتراكيز مختلفة من مادة (EMS) في الأطباق المحتوية على القطن

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(1926) Kotowski [10] وذلك باحتساب عدد النباتات التي نبتت من أول يوم زراعة وحتى اكتمال انبات معاملة الشاهد 0.00% (شكل3).

كالتالي:

سرعة الإنبات = $\frac{ع1ت1 + ع2ت2 + ع1ت1 + ع ن ت ن}{\text{العدد الكلي للبذور النابتة}}$

حيث إن: ع = عدد البذور النابتة في ذلك اليوم

ت = عدد الأيام من تاريخ الزراعة

اختيرت عشرة بادرات من كل طبق (شكلي 4 و5) وذلك بعد مرور15 يوم من اكتمال إنبات معاملة الشاهد وذلك لتسجيل القراءات الآتية:

طول الجذير (سم):

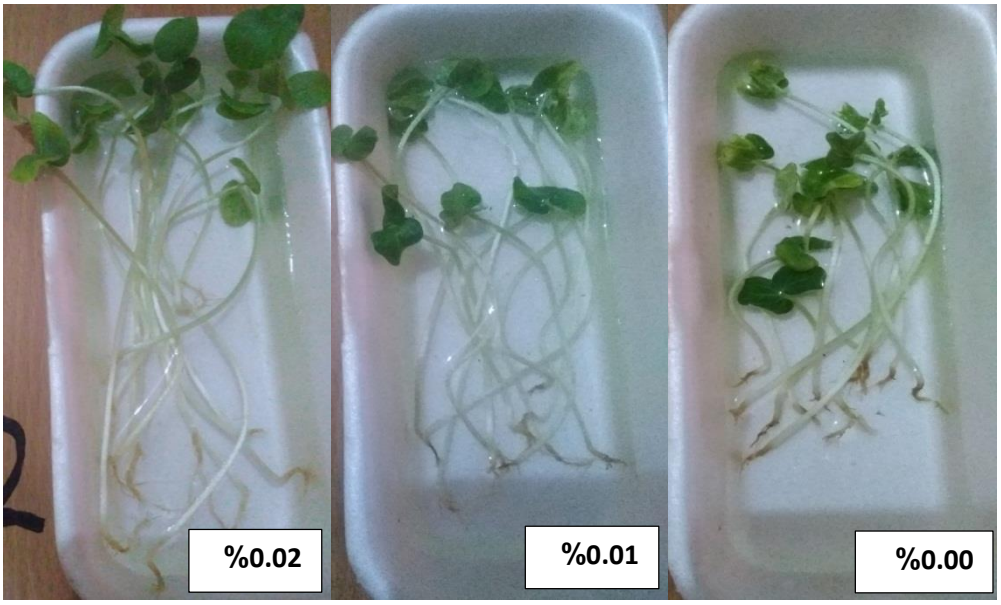
وأخذ القياس باستخدام المسطرة العادية بعد انقضاء 15 يوم من عملية الإنبات.

طول السويقات(سم):

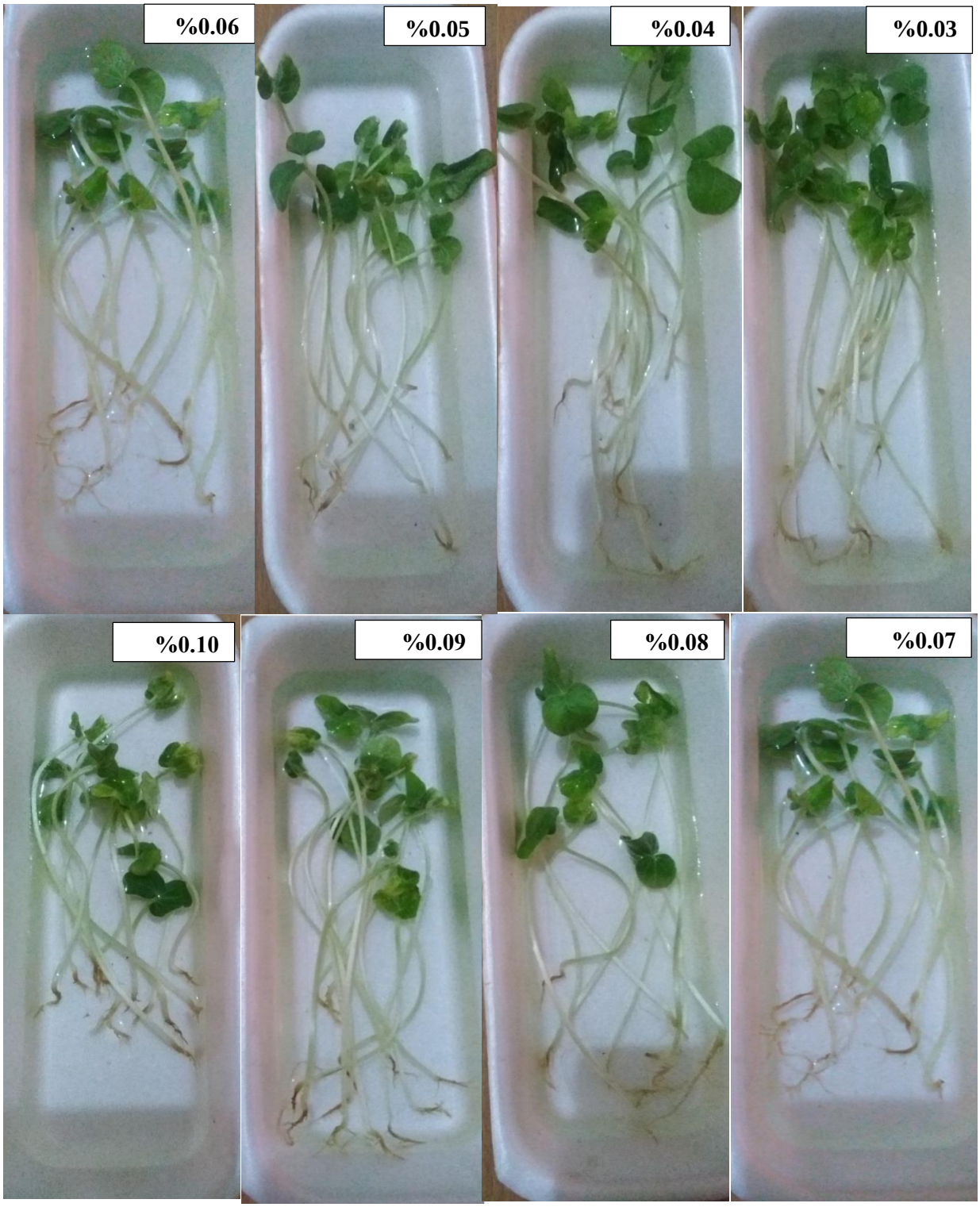
وأخذ القياس باستخدام المسطرة العادية بعد انقضاء 15 يوم من عملية الإنبات.

حللت النتائج إحصائيًا وذلك بتصميم العشوائي التام واستخدم برنامج الحاسوب الإلكتروني GENSTAT 5 RELASE 3.2 واستخدم أقل فرق معنوي LSD عند احتمال 5% للمقارنة بين المعاملات.

شكل(3): بادرات البامية عند اكتمال إنبات معاملة الشاهد



شكل (4): عند أخذ قياسات النمو لبادرات الباميا بعد مرور 15 يوم من اكتمال عملية الإنبات



شكل(5): عند أخذ قياسات النمو لبادرات الباميا بعد مرور 15 يوم من اكتمال عملية الإنبات

النتائج والمناقشة:

تأثير النقع بالتراكيز المختلفة من (EMS) في سرعة الإنبات:

يتضح من جدول (1) انخفاض في صفة سرعة الإنبات في المعاملات الأعلى تركيز من EMS والمتمثلة بالتراكيز التالية:(0.10 %،0.09 %، 0.08 % ،0.07 %) وكانت الفروق معنوية مقارنة بمعاملة الشاهد حيث بلغ متوسط سرعة الإنبات لهذه المعاملة (2.625يوم) في حين بلغ متوسط معاملة EMS تركيز 0.10% (2.950يوم) ومتوسط سرعة إنبات (2.925يوم) لكل التراكيز التالية (0.09% ،0.08% ،0.07%) بينما لم تبلغ الفروق حد المعنوية مع بقية المعاملات الأخرى.

وتعزى أسباب الانخفاض في سرعة الإنبات إلى تأخر نمو بادرات البامية التي تأثرت بالتركيز العالي من مادة EMS المطفرة الذي أدى زيادة تركيزه إلى تدمير الأوكسين وتداخل التأثير الفسيولوجي والتفاعل الكيمو حيوي [18] Sato & Gaul ويتفق ذلك مع ما تحصل عليه [9] Jagajanantham et.al الذين وجدوا انخفاضًا ملحوظًا في سرعة النبات وذلك في الجرعات مختلفة من EMS مقارنة مع الشاهد.

تأثير النقع بالتراكيز المختلفة من (EMS) في النسبة المئوية للإنبات:

أظهرت النتائج المتحصل عليها في جدول (1) تفوقًا معنويًا في معاملة EMS تركيز (0.02%) على معاملات EMS تركيز(0.10%و 0.09 % و 0.08%) حيث بلغ متوسط نسبة الإنبات لهذه المعاملات (79 % و82 % و85%) على التوالي وكذلك تفوقت أيضًا على معاملة الشاهد في حين لم تصل الفروق إلى حد المعنوية مع بقية المعاملات الأخرى في نسبة الإنبات وتفوقت معاملة EMS تركيز(0.03%)على معاملة EMS تركيز(0.10%) حيث بلغت متوسطات نسبة الإنبات (91.7 %) بمقابل متوسط نسبة إنبات لمعاملة تركيز0.10% بلغ (79%).

ويعود سبب تفوق المعاملات المنخفضة من EMS على المعاملات الأعلى تركيزًا إلى أن الزيادة في التركيز تلحق ضررًا في النشاط الفسيولوجي بما في ذلك النشاط الإنزيمي حيث تعمل على التثبيط والتأخير، وعدم التوازن الهرموني المهم مما أثر سلبًا على النشاط الانقسامي وتتفق هذه النتائج مع Nizamani et.al [13] و Ramkumar and Dhanavel[16] الذين وجدوا انخفاض في نسبة الإنبات لجميع المعاملات مقارنة مع معاملة الشاهد و أن أدنى نسبة إنبات كانت في التراكيز الأعلى من EMS.

جدول (1): تأثير نقع بذور الباميا لمدة ساعة بتراكيز مختلفة من (EMS) في صفتي سرعة الإنبات ونسبة الإنبات

المعاملات	تركيز (EMS)%	سرعة الإنبات GS/يوم	نسبة الإنبات GR %
1	الشاهد (0.00)	2.625	82.00
2	تركيز (0.01)	2.700	88.50
3	تركيز (0.02)	2.850	96.50
4	تركيز (0.03)	2.875	91.70
5	تركيز (0.04)	2.875	88.00
6	تركيز (0.05)	2.875	87.00
7	تركيز (0.06)	2.900	86.00
8	تركيز (0.07)	2.925	86.00
9	تركيز (0.08)	2.925	85.00
10	تركيز (0.09)	2.925	82.00
11	تركيز (0.10)	2.950	79.00
قيم LSD عند مستوى5%		0.2825	11.22

تأثير النقع بتراكيز مختلفة من (EMS) في طول الجذير:

يتبين من النتائج المتحصل عليها في جدول (2) وجود تأثير معنوي بين المعاملات لصفة طول الجذير لبادرات البامية، حيث تفوقت جميع المعاملات على معاملة EMS تركيز 0.1%، وحققت معاملتا EMS تركيز 0.02 % و0.03% أعلى المتوسطات (3.00 سم،3.125سم) الأمر الذي يوضح أن التركيز المنخفض من مادة التطفير(EMS) له تأثير إيجابي في سرعة انقسام الخلايا في الجذور وزيادة حجمها الذي يؤدي فيما بعد تسريع النمو Upadhyaya and Chopra[20] في حين لوحظ انخفاض قيم المتوسطات لطول الجذير في المعاملات الأعلى تركيز الذي تفوق عليها معنويا معاملة الشاهد والمتمثلة بالمعاملات EMS تركيز 0.08% و0.09% و0.1% وتؤكد هذه النتائج أن الزيادة في التركيز في مادة التطفير (EMS) تؤدي إلى نتائج عكسية وذلك بسبب التأثير المثبط للنشاط الإنزيمي الذي قلل من طول الجذر Sato and Gaul [18] وأن النقص في طول الجذر هو ناتج عن تأثير المواد الكيميائية على النشاط الفسيولوجي Ramkumar and Dhanavel [16].

تأثير النقع بتراكيز مختلفة من (EMS) في طول السويقات:

يتضح من خلال النتائج المتحصل عليها في جدول (2) التفوق المعنوي في صفة طول السويقة والذي حققته المعاملات ذات التركيز المنخفض من EMS المتمثلة بـ(0.01% و0.02% و0.03%) بمتوسط بلغ(16.2سم و15.8سم و14.33سم) على التوالي حيث تفوقت معنويًا على المعاملات ذات التركيز العالي من EMS المتمثلة بتركيز 0.1% وتركيز0.09% و0.08% وكذلك على معاملة الشاهد التي أعطت أقل المتوسطات (7.45سم و8.8سم و11.58سم 11.68سم) على التوالي لصفة طول السويقة وهذه النتيجة تؤكد تحفيز طول الساق والجذر في الجرعات المنخفضة من مادة التطفير Nizamani et.al [13] وأن انخفاض

النمو بسبب تدمير الأوكسجين وتثبيط النشاط الأنزيمي الناتج عن تداخل التفاعل الكيميائي للمطفر في المعاملات ذات التركيز العالي من EMSمع النشاط الفسيولوجي Ramkumar and Dhanavel [16] اللازم لانقسام الخلايا الذي أدى إلى انخفاض في طول السويقات ويتفق ذلك مع ما وجده Jagajanantham et.al [9] وMohite and Gurav [11]الذين لاحظوا انخفاض ارتفاع النبات بزيادة جرعات المطفرة.

جدول (2): تأثير نقع بذور الباميا لمدة ساعة بتراكيز مختلفة من (EMS) في طول الجذير والسويقات ومساحة الورقة

المعاملات	تركيز (EMS)%	طول الجذير	طول السويقة
1	الشاهد (0.00)	2.325	11.68
2	تركيز (0.01)	2.700	15.80
3	تركيز (0.02)	3.000	16.20
4	تركيز (0.03)	3.125	14.33
5	تركيز (0.04)	2.925	14.08
6	تركيز (0.05)	2.550	14.05
7	تركيز (0.06)	2.550	13.80
8	تركيز (0.07)	2.125	13.03
9	تركيز (0.08)	1.925	11.58
10	تركيز (0.09)	1.875	08.80
11	تركيز (0.10)	1.350	07.45
قيم LSD عند مستوى5% أقل فرق معنوي عند مستوى5%		0.3231	1.491

References:

1. Aminigo, E.R., Akingbala, J.O. (2004): Nutritive composition and sensory and Environmental Management 8(2): 23-28.
2. Anbarasan, K., Sivalingam, D., Rajendran, R., Anbazhagan, M., Chidambaram, A.A., (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
3. Ashadevi .R, Sarika .K, Sekhon .H, Chamroy T, Chattopadhyay, S.B. (2019). Mutation frequency, efficiency and effectiveness of gamma rays and ethyl methane sulphonate in okra. Plant Arch 19(2): 2785-2791.

4. Atodariya, U., Upadhyay, S., Upadhyay, U. (2013). Anti-ulcer activity of Okra mucilage. International Journal of Phytopharmacy Research 4(1): 34-39.
5. Baghery.M. A , S. K. Kazemitabar and 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.
6. Drake, J.W., Charlesworth, B., Charlesworth, D., Crow, J.F. (1998). Rates of Spontaneous Mutation. Genetics 148: 1667-1686.
7. Gemede H. F., Ratta N, Haki G. D, Woldegiorgis A.Z, Beyene F. (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., Dhanavel, D., Gnanamurthy ,S., Pavadai, P.(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. Mohite. A.V., R. V. Gurav. (2019). Nutraceutical and antioxidant evaluation of Abelmoschus taxa, International Journal of VegetableScience https://doi.org/10.1080/19315260. 2019. 1597801.
12. NARP (1993): National Agricultural Research Project, Horticultural crops. vol.3, July 1993. NARP, CSIR, Accra, Ghana.
13. Nizamani, M., M. M., Rafiq ., N. Noor-ulAin., S. H. A. Naqvi., A. H. Kaleri., and Juma G.(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., Neffer M. G., & Wessler. S. R (1991). A deletion common totwo independently derived waxy mutations of maize. Genetics 127: 425-431.
16. Ramkumar, R., Dhanavel, D (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.

17. Sabitha, V., Ramachandran, S., Naveen, K.R., Panneerselvam, K. (2011). Antidiabetic and antihyperlipidemic potential of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. in streptozotocin-induced diabetic rats. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences 3: 397-402.
18. Sato M & Gaul H (1967). Effect of ethyle methane sulphonate on the fertility of barley. Radiat Bot 7: 7-15.
19. Sengkhamparn, N., Bakx, E.J., Verhoef, R., Schols, H. A. Sajjaanantakul, H.A. Sajjaanantakul, T.,Voragen, A.G.J. (2009): Okra pectin contains an unusual substitution of itsrhamnosyl residues with acetyl and alpha-linked galactosyl groups.Carbohydrate Research 344(14): 1842-1851.
20. Upadhyaya, M. D., V. L. Chopra, (1967). Nuclear factors and differential ratio-sensitivity of Secale spp. Indian J. Genet. 27 56–59.
21. Vavilov, N. I. (1951). The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Chronical Botany; 13:1-364.
22. Vayssade, M., Sengkhamparn, N., Verhoef, R., Delaigue, C., Goundiam, O., Vigneron, P., Voragen, A.G. J., Schols, H. A., Nagel, M. (2010). Antiproliferative and proapoptotic actions of okra pectin on B16F10 melanoma cells. Phytotherapy Research 24: 982–989.

Effect of soaking with different concentration of Ethyl Methyl Sulfonate on the germination and growth of local Okra seedlings

Eman Najm-Aldeen Mahammed and Mohammed Abdullah Hussein
Department of Biology, Faculty of Sciences, Aden University
Department of Biology, Faculty of Education, Aden University
DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2023.n1.a03

Abstract

This experiment was conducted on the seeds of okra *Abelmoschus esculentus* (L.) in order to study the effect of soaking seeds for an hour in methyl sulfonate on the germination and concentrations of ethyl different growth of local okra seedlings grown in dishes using cotton, in a special laboratory in Aden in the summer season on 06/29/2021 to2021 / 18 / 07 CE.
The results obtained are as follows:
The response of local okra seeds soaked in different concentrations of ethyl methyl sulfonate showed the study indicators represented by (germination speed) the moral superiority achieved by the control treatment (soaking in water only) over the treatments with the highest concentrations of EMS represented by the following concentrations (0.07%, 0.08%, 0.09 % and 0.1%).
The treatments that were treated with a low concentration of EMS achieved significant superiority in the percentage of germination, represented by the two treatments EMS concentration (0.02% and 0.03%) over the following treatments (0.00%, 0.8%, 0.09 and 0.1%), while it did not reach the significant level with the rest of the other transactions.
EMS treatment achieved a concentration of (0.02%) moral superiority in the stalk length of okra seedlings over all other treatments.
EMS treatment showed a concentration of (0.03%) significantly superior to all treatments except for the treatment of concentration (0.02%) in the characteristics of root length and leaf area of okra seedlings.

Keyword: Okra seedlings, Ethyl Methyl Sulfonate, Germination, Growth.