

## تأثير المعاملة بالمطر الكيماي (EMS) في بعض الخصائص الإنتاجية والتكنولوجية لصنف التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51 تحت ظروف الإجهاد الجفافي

أحمد صوفي<sup>(1)</sup> مجد درويش\*<sup>(1)</sup> نزار معلا<sup>(1)</sup>

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(\*المراسلة: م. أحمد صوفي، البريد الإلكتروني: [7mada.movo9@gmail.com](mailto:7mada.movo9@gmail.com))

تاريخ القبول: 2022/10/23

تاريخ الاستلام: 2022/07/20

### الملخص

نُفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2021-2022 م لدراسة تأثير المعاملة بالمطر الكيماي ايثيل ميثان سلفونات (EMS) في بعض الخصائص الإنتاجية والتكنولوجية والتحسين لتحمل صنف التبغ (برلي 21 وفرجينيا VK51) للإجهاد الجفافي، حيث تمت معاملة البذور في الجيل الأول باستخدام ثلاثة تراكيز مختلفة من المادة المطهرة (0، 0.1، 0.5 و 1 %) وبزمن غمر (8 ساعات، في حين استخدم البولي إيثيلين غليكول (PEG) وبتراكيز (15، 30 و 45) % ما يعادل ضغط اسموزي (-7.0، -1.4 و -2.1) ميغا باسكال في إحداث الإجهاد الجفافي المصطنع لاختيار النباتات المنتخبة للجيل الثاني. أُجريت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في مزرعة بقرية دمسرخو في محافظة اللاذقية- سورية، وبثلاث مكررات لكل معاملة. تم قياس بعض من المؤشرات الإنتاجية (الغلة من المجموع الخضري للأوراق الخضراء والجافة كغ/دونم) والتكنولوجية (متوسط سماكة الورقة الجافة (ميكرومتر) ومتوسط مادية الورقة الجافة (غ/سم<sup>2</sup>)). نتائج معاملات الإجهاد الجفافي أظهرت تأثيرات سلبية في متوسط سماكة الورقة وماديتها وإنتاجية نبات التبغ وبشكل أكثر وضوحاً مع زيادة الإجهاد المطبق خاصة عند التراكيز (30-45%). في المقابل، أدت المعاملة بالمطر الكيماي EMS عند التركيز المنخفض (0.1 %) إلى انخفاض في متوسط سماكة الورقة الجافة وماديتها وزيادة الغلة الخضراء والجافة لدى صنف التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51، في حين سببت التراكيز المرتفعة من المطر EMS عند (0.5 و 1%) زيادة في متوسط سماكة الورقة الجافة وماديتها وانخفاض في الغلة الخضراء والجافة لدى صنف التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51، كما أن معاملة المطر الكيماي عند التركيز المنخفض (0.1 %) من قيم أغلب المؤشرات المدروسة مقارنة بباقي المعاملات والشاهد وذلك تحت ظروف الإجهاد الجفافي. وهكذا يمكن الاقتراح بنقع البذور بالمطر الكيماي EMS بتركيز (0.1%) لدوره في تحسين بعض الخصائص الإنتاجية والتكنولوجية لدى صنف التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51.

الكلمات المفتاحية: ايثيل ميثان سلفونات، برلي 21، فرجينيا VK51، الإجهاد الجفافي.

## المقدمة:

يُعد التبغ (*Nicotiana tabacum* L.) بأصنافه المختلفة من المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية المتميزة، وقد توسعت زراعته على مستوى القطر، حيث انتشرت زراعته منذ بداية القرن الماضي وتركزت بشكل أساسي في المنطقة الساحلية، كما وأولت الدولة أهمية خاصة لهذا المحصول، فتم استحداث المؤسسة العامة للتبغ التي تشرف على زراعته وتسويقه في المناطق المختلفة (طالب، 2016).

يُزرع التبغ في أغلب دول العالم، وفي مواقع بيئية متباينة من خط العرض 60 شمالاً في السويد وفنلندا، حتى 40 جنوباً في جنوب استراليا، ويتضمن عدداً كبيراً من الأصناف المختلفة في بعض الخصائص الفيزيائية، الكيميائية والتصنيعية، وذلك عند زراعتها في مناطق ذات أحوال بيئية مختلفة من حيث المناخ والتربة (Paunescu et al., 2003)، وتوجد زراعة التبغ في الأقاليم المعتدلة، والحارة الرطبة القريبة من البحار (زكريا، 2015).

تتصدر سورية زراعة التبغ في الوطن العربي، فقد كانت أول زراعة للتبغ في أسيا الصغرى في اللاذقية عام 1590م، وبلغت الإنتاجية من التبغ الجاف في سورية (18679-13293) ألف طن في عامي (2019-2020) على التوالي (المجموعة الإحصائية السورية، 2020).

يُزرع نبات التبغ على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم للحصول على أوراقه والاستفادة منها في إنتاج السجائر بأنواعها المختلفة (Regassa and Chandravanshi, 2016) للاستفادة من النيكوتين الموجود في الأوراق في صنع السجائر وغيرها ويترتب على هذا استهلاكاً كبيراً لمنتجات التبغ في جميع أنحاء العالم (Xia et al. 2014)، ويمكن استخدام أوراق و بذور النبات كمصدر بديل في الصناعات المختلفة مثل مستحضرات التجميل والدهانات الزيتية بناءً على خصائصه الكيميائية، ويمكن اعتبار تركيبات الزيوت الدهنية لبذور التبغ كمصدر بديل للمواد الخام للديزل الحيوي (Camlica and Yaldiz, 2021).

يؤثر إجهاد الجفاف في مراحل مختلفة من نمو نبات التبغ، مثل مرحلة الانبات، مرحلة الشتول، مرحلة النمو النشط، مرحلة النضج وبالتالي يؤثر على الغلة الإنتاجية والنوعية (Peng et al., 2015). فالماء هو العامل الأساسي الذي يحدد توزع النباتات وكثافتها على الكرة الأرضية، ونقص الماء المتاح للنبات سواء بسبب الملوحة أو الجفاف أم البرودة، يسبب العديد من المضاعفات السلبية التي ربما تؤدي في النهاية إلى اختفاء نبات ما من بيئة معينة (أبو جاد الله، 2010). يُعد المستوى الأمثل لتوافر المياه ضرورياً لنمو النباتات وتطورها، ويمكن أن يؤثر التأرجح في رطوبة التربة إلى ما بعد المستوى الأمثل على الإنتاجية والنوعية، من ناحية أخرى، فإن انخفاض الماء عن الحد الأمثل في منطقة الجذور يعيق نمو النبات، وبالتالي يمنع امتصاص النبات للمغذيات (Elemike et al., 2019)، وصنف الجفاف من أهم العوامل المقيدة للإنتاج الزراعي والمؤثرة بشكل كبير في إنتاجية أغلب المحاصيل الحقلية (Khan et al., 2013).

ينتج عن الإجهاد الجفافي انخفاض معنوياً في صفات النمو والإنتاجية المدروسة لنبات التبغ (درويش، 2022)، أصبح الجفاف عاملاً مقيداً مهماً للغاية في الإنتاج العالمي لنبات التبغ الذي يتطلب كمية وفيرة من المياه خلال دورة حياته وعاملاً محدداً لنموه وتطوره أيضاً، كما واستخدمت آليات مختلفة لتحسين تحمل الإجهادات البيئية ومنها الإجهاد الجفافي، مثل العمليات الفسيولوجية والاستقلابية (Li et al., 2019).

يتم العمل على تحسين بعض الصفات المهمة للنباتات كزيادة مقاومة النباتات للإجهادات الإحيائية واللاإحيائية، وذلك عن طريق استحداث الطفرات (Kong *et al.*, 2020). حيث تم استخدام المطفر الكيميائي إيثيل ميثان سلفونات (EMS) كطريقة بديلة ومستمرة تعمل على تغيير المعلومات الجينية للخلايا النباتية (Oladosu *et al.* 2016).

يُعد EMS حالياً أكثر أنواع المطفرات الكيميائية استخداماً وهو طريقة فعالة للغاية حيث ينتج عنه نسبة عالية من الطفرات النقطية التي يتم توزيعها عشوائياً في جميع أنحاء الجينوم (Talebi *et al.*, 2012; Chen *et al.*, 2013)، وبالإضافة إلى فعاليته يمكن إزالة السموم الناتجة عن استخدامه عبر التحلل المائي وبالتالي يسهل التعامل معه مقارنةً بالمطفرات الكيميائية الأخرى (Pathirana, 2011)، هذا وتم إجراء العديد من الدراسات لنباتات معدلة وراثياً تم الحصول عليها عن طريق الطفرات ومنها (Hwang *et al.*, 2014; Arisha *et al.*, 2015)

#### أهمية البحث وأهدافه:

أدى التدهور الوراثي للعديد من أصناف التبغ المعتمدة في الزراعة إلى قلة التباينات الوراثية لهذه الأصناف ونتج عنه انخفاض في بعض خصائص الصنف الإنتاجية وتدني الصفات التكنولوجية التصنيعية للأوراق، ولقلة الدراسات المحلية عن تأثير المعاملة بالمطفرات الكيميائية على نبات التبغ تبرز هنا أهمية التركيز على استخدام المطفرات الكيميائية ومنها المطفر EMS، كواحدة من الوسائل المتاحة لتحديد تأثير هذا المطفر في بعض المؤشرات الإنتاجية للنباتات وإمكانية تحملها للإجهاد الجفافي. يهدف هذا البحث إلى:

- (1). دراسة بعض مؤشرات الإنتاجية والتكنولوجية لصنفي التبغ (برلي وفرجينيا)، تحت تأثير المعاملة بتراكيز مختلفة من المطفر الكيميائي EMS.
- (2). معرفة تأثير الإجهاد الجفافي بالبولي إيثيلين غليكول PEG على بعض الخصائص الإنتاجية والتكنولوجية لصنفي التبغ المدروسين.
- (3). تحديد استجابة نباتات صنفي التبغ للمعاملة بالمطفر EMS تحت ظروف الإجهاد الجفافي.

#### مواد البحث وطرقه:

#### مكان تنفيذ البحث وزمانه:

نُفذ البحث في الموسم الزراعي 2021 - 2022 م في كل من مخبر البحث العلمي التابع لكلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين، ومزرعة بقرية دمسرخو - محافظة اللاذقية، كما أُجريت التحاليل الكيميائية في مخبر البحث العلمي التابع لكلية ذاتها. أُجري تحليل كيميائي لعدة عينات من التربة على عمق 0-30 سم من مواقع مختلفة، وذلك لمعرفة قوامها ومحتواها من العناصر الغذائية، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول (1).

الجدول (1): خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع الزراعة في قرية دمسرخو.

pH	EC ds/m	المحتوى الكلي %		تحليل كيميائي (ملغ/كغ) تربة جافة			تحليل ميكانيكي (ملغ/كغ) تربة جافة		
		CaCO <sub>3</sub>	O.M.	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	رمل	سنت	طين
7.9	0.24	45	1.35	130	27	0.9	34	14	52

تميزت التربة بأنها طينية غير متملحة فقيرة بالأزوت (0.9) والمادة العضوية (1.35) ذات محتوى جيد (130) من البوتاسيوم وغنية بالفوسفور (27) ومائلة للقلوية (7.9).

## المادة النباتية المستخدمة:

استخدم في هذا البحث بذور صنف التبع (برلي 21 وفرجينيا VK51) تم الحصول عليها من المؤسسة العامة للتبع- اللاذقية، وهي من الأصناف الأمريكية التي تُزرع مروية في السهول الساحلية وتمتاز بإنتاجية عالية وبمحتوى منخفض من النيكوتين.

## معاملات التطفير:

حُضرت محاليل التطفير بإضافة المطفر الكيميائي EMS (0، 10، 50 و100 ميكروليتر) إلى 10 مل ماء مقطر لتحضير التراكيز (0، 0.1، 0.5 و1 %).

تم استخدام 0.01 غ (120 بذرة) من بذور صنف التبع المستخدم لكل معاملة وفقاً لدرويش وآخرون (2022)، حيث تم النقع بثلاث مكررات لكل معاملة، ثم غُمرت البذور في محلول التطفير المحضر بثلاث تراكيز (0.1، 0.5 و1 %) وبزمن غمر (8 ساعة)، أما بذور الشاهد تم غمرها بالماء المقطر فقط وبنفس زمن الغمر، تلتها عملية غسل البذور المعاملة بالمطر بالماء وبشكل جيد من 6 مرات (دقيقة واحدة كل مرة) وتم تجفيف سطح البذرة بوضع البذور على ورق ترشيع ثم زراعتها على وسط زراعي بأطباق بلاستيكية تحتوي على كومبوست بسعة 2 كغ لكل معاملة وتم نقل الشتول (الجيل الأول) جميعها لزراعتها في الأرض الدائمة واختبار تحملها للجفاف لانتخاب أفضلها (بذور الجيل الثاني) من حيث بعض صفاتها المورفولوجية والمورفزيولوجية (Zhao et al., 2020).

## معاملات الإجهاد الجفافي:

تم استخدام مادة البولي إيثيلين غليكول (PEG-6000) كنسب مئوية (%) وما يعادلها من ضغط اسموزي (Osmotic potential) (Muscolo et al., 2014)، لإحداث الإجهاد المائي المصطنع لاختبار تحمل نباتات الجيل الثاني وذلك عبر الري بمعدل ريتين بمقدار 100 مل لكل نبات عند كل معاملة، حيث تم الري إلى أسفل ساق النبات مباشرةً وبفارق بين الري والثانية أسبوعين خلال فترة النمو الحرج للتبع والتي توافق مرحلة النمو الخضري النشط وذلك بعد التشتيل بحوالي شهر، لتكون معاملات الإجهاد كما يلي:

- P<sub>0</sub>: ري النباتات بالماء العذب فقط.

- P<sub>1</sub>: ري النباتات بمحلول يحوي PEG-6000 بتركيز 15 % (V/W) ما يعادل ضغط اسموزي - 0.7 ميغا باسكال.

- P<sub>2</sub>: ري النباتات بمحلول يحوي PEG-6000 بتركيز 30 % (V/W) ما يعادل ضغط أسموزي - 1.4 ميغا باسكال.

- P<sub>3</sub>: ري النباتات بمحلول يحوي PEG-6000 بتركيز 45 % (V/W) ما يعادل ضغط أسموزي - 2.1 ميغا باسكال.

تمت زراعة الشتول في تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات، حيث بلغت مساحة القطعة التجريبية (3×2 م<sup>2</sup>) ومسافات الزراعة (60×40 سم).

تم ري النباتات بمحلول مغذي تم تحضيره من سماد معدني ذواب (NPK) (20-20-20) وفقاً لمتطلبات التسميد اللازمة للنباتات ومحتوى التربة من العناصر الغذائية وبمعدل مرتين كل أسبوع، خلال فترة النمو النشط وحتى مرحلة الإزهار. وتم إجراء عمليات الخدمة الزراعية فيما بعد من مكافحة وري وفقاً للتوصيات المتعلقة بكيفية زراعة التبغ والعناية به والمعتمدة من قبل المؤسسة العامة للتبع في سورية.

دُرست الخصائص والصفات التالية:

– المؤشرات الإنتاجية:

• المجموع الخضري:

إنتاجية المساحة المزروعة بالتبغ من الأوراق الخضراء (كغ/دونم).

• المادة الجافة للأوراق:

إنتاجية المساحة المزروعة بالتبغ من الأوراق الجافة هوائياً (كغ/دونم).

– المؤشرات التكنولوجية:

• متوسط سماكة الورقة الجافة (ميكرومتر):

وذلك بأخذ أربعين دائرة من الأوراق المجففة هوائياً لكل معاملة، قطر كل منها 6.1 سم ثم قياس سماكة كل من تلك الدوائر بواسطة ميكرومتر، وذلك من خلال العلاقة:

متوسط سماكة الورقة (ميكرومتر) = مجموع سماكة الدوائر/40 (أرناؤوط، 2009).

• متوسط مادية الورقة الجافة (غ/سم<sup>2</sup>):

تحسب الدوائر المجففة هوائياً التي تم الحصول عليها مسبقاً بعد وضعها في جفئات خاصة في فرن التجفيف على درجة حرارة 105 م° لمدة ساعة، بعد إخراجها تُترك لتبرد من (20-30) دقيقة، ثم يؤخذ وزن الجفنة ممتلئة، فارغة ليتم بعد ذلك حساب المادية من العلاقة الآتية:

المادية (غ/سم<sup>2</sup>) = ((وزن الجفنة ممتلئة - وزن الجفنة فارغة) / (360.80)) (أرناؤوط، 2009).

تم إجراء تحليل التباين للبيانات عبر البرنامج R statistical software باستخدام الاختبار ANOVA مع Tukey وعرضت النتائج بشكل متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (means ± SE) والفروقات ذات معنوية عند مستوى الاحتمالية (P<0.05).

النتائج والمناقشة:

1. تأثير المعاملة بالمطر الكيماي EMS في غلة المحصول من الأوراق الخضراء والجافة (كغ/دونم) لصنفي التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51 تحت ظروف الإجهاد الجفافي:

نُلاحظ من بيانات الجدول (2 و 3) وجود فروق معنوية (P<0.05) بين المعاملات المدروسة من حيث غلة المحصول من الأوراق الخضراء والجافة (كغ/دونم)، إذ خفضت معاملات الإجهاد الجفافي غلة المحصول من الأوراق الخضراء والجافة للنبات، فبلغت الغلة الخضراء 1255، 1192 و 1132 كغ/دونم لدى صنف برلي 21 و 1965، 1896 و 1835 كغ/دونم لدى صنف فرجينيا VK51 عند المعاملات P<sub>1</sub>، P<sub>2</sub> و P<sub>3</sub> على التوالي بالمقارنة مع الشاهد EB<sub>0</sub>P<sub>0</sub> (2312 كغ/دونم) لدى صنف برلي 21 و EV<sub>0</sub>P<sub>0</sub> (3402 كغ/دونم) لدى صنف فرجينيا VK51، وبلغت الغلة الجافة 113، 110 و 96 كغ/دونم لدى صنف برلي 21 و 402، 379 و 356 كغ/دونم لدى صنف فرجينيا VK51 عند المعاملات P<sub>1</sub>، P<sub>2</sub> و P<sub>3</sub> على التوالي بالمقارنة مع الشاهد EB<sub>0</sub>P<sub>0</sub> (252 كغ/دونم) لدى صنف برلي 21 و EV<sub>0</sub>P<sub>0</sub> (644 كغ/دونم) لدى صنف فرجينيا VK51.

أدت معاملة التظفير بالتركيز (0.1 %) إلى زيادة في غلة المحصول من الأوراق الخضراء والجافة (كغ/دونم)، وكانت هذه الزيادة أكثر معنوية (P<0.05) عند الغلة الخضراء للمعاملة EB<sub>1</sub>P<sub>0</sub> (2502 كغ/دونم) وذلك بالمقارنة مع المعاملة EB<sub>2</sub>P<sub>0</sub> (2106 كغ/دونم) والمعاملة EB<sub>3</sub>P<sub>0</sub> (1572 كغ/دونم) والشاهد EB<sub>0</sub>P<sub>0</sub> لدى صنف التبغ برلي 21، وعند المعاملة EV<sub>1</sub>P<sub>0</sub>

3532) كغ/دونم) بالمقارنة مع المعاملة  $EV_2P_0$  (3116 كغ/دونم) والمعاملة  $EV_3P_0$  (2522 كغ/دونم) والشاهد  $EV_0P_0$  لدى صنف التبغ فرجينيا VK51.

الجدول (2): تأثير المطفر الكيميائي EMS في غلة الأوراق الخضراء (كغ/دونم) لصنفي التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51 تحت مستويات مختلفة من الإجهاد الجفافي.

الصنف	المعاملات	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
برلي 21	EB <sub>0</sub>	2312 ± 42 <sup>c</sup>	1255 ± 38 <sup>j</sup>	1192 ± 44 <sup>jk</sup>	1132 ± 38 <sup>k</sup>
	EB <sub>1</sub>	2502 ± 45 <sup>b</sup>	2645 ± 48 <sup>a</sup>	2011 ± 52 <sup>de</sup>	1712 ± 56 <sup>g</sup>
	EB <sub>2</sub>	2106 ± 62 <sup>d</sup>	1922 ± 62 <sup>e</sup>	1735 ± 48 <sup>g</sup>	1388 ± 47 <sup>i</sup>
	EB <sub>3</sub>	1572 ± 36 <sup>h</sup>	976 ± 47 <sup>l</sup>	937 ± 36 <sup>lm</sup>	882 ± 44 <sup>m</sup>
فرجينيا VK51	EV <sub>0</sub>	3402 ± 55 <sup>c</sup>	1965 ± 43 <sup>j</sup>	1896 ± 42 <sup>jk</sup>	1835 ± 38 <sup>k</sup>
	EV <sub>1</sub>	3532 ± 36 <sup>b</sup>	3686 ± 52 <sup>a</sup>	3033 ± 56 <sup>de</sup>	2743 ± 35 <sup>g</sup>
	EV <sub>2</sub>	3116 ± 44 <sup>d</sup>	2985 ± 48 <sup>e</sup>	2752 ± 42 <sup>g</sup>	2366 ± 46 <sup>i</sup>
	EV <sub>3</sub>	2522 ± 38 <sup>h</sup>	1524 ± 47 <sup>l</sup>	1486 ± 38 <sup>lm</sup>	1420 ± 46 <sup>m</sup>

تُشير الرموز (E) للمعاملة بالمطفر الكيميائي EMS (0، 0.1، 0.5 و 1) % و (B و V) لصنفي التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51 على التوالي. وُعرضت جميع المعطيات بشكل متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (n=3 (means ± SE) وأحرف مختلفة (a, b, c...) لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل مؤشر عند كل معاملة (ANOVA-Tukey test, P<0.05).

وكانت الزيادة للغلة الجافة عند المعاملة  $EB_1P_0$  (271 كغ/دونم) وذلك بالمقارنة مع المعاملة  $EB_2P_0$  (236 كغ/دونم) والمعاملة  $EB_3P_0$  (138 كغ/دونم) والشاهد  $EB_0P_0$  لدى صنف التبغ برلي 21، وعند المعاملة  $EV_1P_0$  (694 كغ/دونم) وذلك بالمقارنة مع المعاملة  $EV_2P_0$  (592 كغ/دونم) والمعاملة  $EV_3P_0$  (442 كغ/دونم) والشاهد  $EV_0P_0$  لدى صنف التبغ فرجينيا VK51.

الجدول (3): تأثير المطفر الكيميائي EMS في غلة الأوراق الجافة (كغ/دونم) لصنفي التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51 تحت مستويات مختلفة من الإجهاد الجفافي.

الصنف	المعاملات	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
برلي 21	EB <sub>0</sub>	252 ± 6 <sup>c</sup>	113 ± 8 <sup>h</sup>	110 ± 6 <sup>hi</sup>	96 ± 7 <sup>i</sup>
	EB <sub>1</sub>	271 ± 8 <sup>b</sup>	289 ± 8 <sup>a</sup>	220 ± 6 <sup>e</sup>	141 ± 9 <sup>g</sup>
	EB <sub>2</sub>	236 ± 7 <sup>d</sup>	211 ± 7 <sup>ef</sup>	197 ± 9 <sup>f</sup>	125 ± 8 <sup>gh</sup>
	EB <sub>3</sub>	138 ± 6 <sup>g</sup>	82 ± 7 <sup>ij</sup>	76 ± 6 <sup>j</sup>	61 ± 7 <sup>k</sup>
فرجينيا VK51	EV <sub>0</sub>	644 ± 16 <sup>c</sup>	402 ± 14 <sup>h</sup>	379 ± 16 <sup>hi</sup>	356 ± 14 <sup>i</sup>
	EV <sub>1</sub>	694 ± 18 <sup>b</sup>	729 ± 14 <sup>a</sup>	552 ± 18 <sup>e</sup>	445 ± 15 <sup>g</sup>
	EV <sub>2</sub>	592 ± 17 <sup>d</sup>	528 ± 17 <sup>ef</sup>	496 ± 18 <sup>f</sup>	417 ± 17 <sup>gh</sup>
	EV <sub>3</sub>	442 ± 14 <sup>g</sup>	328 ± 18 <sup>ij</sup>	295 ± 16 <sup>j</sup>	261 ± 14 <sup>k</sup>

تُشير الرموز (E) للمعاملة بالمطفر الكيميائي EMS (0، 0.1، 0.5 و 1) % و (B و V) لصنفي التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51 على التوالي. وُعرضت جميع المعطيات بشكل متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (n=3 (means ± SE) وأحرف مختلفة (a, b, c...) لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل مؤشر عند كل معاملة (ANOVA-Tukey test, P<0.05).

تُظهر النتائج بالنسبة للمعاملة بالمطفر الكيميائي EMS والإجهاد الجفافي معاً فروق معنوية في غلة المحصول من الأوراق الخضراء والجافة، فبلغت أعلى قيمة لهذا المؤشر عند التركيز (0.1 %) وذلك عند الغلة الخضراء للمعاملة  $EB_1P_1$  (2645 كغ/دونم) لدى صنف التبغ برلي 21 والمعاملة  $EV_1P_1$  (3686 كغ/دونم) لدى صنف التبغ فرجينيا VK51 مقارنةً بباقي المعاملات والشاهد. وعند الغلة الجافة للمعاملة  $EB_1P_1$  (289 كغ/دونم) لدى صنف التبغ برلي 21 والمعاملة  $EV_1P_1$  (729 كغ/دونم) لدى صنف التبغ فرجينيا VK51 مقارنةً بباقي المعاملات والشاهد.

يُعد الجفاف السبب الرئيسي في انخفاض الإنتاج، حيث أثبتت النتائج أن انخفاض رطوبة التربة يؤدي إلى انخفاض الوزن الجاف للمجموع الخضري في نبات التبغ (xu et al., 2022)، وإن انخفاض الوزن الجاف للنبات من الممكن أن يعود لتأثير عملية التمثيل الضوئي، فضلاً عن قلة امتصاص العناصر الغذائية والمهمة في العمليات الحيوية الجارية في النبات، هذا فضلاً عن التأثير المباشر لانخفاض محتوى التربة من الماء المتاح، مما يؤدي إلى إعاقة النمو الطبيعي للنبات وقلة تراكم المادة الجافة في الأنسجة النباتية (Liu et al., 2014).

أدت المعاملة بالتراكيز العالية من المطفر الكيميائي إلى انخفاض في غلة نباتات التبغ الخضراء والجافة في حين ازدادت الغلة عند التركيز المنخفض المستخدم والذي من الممكن أن يسبب تحفيزاً فيسيولوجياً في النبات ينعكس إيجاباً على غلته من الأوراق، وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج (Kiani et al., 2022).

## 2. تأثير المعاملة بالمطفر الكيميائي EMS في متوسط سماكة الورقة الجافة (ميكرومتر) لسنفي التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51 تحت ظروف الإجهاد الجفافي:

نلاحظ من بيانات الجدول (4) وجود فروق معنوية ( $P < 0.05$ ) بين المعاملات المدروسة من حيث متوسط سماكة الورقة الجافة (ميكرومتر)، إذ زادت معاملات الإجهاد الجفافي متوسط سماكة الورقة الجافة، فبلغت قيمتها 145، 149 و 155 ميكرومتر لدى صنف برلي 21 و 151، 156 و 160 ميكرومتر لدى صنف فرجينيا VK51 عند المعاملات  $P_1$ ،  $P_2$  و  $P_3$  على التوالي بالمقارنة مع الشاهد  $EB_0P_0$  (77 ميكرومتر) لدى صنف برلي 21 و  $EV_0P_0$  (89 ميكرومتر) لدى صنف فرجينيا VK51.

أدت معاملة التطهير بالتركيز (0.1 %) إلى انخفاض في متوسط سماكة الورقة الجافة، وكانت أكثر معنوية ( $P < 0.05$ ) عند المعاملة  $EB_1P_0$  (71 ميكرومتر) وذلك بالمقارنة مع المعاملة  $EB_2P_0$  (84 ميكرومتر) والمعاملة  $EB_3P_0$  (116 ميكرومتر) والشاهد  $EB_0P_0$  لدى صنف التبغ برلي 21، وعند المعاملة  $EV_1P_0$  (80 ميكرومتر) وذلك بالمقارنة مع المعاملة  $EV_2P_0$  (98 ميكرومتر) والمعاملة  $EV_3P_0$  (120 ميكرومتر) والشاهد  $EV_0P_0$  لدى صنف التبغ فرجينيا VK51.

تُظهر النتائج بالنسبة للمعاملة بالمطفر الكيميائي EMS والإجهاد الجفافي معاً فروق معنوية في متوسط سماكة الورقة الجافة، فبلغت أقل قيمة لهذا المؤشر عند التركيز (0.1 %) وذلك عند المعاملة  $EB_1P_1$  (66 ميكرومتر) لدى صنف التبغ برلي 21 والمعاملة  $EV_1P_1$  (74 ميكرومتر) لدى صنف التبغ فرجينيا VK51 مقارنةً بباقي المعاملات والشاهد.

من حيث تأثير الرطوبة، فقد أشار (Wang et al., 2020)، إلى أن نوعية الأوراق وخصائصها التكنولوجية، ولا سيما سماكتها تتعلق بتوافر الرطوبة المناسبة لنبات التبغ، وأنه عند توفر رطوبة مناسبة بشكل يساعد الأوراق أن تحافظ على توازن مائي منتظم، تكون الأوراق أقل سماكة، وهذا يتوافق ما توصلنا إليه من زيادة في سماكة الأوراق تحت تأثير الإجهاد الجفافي والتي تتفق مع نتائج (Cakir et al., 2011).

الجدول (4): تأثير المطفر الكيميائي EMS في متوسط سماكة الورقة الجافة (ميكرومتر) لسنفي التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51 تحت مستويات مختلفة من الإجهاد الجفافي.

الصنف	المعاملات	$P_0$	$P_1$	$P_2$	$P_3$
برلي 21	$EB_0$	$77 \pm 2^j$	$145 \pm 5^d$	$149 \pm 4^{cd}$	$155 \pm 3^c$
	$EB_1$	$71 \pm 3^k$	$66 \pm 2^l$	$91 \pm 3^{hi}$	$119 \pm 3^f$
	$EB_2$	$84 \pm 4^i$	$96 \pm 2^g$	$128 \pm 3^e$	$146 \pm 2^d$
	$EB_3$	$116 \pm 3^f$	$158 \pm 2^c$	$163 \pm 2^b$	$168 \pm 2^a$
فرجينيا VK51	$EV_0$	$89 \pm 3^j$	$151 \pm 2^d$	$156 \pm 3^{cd}$	$160 \pm 2^c$

$122 \pm 2^f$	$103 \pm 3^{hi}$	$74 \pm 2^l$	$80 \pm 3^k$	EV <sub>1</sub>
$152 \pm 2^d$	$128 \pm 2^e$	$109 \pm 3^g$	$98 \pm 2^i$	EV <sub>2</sub>
$176 \pm 3^a$	$169 \pm 2^b$	$163 \pm 3^c$	$120 \pm 3^f$	EV <sub>3</sub>

تُشير الرموز (E) للمعاملة بالمطر الكيماي EMS (0, 0.1, 0.5 و 1) % و (V و B) لصنفي التبغ برلي 21 و فرجينيا VK51 على التوالي. عُرضت جميع المعطيات بشكل متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري ( $n=3$  means  $\pm$  SE) وأحرف مختلفة (a, b, c...) لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل مؤشر عند كل معاملة ( $P<0.05$ , ANOVA-Tukey test). عند التطهير الكيماي بالمطر EMS تم الحصول على أقل سماكة للأوراق عند التركيز المنخفض وهذا يتفق مع نتائج (Liedschulte *et al.*, 2017; Lewis *et al.*, 2015) على نبات التبغ.

### 3. تأثير المعاملة بالمطر الكيماي EMS في متوسط مادية الورقة الجافة (غ/سم<sup>2</sup>) لصنفي التبغ برلي 21 و فرجينيا VK51 تحت ظروف الإجهاد الجفافي:

نلاحظ من بيانات الجدول (5) وجود فروق معنوية ( $P<0.05$ ) بين المعاملات المدروسة من حيث متوسط مادية الورقة الجافة (غ/سم<sup>2</sup>)، إذ زادت معاملات الإجهاد الجفافي متوسط مادية الورقة الجافة، فبلغت قيمتها 5.48، 6.29 و 6.36 غ/سم<sup>2</sup> لدى صنف برلي 21 و 7.22، 7.49 و 7.54 غ/سم<sup>2</sup> لدى صنف فرجينيا VK51 عند المعاملات P<sub>1</sub>، P<sub>2</sub> و P<sub>3</sub> على التوالي بالمقارنة مع الشاهد EB<sub>0</sub>P<sub>0</sub> (3.22 غ/سم<sup>2</sup>) لدى صنف برلي 21 و EV<sub>0</sub>P<sub>0</sub> (6.24 غ/سم<sup>2</sup>) لدى صنف فرجينيا VK51. أدت معاملة التطهير بالتركيز (0.1 %) إلى انخفاض في متوسط مادية الورقة الجافة (غ/سم<sup>2</sup>)، وكانت أكثر معنوية ( $P<0.05$ ) عند المعاملة EB<sub>1</sub>P<sub>0</sub> (2.95 غ/سم<sup>2</sup>) وذلك بالمقارنة مع المعاملة EB<sub>2</sub>P<sub>0</sub> (3.48 غ/سم<sup>2</sup>) والمعاملة EB<sub>3</sub>P<sub>0</sub> (5.07 غ/سم<sup>2</sup>) والشاهد EB<sub>0</sub>P<sub>0</sub> لدى صنف التبغ برلي 21، وعند المعاملة EV<sub>1</sub>P<sub>0</sub> (6.02 غ/سم<sup>2</sup>) وذلك بالمقارنة مع المعاملة EV<sub>2</sub>P<sub>0</sub> (6.42 غ/سم<sup>2</sup>) والمعاملة EV<sub>3</sub>P<sub>0</sub> (7.01 غ/سم<sup>2</sup>) والشاهد EV<sub>0</sub>P<sub>0</sub> لدى صنف التبغ فرجينيا VK51. تُظهر النتائج بالنسبة للمعاملة بالمطر الكيماي EMS والإجهاد الجفافي معاً فروق معنوية في متوسط مادية الورقة الجافة، فبلغت أقل قيمة لهذا المؤشر عند التركيز (0.1 %) وذلك عند المعاملة EB<sub>1</sub>P<sub>1</sub> (2.22 غ/سم<sup>2</sup>) لدى صنف التبغ برلي 21 والمعاملة EV<sub>1</sub>P<sub>1</sub> (5.84 غ/سم<sup>2</sup>) لدى صنف التبغ فرجينيا VK51 مقارنةً بباقي المعاملات والشاهد. تُفسر زيادة مادية الأوراق المجففة هوائياً لنباتات التبغ، تحت ظروف الإجهاد الجفافي والتطهير بالتركيز العالية إلى زيادة سماكة الأوراق كنتيجة تراكم أكبر للمادة الجافة في أوراق نبات التبغ، هذا وتمت الإشارة إلى زيادة تراكم المادة الجافة في أوراق نبات التبغ تحت تأثير الإجهاد الجفافي (Negi *et al.*, 2015; Babitha *et al.*, 2015).

الجدول (5): تأثير المطر الكيماي EMS في متوسط مادية الورقة الجافة (غ/سم<sup>2</sup>) لصنفي التبغ برلي 21 و فرجينيا VK51 تحت مستويات مختلفة من الإجهاد الجفافي.

الصنف	المعاملات	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
برلي 21	EB <sub>0</sub>	$3.22 \pm 0.06^j$	$5.48 \pm 0.09^e$	$6.29 \pm 0.09^{cd}$	$6.36 \pm 0.08^c$
	EB <sub>1</sub>	$2.95 \pm 0.06^k$	$2.22 \pm 0.09^l$	$3.99 \pm 0.09^h$	$4.96 \pm 0.09^{fg}$
	EB <sub>2</sub>	$3.48 \pm 0.09^i$	$4.16 \pm 0.09^h$	$4.85 \pm 0.08^g$	$6.16 \pm 0.01^d$
	EB <sub>3</sub>	$5.07 \pm 0.08^f$	$6.64 \pm 0.06^b$	$6.74 \pm 0.07^a$	$6.85 \pm 0.09^a$
فرجينيا VK51	EV <sub>0</sub>	$6.24 \pm 0.05^j$	$7.22 \pm 0.06^e$	$7.49 \pm 0.08^{cd}$	$7.54 \pm 0.07^c$
	EV <sub>1</sub>	$6.02 \pm 0.05^k$	$5.84 \pm 0.05^l$	$6.59 \pm 0.06^h$	$6.97 \pm 0.07^{fg}$
	EV <sub>2</sub>	$6.42 \pm 0.07^i$	$6.66 \pm 0.06^h$	$9.89 \pm 0.05^g$	$7.43 \pm 0.06^d$
	EV <sub>3</sub>	$7.01 \pm 0.06^f$	$7.75 \pm 0.05^b$	$7.81 \pm 0.06^{ab}$	$7.89 \pm 0.06^a$

تُشير الرموز (E) للمعاملة بالمطفر الكيميائي EMS (0، 0.1، 0.5 و 1) % و (V و B) لصنفي التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51 على التوالي. عُرضت جميع المعطيات بشكل متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري ( $n=3$  means  $\pm$  SE)، وأحرف مختلفة (a, b, c..) لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل مؤشر عند كل معاملة ( $P<0.05$ , ANOVA-Tukey test).

#### الاستنتاجات:

- أدت المعاملة بالمطفر الكيميائي EMS بالتراكيز المرتفعة (0.5 و 1 %) إلى انخفاض إنتاجية النبات حيث انخفضت غلة الأوراق الخضراء والجافة، وبلغت الغلة الخضراء (2106 و 1572 كغ/دونم) لدى صنف برلي 21 وبلغت (3116 و 2522 كغ/دونم) لدى صنف فرجينيا VK51 على التوالي، وبلغ عند الغلة الجافة (236 و 138 كغ/دونم) لدى صنف برلي 21 وبلغ (592 و 442 كغ/دونم) لدى صنف فرجينيا VK51.
- كان التأثير الإيجابي للتركيز المنخفض 0.1 % ملحوظاً في أغلب المؤشرات المدروسة، وسبب الإجهاد الجفافي المصطنع بالمركب PEG ولاسيما عند التراكيز المرتفعة (30 و 45 %) لانخفاض قيم جميع المؤشرات المدروسة لدى صنف التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51، والذي ظهر واضحاً في غلة النبات الخضراء والتي بلغت (1192 و 1132 كغ/دونم) عند صنف البرلي 21 و(1896 و 1835 كغ/دونم) عند صنف فرجينيا VK51 على التوالي، وغلة النبات الجافة والتي بلغت (110 و 96 كغ/دونم) عند صنف البرلي 21 و(379 و 356 كغ/دونم) عند صنف فرجينيا VK51 على التوالي، وفي صفة سماكة الأوراق (149 و 155 ميكرومتر) عند صنف البرلي 21 و(156 و 160 ميكرومتر) عند صنف فرجينيا VK51 على التوالي. وفي صفة مادية الأوراق (6.29 و 6.36 غ/سم<sup>2</sup>) عند صنف البرلي 21 و(7.49 و 7.54 غ/سم<sup>2</sup>) عند صنف فرجينيا VK51 على التوالي.
- حسنت في المقابل المعاملة بالمطفر EMS عند التركيز المنخفض (0.1 %) جميع المؤشرات المدروسة لصنف التبغ المدروسين تحت ظروف الإجهاد الجفافي.

#### المقترحات:

- استخدام المطفر الكيميائي (EMS) بالتركيز المنخفض (0.1 %) لدوره الفسيولوجي المحفز في زيادة تحمل نباتات الجيل الثاني للإجهاد الجفافي وذلك عند زراعة صنف التبغ برلي 21 وفرجينيا VK51.
- متابعة الدراسة على النباتات الناتجة عن معاملات التطهير بالمطفر الكيميائي (EMS) وإدخالها في برامج التحسين الوراثي لهذين الصنفين المستخدمين.

#### المراجع:

- ابو جاد الله، جابر مختار (2010). فسيولوجيا وبيولوجيا النبات الجزئية أثناء الإجهاد المائي، قسم النبات- كلية العلوم، جامعة دمياط، مصر.
- أرناؤوط، محمود (2009). دراسة بعض الصفات الإنتاجية والتنوعية لتبغ فرجينيا VK51 وفق المستويات المختلفة لعدد الأوراق والإضافات الأزوتية. مجلة بحوث جامعة البعث، سلسلة العلوم الزراعية، المجلد 31.
- زكريا، وصفي (2015). زراعة المحاصيل الحقلية. دمشق- سورية. صفحة 227-228.
- درويش، مجد (2022). أثر الرش الورقي بالماء الأوكسجيني ( $H_2O_2$ ) في تحمل التبغ البلدي (*nicotiana tabacum* L.) للإجهاد الجفافي المحدث بالبولي إيثيلين غليكول (PEG). المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد (10) العدد (4).

طالب، وسيم (2016). دراسة أثر ربحية أصناف التبغ المنتجة في الساحل السوري على الناتج المحلي الزراعي خلال الفترة (2000-2011)، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، مجلة جامعة تشرين. 37: 543-564.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2018). المجموعة الإحصائية الصادرة عن مديرية الإحصاء والتعاون الدولي، قسم الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

- Arisha, M.H.; S.N.M. Shah; Z.H. Gong; H. Jing; C. Li; and H.X. Zhang (2015). Ethyl methane sulfonate induced mutations in M2 generation and physiological variations in M1 generation of peppers (*Capsicum annuum* L.). *Front. Plant Sci.* 6, 399.
- Babitha, K.C.; R.S. Vemanna; K.N. Nataraja; and M. Udayakumar (2015). Overexpression of EcbHLH57 transcription factor from *Eleusine coracana* L. in tobacco confers tolerance to salt, oxidative and drought stress. *PloS one*, 10(9), e0137098.
- Cakir, R.E.C.E.P. (2011). Effect of water stress during different developmental stages on some growth indices of flue-cured Virginia tobacco. *Research on Crops*, 12(2), 482-88.
- Camlica, M.; and G. Yaldiz (2021). Analyses and evaluation of the main chemical components in different tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) genotypes. *Grasas y Aceites*, 72(1), e389-e389.
- Chen, Y.L.; H.L. Liang; X.L. Ma; S.L. Lou; Y.Y. Xie; Z.L. Liu; L.T. Chen; and Y.G. Liu (2013). An efficient rice mutagenesis system based on suspension-cultured cells. *J. Integr. Plant Biol.*, 55: 122-130.
- Elemike, E.E.; I.M. Uzoh; D.C. Onwudiwe; and O.O. Babalola (2019). The role of nanotechnology in the fortification of plant nutrients and improvement of crop production. *Appl. Sci.* 9, 499.
- Hwang, D.; H.J. Jeong; J.K. Kwon; H. Kim; S.Y. Kang; and B.C. Kang (2014). Phenotypic variants among ethyl methanesulfonate M2 mutant lines in *Capsicum annuum*. *Plant Genet. Resour.* 12, S141-S145.
- Khan, M.A.; M. Iqbal; M. Akram; M. Ahmad; M.W. Hassan; and M. Jamil (2013). Recent advances in molecular tool development for drought tolerance breeding in cereal crops: A review. *Zemdirb. Agric.* 100, 325-334.
- Kiani, S.; D. Kahrizi; K. Varmira; and S.M. Kassae (2022). The Effect of Ethyl Methylsulfonate on Germination and Morphological Traits of *Camelina* as a Medicinal Plant. *Journal of Medicinal plants and By-product.*
- Kong, W.; W. Liming; and C. Pei (2020). Identification and genetic analysis of EMS-mutagenized wheat mutants conferring lesion-mimic premature ageing. *BMC Genetics*, 21(1):1-11.
- Lewis, R.S.; H.O. Lopez; S.W. Bowen; K.R. Andres; W.T. Steede; and R.E. Dewey (2015). Transgenic and mutation-based suppression of a berberine bridge enzyme-like (BBL) gene family reduces alkaloid content in field-grown tobacco. *PloS one*, 10(2), e0117273.
- Li, P.; H. Yang; L. Wang; H. Liu; A.H. Huo; C. Zhang; A. Liu; A. Zhu; J. Hu; and Y. Lin (2019). Physiological and transcriptome analyses reveal short-term responses and formation of memory under drought stress in rice. *Front. Genet.* 10.
- Liedschulte, V.; H. Laparra; J.N. Battey; J.D. Schwaar; H. Broye; R. Mark; and L. Bovet (2017). Impairing both HMA4 homeologs is required for cadmium reduction in tobacco. *Plant, Cell & Environment*, 40(3), 364-377.
- Liu, J.; J. Li; X. Su; and Z. Xia (2014). Grafting improves drought tolerance by regulating antioxidant enzyme activities and stress-responsive gene expression in tobacco. *Environmental and Experimental Botany*, 107, 173-179.

- Muscolo A.; M. Sidari; U. Anastasi; C.Santonoceto; and A. Maggio (2014). Effect of PEG-induced drought stress on seed germination of four lentil genotypes. *Journal of Plant Interactions*.2014; 9: 354–363.
- Negi, N.; P. Shrivastava; D.C. Sharma; and N.B. Sarin (2015). Overexpression of CuZnSOD from *Arachis hypogaea* alleviates salinity and drought stress in tobacco. *Plant Cell Reports*, 34(7), 1109-1126.
- Oladosu Y.; M.Y. Rafii; N. Abdullah G. Hussin; and A. Ramli (2016). Principle and application of plant mutagenesis in crop improvement: a review. *Biotech Biotechnol Equip* 30:1–16.
- Pathirana, R. (2011). Plant mutation breeding in agriculture. *CAB Rev.*, 6: 1-20.
- Paunescu, M.; A.D. Paunescu; A. Ciuperca; V. Udrescu; and E. Udrescu (2003). Studies concerning the release of new oriental tobacco genotypes with superior characteristics of taste and aroma. *Coresta Meeting, Agronomy/Phytopathology, Bucharest, Abstract APOST27*.
- Peng, S.Z.; X.L. Gao; S.H. Yang; J. Yang; and H.X. Zhang (2015). Water requirement pattern for tobacco and its response to water deficit in guizhou province. *Water Sci. Eng.* 8, 96–101.
- Regassa R.; and B.S. Chandravanshi (2016). Levels of heavy metals in the raw and processed Ethiopian tobacco leaves. *Springer Plus* 5, 232.
- Talebi, A.B.; A.B. Talebi; and B. Shahrokhifar (2012). Ethyl methane sulphonate (EMS) induced mutagenesis in Malaysian rice (cv. MR219) for lethal dose determination. *Amer. J. Plant Sci.*, 3: 1661-1665.
- Wang, L. ; Y. Wu; Y. Tian; T. Dai; G. Xie; Y. Xu; and F. Chen (2020). Overexpressing *Jatropha curcas* CBF2 in *Nicotiana benthamiana* improved plant tolerance to drought stress. *Gene*, 742, 144588.
- Xu, J.; M. Cai; J. Li; B. Chen; Z. Chen; W. Jia; and Z. Xu (2022). Physiological, biochemical and metabolomic mechanisms of mitigation of drought stress-induced tobacco growth inhibition by spermidine. *Industrial Crops and Products*, 181, 114844.
- Zhao L.; W. Li; B. Wang; Y. Ga; X. Sui; Y. Liu; and Z. Song (2020). Development of a PVY resistant flue-cured tobacco line via EMS mutagenesis of eIF4E. *Agronomy*. 10(1), 36.

## Effect of Treatment with Chemical Mutagen (EMS) on the Productive and Technological Characteristics of Two Tobacco Varieties (Burley 21 and Virginia VK51) Under Drought Stress Conditions

Ahmed Soufi\*<sup>(1)</sup>, Majd Darwish<sup>(1)</sup> and Nizar Moalla<sup>(1)</sup>

(1). Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(\*Corresponding author: Ahmed Soufi, Lattakia, Syria. E-mail: [7mada.movo9@gmail.com](mailto:7mada.movo9@gmail.com)).

Received: 20/07/2022

Accepted: 23/10/2022

### Abstract:

The research was carried out during the 2021-2022. to study the effect of treatment with the chemical mutagen Ethyl Methane Sulfonate (EMS) in improving the tolerance of two tobacco varieties (Burley 21 and Virginia VK51) to drought stress. The seeds were treated using three concentrations of the mutagen (0, 0.1, 0.5 and 1 %) with a soaking time of (8) hours. In addition, to induce drought stress, polyethylene glycol (PEG) was used at concentrations (15, 30 and 45 %) equivalent to an osmotic pressure (-0.7, -1.4 and -2.1) MPa. To chose the selected plants for the next generation. The experiment was conducted according to a randomized complete block design (RCBD) at the Dimsharko farm of the Faculty of Agricultural Engineering-Tishreen University - Lattakia- Syria. and with three replications per treatment. Some characteristics for treated seeds productivity characteristics (yield of green and dry leaves (kg/acres)) and technological traits (dry leaves thickness (micrometer) and dry leaves material (g/cm<sup>2</sup>)) were also measured. Treatment with EMS at a low concentration (0.1%) led to an decreased in the dry leaves thickness and dry leaves material and increased yield of green and dry leaves of both tobacco varieties. High concentration of EMS at (0.5 and 1%) caused a increase in the thickness of dry leaves and dry leaves material and decrease yield of green and dry leaves of both tobacco varieties, respectively. The chemical mutagen treatment under drought stress conditions at a low concentration (0.1) %, also improved the values of most of the studied indicators compared to the other treatments. The treatment with PEG, had a negative effects on the dry leaves thickness- dry leaves material and yield of green and dry leaves of both tobacco varieties. Thus, it can be suggested to soak seeds at the concentration (0.1%) EMS for its role in improving on the technological and productive of two tobacco varieties (Berley 21 and Virginia VK51).

**Keywords:** Ethyl Methane Sulfonate, Burley 21, Virginia VK51, salt stress.