مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 129) 2025, pp. 280-293

دراسة تأثير تراكيز مختلفة من كبريتات الكالسيوم وحامض البوريك وتداخلهما في بعض الصفات الفسلجية لنبات اللوبيا Vigna ungiculata L.

م.د . سحر فايق مهدي السعدي
التخصص/ فسلجة النبات / مكان العمل : وزارة التربية ـ مديرية تربية الرصافة ٣
Jafaralsade123@gmail.com
07703906529

مستخلص البحث :
اجريت التجربة بأستعمال الاصص في الحديقة النباتية التابعة لكلية الزراعة خلال موسم النمو 2023 – 2024 لدراسة تأثير الرش الورقي لنباتات اللوبيا بكبريتات الكالسيوم وبالتراكيز (50، 100، 150) ملغم لتر$^{-1}$ وحامض البوريك بالتركيزين (50، 100) ملغم لتر$^{-1}$ على بعض الصفات الفسلجية للنبات اذا اظهرت نتائج البحث وجود زيادة معنوية في محتوى النبات من H_2o_2 إذ بلغ (4.45) مايكرومول / غم وزن طري والبرولين إذ بلغ (22.13)مايكروغرام / غم عند المعاملة بتركيز150 ملغم .لتر$^{-1}$ $CaSo_4$ كرد فعل للنبات لمقاومة اضرار الاجهاد التأكسدي في حين حصل انخفاض محتوى في فعالية انزيم الكتاليزإذ بلغ (30.94) وحدة امتصاص/ مل ومحتوى حامض السالسليك بلغ((2.36) مايكروغرام/ مل وفيتامين Eبلغ (0.498) مايكروغرام/غم عند نفس التركيز ز بينما وضحت النتائج وجود زيادة معنوية في ب حامض السالسليك إذ بلغ (4.11) مايكروغرام/ مل والبرولين بلغ (24.60) مايكروغرام/ غم وزن طري عند معاملة النباتات بتراكيز متزايدة من حامض البوريك لاسيما التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ في حين حصل انخفاض معنوي في فعالية انزيم الكتاليزاذ بلغ (31.01) وحدة امتصاص/ مل ومحتوى النبات من بروكسيد الهيدروجين بلغ (2.23) مايكرومول / غم وزن طري وفيتامين Eبلغ (0.467)مايكروغرام/ غم عند نفس التركيز كما ان للتداخل بين عاملي التجربة كان له تأثير معنوي في معظم الصفات المدروسة باستثناءمحتوى النبات من حامض السالسليك وهذا يوضح تأثير كبريتات الكالسيوم وحامض البوريك على محتوى النبات الانزيمي وغير الانزيمي كوسيلة دفاعية للحفاظ على مكوناته الخلوية وعلى نشاط وحيوية معظم وظائفه الفسلجية ممايعكس ايجاباً على نمو وتطور النبات .

الكلمات المفتاحية : كبريتات الكالسيوم ،حامض البوريك ، الصفات الفسلجية ، نبات اللوبيا. *Vigna ungiculata L.*، تراكيز مختلفة

المقدمة/ نبات اللوبيا:
تعد اللوبيا من المحاصيل الخضرية ذات القيمة الغذائية العالية كونها تزود بالجسم بالعديد من الفيتامينات ومنها فيتامين ج والبروتينات ومضادات الاكسدة ذات الدور الفعال في تخليص الجسم من سموم الجذور الحرة وتقوية الجهاز المناعي لجسم الكائن الحي (2012، Sreerama *etal*.). تحتوي بذور اللوبياعلى عناصر مغذية ومنها الدهون والكاربوهيدرات والبروتينات والالياف فضلاً عن الطاقة والفيتامينات التي تحتويها واليها دور في تقوية صحة الجهاز الهضمي ومقاومة الاسهال والامساك وعلاج فقر الدم وتحسين الدورة الدموية وتنظيم مستوى السكر في الدم والمحافظة على حيوية ونظارة البشرة وتقوية العظام(Boukar *etal*.2019). تتميز بذور اللوبيا بأحتوائها على المركبات الفينولية والدباغية والتلفونات التي تزيد في مقاومتها لاضرار الاجهاد التأكسدي المتكون

من تعرض النبات لضروف بيئية قاسية وهذا يوضح دورها الفعال في تنظيم عملية التمثيل الغذائي للجسم وايض الكاربوهيدرات وفي المحافظة على التوازن المائي والملحي وعلى صحة وحيوية عضلة القلب والاوعية الدموية والشرايين ومعظم الاجهزة
الجسمية (Awika and Duodu. , 2017). لنبات اللوبيا جذور وتدية قوية ممتدة في التربة وتحتوي على بكتريا العقد الجذريا (البكتريا المثبتة للنتروجين) في التربة وهي محصول ثمري وورقي معاً اذا تؤكل قرونها وبذورها واوراقها كما يمكن استخدامها كمادة علفية للحيوانات (Sarr *etal*.,2013) .تحتاج اللوبيا إلى تربة جيدة الصرف لزراعتها إذ تكثر زراعتها في كثير من دول العالم ومنها كوريا الجنوبية روسيا وبعض الدول الافريقية وامريكا الجنوبية اذ احتلت زراعة اللوبيا مساحات واسعة من هذه الدول(Giridhar *etal*.,2020).

كبريتات الكالسيوم:من المركبات الكيميائية القابلة للذوبان في الماء وذات الصيغة الجزيئية $CaSo_4$ وتكون على شكل مسحوق ابيض توجد في الطبيعة باشكال مختلفة حسب ماء التبلور في البيئه البلورية فقد تكون خالية من الماء وتوجد بشكل Anhy drite اما اذا اشتركت جزئتين من كبريتات الكالسيوم بجزيئة ماء واحدة تسمى Bassanite ويمكن ان تنتج كبريتات الكالسيوم كناتج عرضي ثانوي من عملية نزع الكبريت من الوقود الاحفوري اومن خلال عملية تعدين الزنك اذ تعالج محاليل من كبريتات الزنك مع $ca(oH)_2$ فترسب $caso_4$ (Przygocka – cynandGrzebisz. ، 2017) . تستعمل كبريتات الكالسيوم في صنع الجص
(الجبس) الضروري في تثبيت الاطراف وعلاج الكسور وفي صنع المحافظ نظراً لحاجتها الانضغاطية الجيدة فضلاً عن دورها في نمو النباتات من خلال تطوير نمو الجذور وتحسين الخواص الفيزيائية في التربة مما يتيح الحرية لحركة ماء التربة بكفاءة اكبر محافظاً بذلك على عناصر التربة ومنع تأكلها كون الكالسيوم $ca^{+}2$ والكبريت SO_4 من العناصر القابلة للامتصاص من قبل النبات مما يسد النقص الحاصل في التربة من العناصر المغذية كما تستعمل كبريتات الكالسيوم في مواد البناء وكمادة مضافة للاغذية وفي المجالات الطبية ومنها طب الاسنان لاسيما صناعة القوالب . (Potarzycki *etal*.,2015) ويمكن لكبريتات الكالسيوم ان تعادل حموضة التربة بشكل بسيط والحد من التاثير السام للايونات السالبة في التربة مما يسهم وبشكل فعال في نمو النبات والمحافظة على الجزء الخضري للنبات ولاسيما الاوراق سواء عن طريق اضافتها الى تربة الزراعه اواستعمالها كسماد غباري على النبات (Karamanos *etal*.,2013) .

حامض البوريك : حامض ضعيف ذات الصيغة الكيميائية $H_3\ Bo_3$ قابل للذوبان في الماء والكحول الايثر والزيوت يستعمل غالباً كمطهر اوكمبيد حشري نظراً لخواصه المضادة للفطريات والخمائر كذلك يستعمل كغسول للعينين لعلاج التهاب العيون او احمرارها وفي علاج التهاب المجاري البولية فضلاً عن المحافظة على نظارة وحيوية البشرة لكونه يدخل في صناعة مستحضرات التجميل والمرطبات (Kong *etal*. ,2018;Gragnani *etal*., 2014) .

يحتوي حامض البوريك على عنصر ممتاز من عنصر البورون والذي يساعد في حالات هشاشة العظام وانخفاض كثافتها وفي التهاب المفاصل وكذلك مكافحة الحشرات مثل النمل والخنافس وغيرها (khaliq *etal*. ,2018) لحامض البوريك دورمهم في تكوين الجدار الخلوي للنبات كون البورون يدخل في تكوين النسيج الهيكلي لجدار الخلية النباتية واي نقص في عنصر البورون يمنع تكوين بكتات الكالسيوم مؤثراً بذلك على الخط الدفاعي للنبات كما ان للبورون دور في نمو انبوب اللقاح وانبات حبوب اللقاح كونه يتحكم في ميكانيكية امتصاص النبات للماء وبحركة السكريات (الذائبات) داخل النبات وامتصاص بعض العناصر المغذية للنبات ومنها البوتاسيوم والكالسيوم اذا يمكن استعماله

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 129) 2025, pp. 280-293

كسماد عند زراعة المحاصيل اذا يزيد من انتاجية النبات ومن كمية المادة الجافة وبعض الفيتامينات والكاروتينات المخزونه في الفواكة والخضروات ويعمل على تكثيف الجذور والاوراق وزيادة انتاج المحاصيل الجذرية وزيادة حجم الثمار والبذور وانجاح عملية التلقيح والاخصاب وتشكل العقد ويزيد من مقاومة النبات للجفاف والعطش ودرجات الحرارة العالية (Luis *etal.* , 2012).

المواد وطرائق العمل : تم اجراء التجربة خلال موسم النمو 2023 – 2024 وفقاً لطريقة التصميم العشوائي الكامل (RCBD Randomized Complete Block Desin) بثلاثة مكررات اذا اشتمل كل مكرر على 12 اصيص وكان المجموع الكلي للاصص المستعملة هو36 اصيص ، اما العوامل المستعملة في الدراسة . فهي كألاتي:

1- ثلاثة تراكيز من كبريتات الكالسيوم (50 ،100 ،150) ملغم . لتر$^{-1}$. فضلا عن معاملة السيطرة(0)

2- تركيزين من حامض البوريك (50 ، 100) ملغم . لتر$^{-1}$ فضلاً عن معاملة السيطرة(0)

تمت زراعة بذور اللوبيا بتاريخ 15/ 7 / 2024 بمعدل 15 بذرة في كل اصيص وزن الاصيص الواحد 5 كغم وقطرهُ 23 سم وارتفاعة 22 سم وعند وصول النبات الى مرحلة 4 اوراق تقريباً ثم رشة بكبريتات الكالسيوم وبحامض البوريك باستعمال المرشة اليدوية في الصباح الباكر وذلك بتاريخ 22 / 8 / 2024 أما معاملات السيطرة فقد تم سقيها بلماء فقط.

- ثم اخذ 1 غم من $CaSo_4$ واذابته في 1000مل من الماء المقطر ومن ثم تحضير التراكيز المستعملة وحسب قانون التخفيف .

- تم اخذ 1غم من Boricacid واذابته في 1000 مل من الماء المقطر ومنه تم تحضير التراكيز المستعملة وحسب قانون التخفيف .

- الصفات الفسلجية المدروسة :

1- تقديرفعالية انزيم الكتاليز (وحدة امتصاص .مل$^{-1}$)

تم وزن 1 غم من الاوراق النباتية الطرية وهرسها جيداً ثم اضيف اليها 10 مل من محلول K_2HPO_4 (0 .1M) ورشحت باستعمال الشاش ثم وضعت بجهاز centri fuge بدرجة 4 مْ لمدة نصف ساعة وبسرعة 1000 دورة . دقيقة$^{-1}$

بعدها تم تحضيرالمحاليل الاتية :.

- محلول A : حُضر بوزن 1.8 غم من K_2Hpo_4 الدارئ واذابته بالماء المقطر ثم اكمل الحجم الى 200 مل من الماء المقطر .

- محلول B : حُضر بوزن 1.2غم من K_2Hpo_4 الدارئ واذابته بالماء المقطر ثم اكمل الحجم الى 200 مل من الماء المقطر .

- محلول K_2Hpo_4 (50 مليمول) : حُضر باخذ بحجم من محلول B واضافته الى محلول A الى ان تصل قيمة PH الى 7 .

- محلول H_2O_4 : حُضر باخذ O.3 من H_2O2 (30 %) وبعدها اكمل الحجم ب 100 مل من محلول K_2HPO_4 .

- اخذ 1 . O مل من العينة واضيف اليها 1.8مل من محلول K_2HPO_4 الدارئ و1 مل من محلول H_2O_2 ثم قرأت الامتصاصية بجهاز المطياف الضوئي عند الطول الموجي 24onm ومن ثم متابعة التغير في الامتصاصية كل 30 ثانية لمدة 3 دقائق والكونترول حُضر بنفس الطريقة وبدون اضافة العينة ، بعدها قدرت فعالية الانزيم وحسب المعادلة الاتية وفقاً للطريقة التي اوردها (Aebi ,1974)

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 129) 2025, pp. 280-293

التغير في قراءة الجهاز
فعالية الانزيم = التغير في الزمن
0.1× 0.01

0.1 = حجم العينة (مل) 0.01 = كمية الانزيم التي تسبب زيادة الضوء في الدقيقة الواحدة
2- محتوى حامض السالسليك (مايكروغرام . مل $^{-1}$)
وزن 1 غم من الاوراق النباتية ووضعت في المجمدة ليوم كامل بعدها هرست بشكل جيد واخذ 100ملغم من العينات ورشحت باستعمال الشاش الطبي ووضعت بجهاز الطرد المركزي لمدة عشر دقائق وبسرعة 1000 دورة . دقيقة$^{-1}$ بعدها تم سحب 100 مايكرولتر من العينات واضيف اليها 3مل من $Fe\ cl_3$ لحين ظهور اللون البنفسجي بعدها قدرت الامتصاصية على الطول الموجي 540nm ورسم المنحني القياسي وقورنت الامتصاصية لكل تركيزمع المنحني القياس ومنها تم تقدير محتوى النبات من حامض السالسليك وفقا لطريقة (warrier *etal.* , 2013) .
3- محتوى بروكسيد الهيدروجين (مايكرومول .غم$^{-1}$ وزن طري) .
تم اخذ 1 غم من الاوراق النباتية الطرية وسحقت في هاون خزفي واضيف اليها 2 مل من Tri chloro acetic acid (0.1 %) بعدها رشحت بقطع من الشاش الطبي ووضعت ب centeri Fuge لمدة ربع ساعة وبسرعة 12000 دورة . دقيقة$^{-1}$ ثم حُضرت المحاليل الاتية :
- محلول k_2Hpo_4 (o.o10M) : حُضر باضافة حجم من محلول B الى محلول A (200مل) الى ان يصل التفاعل الى PH = 7 اما محاليل A وB فقد حُضرت كالاتي :
- محلول A : وزن 0.3 غم من K_2HPO_4 وذوب في كمية من الماء ثم اكمل الحجم الى 200 مل بالماء المقطر - محلول B : وزن O.2 غم من K_2HP_4 وذوب في كمية من الماء ثم اكمل الحجم الى 200 مل بالماء المقطر .
- محلول KI (1 M) : حُضر باذبة 33.2 مل من KI بقليل من الماء ثم اكمل الحجم الى 200 مل بالماء المقطر .
- محلول H_2O_2 : حُضر باذابة O.1 مل من H_2O_2 في قليل من الماء ثم اكمل الحجم الى 200 مل بالماء المقطر . اخذ 0.5 مل من الراشح واضيف اليه 1مل من محلول KI و0.5 مل من محلول K_2HPO_4 ،اما معاملة Blank فقد حُضرت بنفس الطريقة الا انها تحتوي على 1 مل من K_2HPO_4 (Ph= 7) ولاتحتوي على العينه النباتية بعدها تم قياس الامتصاصية للعينات بجهاز المطياف الضوئي وبالطول الموجي 390 nmوحُسبت كمية H_2O_2 باستعمال المنحني القياس وباخذ محاليل مخففة (0.5 و1 و 3 و7 و9) مايكرومول . مل$^{-1}$ اذ اخذ 0.5 مل من كل محلول مخفق واضيف الى مادة التفاعل وقرأت الامتصاصية بجهاز المطياف بالطول الموجي 390nm بعدها رسم المنحني القياسي ل H_2O_2 الذي يقابل مقدار الامتصاصية للعينات ثم بعدها قُدر محتوى العينات من H_2O_2 وحسب الطريقة التي جاء بها (Velikova *etal.* ، 2000) .
4 – محتوى فيتامين E (مايكروغرام . غم$^{-1}$) .أخذ 1 غم من الاوراق النباتية الطريه وسحقت بصورة جيده واضيف اليها 50مل من حامض H_2SO_4 (1N) وتركت لمدة 12 ساعه ثم رُجت جيداً ورشحت ووضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 1000 دورة . دقيقة$^{-1}$ ثم بعدها تم سحب 0.2 مل من محلول (Dipyridy - 2-2 و 0.6 من Fecl3 واضيف الى الراشح وقيست الكثافة الضوئية للعينات بجهاز المطياف وعند الطول الموجي 460 nm وتركت العينات بالظلام لمدة خمس دقائق لحين ظهور اللون البرتقالي ثم قيست الكثافة الضوئية لنفس العينات وعند

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 129) 2025, pp. 280-293

الطول الموجي 520 nm وبعدها قدر تركيز فيتامين E في العينات النباتية حسب المعادله الاتية وفقاً لطريقة (Rosen berg .، 1992)

Vitamin E (Mg . g-^{1}) = sample (D520- D460) x 0.29x 0.15 / standard D520

D 520 = تمثل قراءة الكثافة الضوئية عند الطول الموجي 520 nm .

D 460 = تمثل قراءة الكثافة الضوئية عند الطول الموجي 460 nm .

Standard D 520 = تمثل قراءة الكثافة الضوئية للمحلول القياسي .

5 – محتوى حامض البرولين (مايكروغرام . غم $^{-1}$ وزن طري) . ثم وزن 0.5 غم من الاوراق النباتية الطرية واضيف اليها 10 مل حامض السالفوسالسليك (3%) ثم سحقت العينات جيداً وفصلت بجهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 1000 دورة . دقيقة $^{-1}$ اخذ 2 مل من الراشح واضيف اليه 2مل من حامض الخليك الثلجي و2 مل من محلول Ninhy dren (حُضر من خلال اذابة 1غم النهايدرين مع 30 مل من حامض الخليك الثلجي و20مل من حامض الفسفوريك 6M) ترك الخليط على نار هادئة لحين ظهور اللون الاصفر بعدها وضعت الانابيب في حمام مائي بدرجة 100 مْ لمدة ساعة الى ان اصبح المحلول لونه احمر بعدها بردت العينات من خلال استعمال الحمام الثلجي ثم اضيف 4 مل من التلوين اليها اذ لوحظ صعود طبقة حمراء ملونة سُحب 3 مل من هذ الطبقة الملونه وقيست بجهاز Spectrumlab22 عند الطول الموجي 520 nm وقدر البرولين في العينات حسب طريقة (1973) Bates *etal.* وفقاً للمعادلة الاتية :

$$\text{البرولين} = \frac{\text{القراءة} \times 20}{\text{وزن العينة النباتية}} \times 1.47$$

التحليل الاحصائي :

تم تحليل البيانات احصائياً وحسب طريقة القطاعات الكاملة العشوائية باستعمال اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05 (SAS, 2012) .

النتائج والمناقشة :

شارت نتائج الجدول (1) وجود انخفاض معنوي في متوسط فعاليةانزيم الكتاليز عند معاملة النبات ب $CaSo_4$ لاسيما التركيز 150ملغم . لتر$^{-1}$ والذي اعطى اقل متوسط للصفه بلغ 30.94 (وحدة امتصاص .مل$^{-1}$) وبنسبة انخفاض مئوي قدرهُ 31.77 % وربما يعود ذلك لمستويات الكبريت العالية الداخلة في المركب $CaSo_4$ والتي قد تؤثر سلباً على نمو الجذور وامتصاصها للعناصر المغذية والماء من التربة وبالتالي التأثيرعلى نمو النبات وصحته او قد يتداخل مع امتصاص النبات للعناصر الاخرى مثل الحديد والزنك مما يزيد من ظروف الاجهاد داخل النبات والمتمثله بزيادة جذور الاكسدة الحرة ولاسيما جذر OH و O_2 التي توثر على محتواه النبات الانزيمي وعلى اليتهُ الدفاعية ومنها محتواها من انزيم الكتاليز (BahaaEl- Din*etal.*, 2022 ; Aarabi *etal.* , 2020) . كذلك بينت نتائج الجدول وجود انخفاض معنوي في متوسط هذه الصفة عند معاملة النبات بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ من حامض البوريك والذي اعطى اقل متوسط للصفة بلغ 31. 01 (وحدة امتصاص . مل$^{-1}$) وبنسبة انخفاض مئوي قدره 37. 21 % فعلى الرغم كون حامض البوريك له دور في التحكم والسيطره على امتصاص النبات للماء والعناصر الاساسية في التربة وبالتالي حركة السكريات وتخزينها الا ان زيادة حصول النبات من هذا الحامض ربما قد يؤثر بشكل واضح على نمو النبات الخضري مؤدياً الى اصفرار حافات الاوراق وتنخرها وبالتالي التاثير على السلامة الهيكلية والوظيفية للاغشية البيولوجية وحركة السكريات الى الاجزاء النامية وعمليتي التلقيح والاخصاب مؤثرا على نشاط النبات وعلى محتواه الداخلي من الانزيمات وبعض المركبات غير الانزيمية

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 129) 2025, pp. 280-293

(Lewis , 2019 ; Al – Hayani ,2013) كذلك التداخل بين عاملي التجربة كان له تاثير معنوي في هذه الصفة لاسيما التركيز 50 ملغم . لتر$^{-1}$ من $CaSo_4$ وصفر ملغم لتر$^{-1}$ من حامض البوريك اللذان اعطيا اعلى متوسط بلغ 62. 03 (وحدة امتصاص . مل $^{-1}$) مقارنة باقل متوسط بلغ 25.61 (وحدة امتصاص . مل$^{-1}$)عند التركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ من $CaSo_4$ و 100 ملغم لتر$^{-1}$ من حامض البوريك . وهذا يوضح دور كبريتات الكالسيوم في زيادة محتوى النبات الانزيم كآلية دفاعيةلمقاومة التأثيرات السلبيةللجذور الحرة المتكونة بفعل الإجهاد.

جدول (1)

تأثير رش نبات اللوبيا بكبريتات الكالسيوم وحامض البوريك وتداخلهما في فعالية انزيم الكتاليز (وحدة امتصاص / مل) .

كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك			متوسط تركيز كبريتات الكالسيوم
	0	50	100	
0	61. 57	38 . 67	35 .82	453 . 35
50	62. 03	31. 67	25 .61	39 .77
100	41 . 98	37 . 62	33 . 93	37. 84
150	43 . 98	32 . 14	28 . 69	30 . 94
متوسط تركيز حامض البوريك	49 . 39	35 . 02	31 . 01	
L . SD (0 . 05)	كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك	حامض البوريك × كبريتات الكالسيوم	
	0 . 76	0. 66	1 . 33	

أوضحت نتائج الجدول (2) وجود انخفاض معنوي في متوسط محتوى النبات من حامض السالسليك عند معاملته بتراكيز متزايدة من كبريتات الكالسيوم لاسيما التركيز 150 ملغم / لتر الذي أعطى أقل متوسط بلغ 2.36 (مايكروغرام /مل) وبنسبة انخفاض قدره 39.48% ربمايعود ذلك كون تراكيز الكبريت الموجودة ضمن كبريتات الكالسيوم والمرشوشة على المجموع الخضري للنبات تاثير على نمو المجموع الخضري والذي قد يضهر في اصفرار الاوراق وتبقعها وإتلاف النظام الجذري مما يقلل من قدرة النبات على امتصاص العناصر المغذية والمياه من التربة وزيادة ظروف الإجهاد داخل النبات والتي تتمثل بوجود عناصر Ros الناتجة من فعاليات النبات الحيوية مما قد يثبط من الية النبات الدفاعية لمثل هذه الضروف مسبباً بذلك انخفاض محتواه الانزيمي وغيرالانزيمي ومنها

حامض السالسايك (Li *etal*.2020) . كذلك معاملة النبات بتراكيز متزايدة من حامض البوريك ادت الى حصول زيادة معنوية في متوسط الصفةبلغ 4.11 (مايكروغرام / مل) وبنسبة زيادة مئوية قدرها 44 .68 % لدور هذا الحامض في بناء الهيكل الخلوي للنبات والتاثير على نشاط النظام الدفاعي للنبات وتكثف نمو الجذور وزيادة انتاج المحاصيل وانبات حبوب اللقاح ومقاومةالنبات لضروف التاكسد بغعل الجذور الحرة وزيادة نشاط الهرمونات النباتية ومنها الاوكسين وتنظيم بناء البروتين وامتصاص العناصر المغذية مما يزيد من نشاط النبات وفعاليته ومن محتواه الغير الانزيمي ومنها حامض السالسليك (Ahmad *etal* .,2012) . كما ان التداخل بين عاملي التجربة لم يكن له تاثير معنوي في متوسط هذه الصفةين

جدول (2)

تأثير رش نبات اللوبيا بكبريتات الكالسيوم وحامض البوريك وتداخلهما في محتوى حامض السالسليك (مايكروغرام /غم) .

كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك			متوسط تركيز كبريتات الكالسيوم
	0	50	100	
0	3. 34	3 . 47	4 .90	3 . 90
50	2. 67	3. 53	4 .03	3 .41
100	2 . 51	3 . 27	4 . 35	3 . 38
150	1 . 26	2 . 67	3 . 16	2 . 36
متوسط تركيز حامض البوريك	0 . 744	3 . 23	4 . 11	
L . SD (0 . 05)	كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك	حامض البوريك × كبريتات الكالسيوم	
	0 . 33	0. 29	N . S	

اشارت نتائج الجدول (3) وجود زيادة معنوية في متوسط محتوى النبات من بيروكسيد الهيدروجين عند معاملتهُ بتركيز 150 ملغم .لتر$^{-1}$ من $CaSo_4$ اذا بلغ اعلى متوسط 4.45 (مايكرومول .غم$^{-1}$ وزن طري) وبنسبة زيادة مئوية قدرها 72.48% كون رش النباتات بكبريتات الكالسيوم قد يعيق نمو النبات ويؤثر على عملية امتصاصه لبقية العناصر الاخرى من التربة وعلى عمليتي التلقيح وانبات البذور وبالتالي التثبيط من نمو الجذور ومن نشاط وحيوية العمليات الفسلجية في النبات ومنهاعمليتي التمثيل الغذائي والبناء الضوئي ممايزيد ذلك من انتاج النبات للجذور الحرة نتيجة لاجهادات غير الحيوية المعرض لها والتي قد تؤثر على التحولات الغذائية وعلى سلسلة النقل الالكتروني وتزيد من تحطيم الاغشية البلازمية ومن انتاج بيروكسيد الهيدروجين (pastor *etal*. ,2017; cajudo

etal.,2021) . كما ان معاملة النبات بحامض البوريك ادت الى حصول انخفاض معنوي في متوسط هذه الصفة لاسيما التركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ الذي اعطى اقل متوسط بلغ 2.23 (مايكرومول . غم$^{-1}$ وزن طري) وبنسبة انخفاض مئوي قدره 46.65 % اذا ان لحامض البوريك دور في تطوير جدار الخلية النباتية وزيادة مقاومته للظروف غير الملائمه مما أثر في انقسام الخلايا ونقل السكريات الى اماكن تخزينها وزيادة نمو البذور وتنشيط نقل الهرمونات الى اجزاء النبات الاساسية وسرعة امتصاص النبات للماء ومقاومته للجفاف ولظروف الاكسدة التي قد يتعرض لها النبات والتي تزيد من انتاجه للجذور الحرة المسببة في تحطيم خلايا النبات ومنع تطوره ومنها جذر بيروكسيد الهيدروجين (Herrera – Rodriquez *etal.* , 2010) كما ان للتداخل تأثير معنوي عند التركيز 150ملغم . لتر$^{-1}$ من $CaSo_4$ وصفرملغم.لتر$^{-1}$ من حامض البوريك اذ اعطى اعلى متوسط بلغ 6. 52 (مايكرومول غم $^{-1}$ وزن طري) مقارنة باقل متوسط بلغ 1.15 (مايكرومول .غم$^{-1}$ وزن طري) عند التركيز صفرملغم.لتر$^{-1}$ $CaSo_4$ و100 ملغم .لتر$^{-1}$ من حامض البوريك وهذا يبين دور كبريتات الكالسيوم كمحفز لإنتاج النبات لبيروكسيد الهيدروجين وتأثيره على العمليات الفسلجية للنبات وبناء اغشيتة الخلوية .

جدول (3) تأثير رش نبات اللوبيا بكبريتات الكالسيوم وحامض البوريك وتداخلهما في محتوى بيروكسيد الهيدروجين (مايكروغرام / غم وزن طري) .

كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك			متوسط تركيز كبريتات الكالسيوم
	0	50	100	
0	3. 14	3 . 45	1 .15	2 . 58
50	3. 53	3. 29	2 .20	3 .01
100	3 . 52	3 . 46	2 . 40	3 . 13
150	6 . 52	3 . 66	3 . 17	4 . 45
44، متوسط تركيز حامض البوريك	4 . 18	3 . 46	2. 23	
L . SD (0 . 05)	كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك	حامض البوريك × كبريتات الكالسيوم	
	0 . 52	0. 45	0 .91	

أشارت نتائج الجدول(4) وجود انخفاض معنوي في متوسط محتوى النبات من فيتامين Eعند معاملته بتراكيز متزايدة من كبريتات الكالسيوم لاسيما التركيز 150 ملغم / لتر والذي أعطى أقل متوسط بلغ 0.498 (مايكروغرام / غم) وبنسبة انخفاض قدره 44.60 % حيث أدت معاملة النباتات بكبريتات الكالسيوم إلى التأثير على نمو الجذور امتصاصها للماء والعناصر وبالتالي التأثير على فعاليات النبات الحيوية اذا تعد المركبات الحاوية على ايون الكبريتات إشارة إلى وجود الظروف المجاهدة مما قد يؤثر سلبا على عمليات الايض والبناء الضوئي والتمثيل الغذائي ويعمل على زيادة توليد انواع جذور الاكسدةالتفاعلية مؤثرة بذلك على عمل الانزيمات وعلى التراكيب البروتينية للخلية والحامض النووي وعلى محتوى النبات من فيتامين E(Menz and Seip ,2004). كذلك معاملة النبات بتراكيز متزايدة من حامض البوريك أدت إلى حصول انخفاض معنوي في متوسط هذه الصفة لاسيما التركيز 100 ملغم / لتر والذي أعطى أقل متوسط للصفة بلغ 0.467(مايكروغرام / غم) وبنسبة انخفاض مئوي قدره 37.23 إذ أن معاملة النباتات بتراكيز متزايدة من حامض البوريك قد يتداخل مع بعض عمليات النبات الحيوية ومنها نمو الجذور وامتصاص الماء والعناصر المغذية من التربة وانبات البذور وتكوين انوب اللقاح وحركة الذائبات وتكوين هرمونات النمو والبناء البروتيني للخلايا وعلى محتوى النبات من مضادات الأكسدة غير الانزيمية ومنها الفيتامينات (Reid and Fitzpatrick,2009). كما أن التداخل بين عاملي التجربة تأثير معنوي اذ بلغ أعلى متوسط للصفة 1.587(مايكروغرام / غم) عند معاملة السيطرة مقارنة بأقل متوسط للصفة بلغ 0.377 (مايكروغرام / غم) عند التركيز 150 ملغم / لتر من كبريتات الكالسيوم والتركيز 100 ملغم / لتر من حامض البوريك وهذا يشير إلى تاثيرعاملي التجربة على حيوية النبات وتراكيبه البروتينية ومحتواه الهرموني وبالتالي إنتاجه من مضادات الأكسدة غير الانزيمية.

جدول (4) تأثير رش نبات اللوبيا بكبريتات الكالسيوم وحامض البوريك وتداخلهما في محتوى فيتامين E (مايكروغرام / غم) .

كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك			متوسط تركيز كبريتات الكالسيوم
	0	50	100	
0	1. 587	0 . 657	0 .453	0 . 899
50	0. 520	0. 843	0 .537	0 .633
100	0 .443	0 . 843	30. 503	0 . 571
150	0 . 427	0 . 690	0 . 377	0 . 498
متوسط تركيز حامض البوريك	0 . 744	0 . 739	0 . 467	
L . SD (0 . 05)	كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك	حامض البوريك × كبريتات الكالسيوم	
	0 . 39	0. 34	0 . 67	

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 129) 2025, pp. 280-293

أشارت نتائج الجدول (5) وجود زيادة معنوية في متوسط محتوى حامض البرولين عند معاملة النباتات بكبريتات الكالسيوم لاسيما التركيز 150ملغم .لتر$^{-1}$ اذ بلغ 13 . 22(مايكروغرام .غم$^{-1}$ وزن طري) وبنسبة زيادة مئوية قدرها 31 . 41 % اذ ان رش النباتات بكبريتات الكالسيوم له تأثير على معدل نمو النبات وعلى كفاءة عمليات التمثيل الغذائي والبناء الضوئي وعمليات الاكسدة والاختزال وتمثيل البروتين كأشارة لضروف الاجهاد التأكسدي مما يزيد من نشاط وفعالية اليات الدفاع النباتية لمقاوة التاثير السلبي للجذور الحرة ومنها زيادة المحتوى الداخلي من البرولين اذ يعد جزئ مضاد للاكسدة ومنظم للجهد الازموزي ومقتنص للجذور الحرة وهذا يعود لسرعة بناءه وتثبيط عملية اكسدته تحت هذه الظروف (Al- kaisy *etal*.,2022;Gumi *etal*.,2013). كما ان معاملة النبات بحامض البوريك ادت الى حصول زيادة معنوية في متوسط هذه الصفة لاسيما التركيز 100 ملغ . لتر$^{-1}$ الذي اعطى اعلى متوسط بلغ 24.60 (مايكروغرام .غم$^{-1}$ وزن طري) وبنسبة زيادة مئوية قدرها 89.23 % نظراً لتأثير حامض البوريك على النباتات فقد يزيد من جفافها مؤثرا على انتاجها للطاقة وعلى حركة الذائبات وامتصاص المغذيات وعمليتي التلقيح والاخصاب والعمليات الايضية في الخلايا النباتية مما يزيد من فعالية النبات في مقاومة ضرر الظروف التأكسدية للمحافظة على الهيكل الخلوي للنبات وعلى تركيب البروتينات والانزيمات من خلال تنشيط الدور الفسيولوجي لمضادات الاكسدة الانزيمية وغير الانزيمية ومنها حامض البرولين (Appenzeller – Herzog *etal*. , 2016) . كذلك التداخل بين عاملي التجربة له تأثير معنوي لاسيما التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ من $CaSo_4$ و100 ملغم . لتر$^{-1}$ من حامض البوريك اللذان اعطيا اعلى متوسط بلغ 81. 30 (مايكروغرام . غم$^{-1}$ وزن طري) مقارنة باقل متوسط بلغ 28 .9 (مايكروغرام . غم$^{-1}$ وزن طري) عند التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ من $CaSo_4$ وصفرملغم . لتر$^{-1}$ من حامض البوريك وهذا يشير إلى تأثير عاملي التجربة على فعاليات النبات الحيوية والفسلجية وبالتالي زيادة كفاءة ونشاط الالية الدفاعية لمقاومة التأثير السلبي للتاكسد .

جدول (5)

تأثير رش نبات اللوبيا بكبريتات الكالسيوم وحامض البوريك وتداخلهما في محتوى حامض البرولين (مايكرو غرام / غم وزن طري) .

كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك			متوسط تركيز كبريتات الكالسيوم
	0	50	100	
0	10. 73	16 . 19	21 .05	15 . 66
50	10. 73	15. 73	21 .14	16 .09
100	9 .28	19 . 45	30. 81	19 . 85
150	20 . 59	20 . 40	25 . 40	22 . 13
متوسط تركيز حامض البوريك	13 . 00	17 . 69	24 . 60	
L . SD (0 . 05)	كبريتات الكالسيوم	حامض البوريك	حامض البوريك × كبريتات الكالسيوم	
	0 . 39	0. 34	0 . 67	

المصادر :

- **Aarabi** , F.; Naake , T . ; Fernie , A . R . and Hoefgen , R. (2020) . Coordinating Sul fur pools under sul fate defri vatian Trends . plant . Sci ., 25 : 1227 – 1239 . - **Aebi** , H. (1974) . catalase In ; methools of enzymatic analy sis , Bergmeyer, H . U . (Ed) 2nd Ed . , Academic press , new york , USA ., 2: 673 – 684 .
- **Ahmad** , W. ; Zia, M . H . ; Malhi , S. S . and Niaz , A . S . (2012) . Boron deficiency in Soils and Crops : Areview . Crop plant . , 5:78-114 .
- **AL – Hayani** , E. H . H . (2013) . Effect of sprayting eucalyptus extraction and vitaminC and acetyl salicylic acid on some growth charactristics and yield of the plant *vicia fabe* L . J . College . Basic education . , 27 : 693 – 704 .
- **AL- kaisy** , W . M . ; Helal , H. M. and Homood , S . A . (2022) . E ffect of spraying with asperon on growth and yield of yellow corn plant exposed to drought stress . J . college Basic education . , 20 (85) : 21 – 38 .
- **Appenzeller** – Herzog , C. ; Banhegyi , G. ; Bogeski, I . ; Dovles , K . J . ; Delaunay Moisan , A . ; forman , H . ; Gonach , A . ; Kietzmann , T . ; Laurindo , F. and Margittai , E. (2016) . Transit of H_2O_2 across the endoplasmic reticulum mem brnce is not sluggish . Free Radical Biology and Madicine . 94 : 157 – 160 .
- **Awika** , J . M . and Duodu , K . G . (2017) . Bioactiv polyphenols and peptides in Cowpea *(Vigan Ungiculata l* .) and their health promoting properties : a review J . funct . Foods . 38 : 686 – 647 .
- **Bahaa** EL – Din , M. ; AL – Rubaai, F. and Qader , B. A . (2022) Effect of citric acid
On some physiological and flourence to *Matricaria chamo milla L*. plant with higher concentration of kinitin. J . College Basic education . , 26 (109) : 50 – 71 .
- **Bates** , L . S . ; waldes , R . P . and Teare , I . D . (1973) . Rapid detrmintion of free proline for water stress studies . plant soil . 39 : 205 – 207 .
- **Boukar** , O ; Belko , N . ; Chamarthi , S . ; Togola , A . ; Batieno , J . ; Owusu, E.; Haruna , M. ; Diallo , S . ;umar , M . L . ; Olufago , O . and Fatokun , C . (2019) . Cowpea (*Vigna Ungiculata)* : Genetics , genomics and breeding , plant breed . 138(4) :415 – 424 .
- - **Cejudo** , F . J . ; sandalio, L . M . and Breusegem , F. (2021) . under standing plant responses to stress conditions : Redox – based

strate gies . J . Exp . Bot . , 72:5785 -5788.
12- **Giridhar** , K . ; Ragu , P . S . ; Push palatha , G . and patra , G . (2020) . Effects of Plant density on yield parameters of cowpea (*Vigan Ungiculata L* .) Int . J . chem . stud. , 8 : 344-347 .
- **Gragnani** , A . ; cornick , S . M . ; chominski , V . and de Noronha, S . R . (2014 . Review of major theories of skin aging . Adv . Agi , Res . , 3(4) : 265 – 284 .
- **Gumi** , A .M ; Aliero, A. A. ; shehu , K . and Dan baba , A . (2013) . Salinity Stress : effect on growth biochemical parameters and ion hom eostasis in *Salanum Lycospersicum* (cv . Daneke) . Central euro . J . Exper. , 2(3) : 20 – 25 .
- **Hemera** – Rodriquez , M. B . ; Gonzalez – fonts , A. and Rexach , A . (2010) . Role boron in Vascular plants and response me chanisms to boron stresses . plant stress . , 4 (2) : 115 – 122 .
-**karamanos** , R. E .; Harapiak , J . T . and flore , N . A . (2013) . sul phur application does not improve wheat yield and protein concentration . can . J . Soil Sci . , 93 : 223 – 228 .
- **kong** , S .Z . ; chen , H . M . ; Yu, X . T . ; zhang X . ; Feng X . X .; kang , X . H .; Li , W . J .; Huang , N. ; Luo , H . and Su, Z . R . (2018) . The protective effed of - **Glycyrrhetinic** acid against Uv irradiation induced photoaging in mice . Exp . Gero . V (16) : 147 – 155 .
- **Khalia** , H . ; Zhong , J . and ke – mei , p . (2018) . The physiological role of boron on heath . Bio .Trace element Res . , 186 (2) : 1 – 22 .
- **Lewis** , D . H . (2019) . Boron : The essential elment for Vascwer plants that never was . New phy to1. , 221 : 1685 – 1690 .
- **Lie** , Q . ; Gao , y . and yang , A . (2020) . sulfur home stasis in plant . Int . J . Mo1. Sci . ,23:8926 .
- **Luis** , M. ; Cervilla , J . A . ; Begona , B.; Rios , J . J . ; Rosales , M. A . and sanchez Rodriquez , E. (2012) . parameters sym ptomatic for boron toxicity in leaves of tomato plants .J . Bot . , 17 : 1 – 18 .
- **Menz** , F . C . and Seip, H .M . (2004) .Acid rain in europe and the united States : anupdate . Environ . Sci. pol . , 7 : 253 – 265 .
- **Pastor** , J . ; Dewey , B . ;Johnson , N . W . ; Edward , B . S . ; Monson , ph. ; peters E . B . and Myrbo , A . (2017) . Effect of sul fate and sul fide on the life cycle of *Zizania palustris* in hydro ponic and mesocosom experiments . , 27 : 321-336 .

- **potarzyki** , J . ; Przy go cka – cyna , K. ; wendel , J . ; Biniek , T . and Ridiger , B. (2015) . The impact of sul hur fertilization on yield of winter wheat . fragm .
Agron , 32 : 63-72 .
- **przygocka** –cyna, K . and Grzebisz , W. (2017) . Sul fur balance in poland – regional analy sis . Fragm . Agron . , 34 : 60 – 75 .
– **Reid** , R . and Fitz Patrick , K . (2009) . In fluence of leaf tolerance mechanisms and rain on boron toxicity in barley and wheat . plant physiol . , 151 : 413- 420 .
- **Ro senberg** , H. R . (1992) . Chemistry and phy siolngy of Vitamins – Inter science publish ers , Inc . New york .
- **Sarr** , P . S . ; Fujimoto , S. and yama kawa , T. (2015) . No dulation , nitrogen fixation and growth of rhizobia in oculated cowpea (*Vigan unguiculata L*. walp) in relation with external nitrogen and light intensity , In t . J . Plant Biol . Res . , 3 (1) : 1025 .
– **SAS .** (2012) . statis tical analysis system users Guide . Statis tical version 9.1th ed . SAS . Jnst . Jnc . cary . N. C , USA .
– **Sreerama**, Y . N . ; Sashikala , V . B . ; Pratape , V. M . and Singh , V. (2012) . Nutrients and antinutrients in cowpea and horse gram flours in comparison to chickpea flour : evaluation of their flour fun cunctionality.food chem. BI : 462 – 468 **-Velikova** , V .Yerdanov , I . and Edereve , A . (2000) . Oxidative stress and some antioxidant systems in acid rain – treated bean plants . protective role exogenous Polyamines . plant , Sci. , 151: 59 – 66 .
- **Warrier** , R . R .; Paul , M . and Vineethe , M . V . (2013) Estimation of salicylic acid in eucalyptus leaves using spectro photometric method Genetices plant . physiol . , 3 (1-2) : 90 – 97 .

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 129) 2025, pp. 280-293

Study Effect Different Concentrations of Calcium Sulfate And Boric Acid And Their Interactions on Some Physiological Characteristices of Vigna *Ungiculata L. Plant*

Abstract :

This experiment was conducating during the season 2023 – 2024 by using the pots in plant garden of agricultural collageto study the effect of foliar spray with calcium sulfat (50 , 100 , 150)Mg . $L.^{-1}$ and boric acid (50 ,100) Mg $L.^{-1}$ on some physiological characteristics of cowpea plant , The resuits showed signi ficants increase in plant content of H_20reach to (4.45)Mo/g fresh wight and proline reach (22.13)Mg/gby treatment with 150 Mg L^{-1} .of $CaSo_4$ to protect the plant from stress while there was significants decrease in catalase enzyme activity reach (30.14)Abs.unitand Salicylic acid content reach (2.36)Mg/mand vitamin Ereach (0.498)Mg/ginsame concentration , also the resuts showed there was signi Ficant increase in plant content of salicy liy acidreach(4.11)Mg/m and prolinereach(24.60)Mg/g fresh weightat the concentration of 100Mg.L^1 of boric acid while there was signiRicant decrease in cata lase enzyme activity reach (31.01)Abs.unitand plant content of Hydrogen peroxide reach(2.23)Mo/g fresh weightandvitamine E reach (0.467)Mg/gat same concentration also there was significant effect between experimentfactors on most of study traitexeptplant content of salicylic acidthis showed effect of $CaSo_4$ and boric acid on enzymatic and non – enzymatic plant content to protect cellular component and vital functions of plant this reflects positively on plant growth .

key word : calcium sulfate , boricacid , physiological characteristics ,*Vigna ungiculata* L. ,different concentrations.