# أثر الرش بنفتالين حمض الخل في صفات النمو الزهري لنبات الخيار (*Cucumis sativus* L.)

**ديما خرماشو[1]*(1)**

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

(*للمراسلة:د. ديما خرماشو،البريد الإلكتروني: khrmashowdima@gmail.com، هاتف: 0991450430)

تاريخ الاستلام: 2024/07/27 تاريخ القبول:2024/10/14

**الملخص:**

نفذ البحث في اللاذقية – قرية دبيقة خلال موسم النمو 2021، بهدف دراسة تأثير الرش الورقي لنباتات الخيار بمنظم النمو نفتالين حمض الخل NAA في صفات النمو الزهري لنبات الخيار، استخدم في البحث ثلاثة تراكيز من NAA (50،100،150) ppm، إضافة إلى الشاهد بدون رش، استخدم في تصميم التجربة القطاعات الكاملة العشوائية، بواقع ثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة. بينت النتائج التأثير الإيجابي للرش بـ NAA ، وتفوق معنوياً كافة التراكيز المستخدمة على نباتات معاملة الشاهد، إذ أدت المعاملات إلى زيادة معنوية في عدد الأزهار الكلي وعدد الأزهار المؤنثة بالإضافة إلى خفض عدد الأزهار المذكرة مما ساهم في زيادة النسبة الجنسية، لوحظ أن أفضل معاملة هي معاملة الرش بتركيز 150ppm من NAA ، كما أبدى الرش بتركيز 150 ppm من NAA دوراً مميزاً في تقليل عدد العقد التي تسبق أول زهرة مؤنثة، بالإضافة إلى أثره الفعال في زيادة نسبة الأزهار المؤنثة ونسبة الأزهار العاقدة على النبات.

**الكلمات المفتاحية:** الخيار، نفتالين حمض الخل، NAA، النمو الزهري.

**المقدمة:**

يعد نبات الخيار من أهم نباتات الخضار المزروع عالميا، وبالرغم من كون موطنه الأصلي هو الهند والجزء الغربي من آسيا (Zeven and Zhukovsky, 1975) إلا أن زراعته قد لاقت رواجاً وانتشاراً عالمياً،إذ انتقلت زراعته من الهند إلى الصين واليونان (Robinson and Decker-Walters1997)، ثم قام الرومان القدماء بنقله إلى إيطاليا ومنها لباقي الدول الأوروبية (Sauer,1993).

يُعد نبات الخيار ( *Cucumis sativus* L. ) من محاصيل الخُضار الصيفية الهامة في الزراعة المحلية في القطر العربي السوري وفي والعالم ومن أوسعها انتشاراً، ويتبع العائلة القرعية Cucurbitaceae ، ويزرع الخيار من أجل ثماره، حيث تعتبر ثمار الخيار الطازجة من أهم الثمار التي تستخدم كمضادات أكسدة ( Nema *et al.*,2011) إضافة لقيمتها الغذائية العالية، فبالرغم من ارتفاع نسبة الماء في الثمار لحوالي (96.4% ) إلا أنها تحتوي نسب جيدة من البروتين( 0.4% ) والكربوهيدرات (2.8 % ) والعناصر المعدنية (0.3 %) والدهون (0.1%)، إضافة لاحتوائها على نسب متباينة من الكالسيوم والفوسفور و فيتامينB,C( Hilli *etal.*,2010)

يُزرع الخيار في القطر العربي السوري في الأراضي المكشوفة، كما يُزرع في البيوت المحمية تحت الإنفاق والبيوت البلاستيكية. أغلب أصناف الخيار أحادية الجنس أحادية المسكن على الرغم من نشوء الأزهار كاملة، إلا أن أحد أعضائها الجنسية هو الذي يتطور في حين يضمر الآخر؛ فتكون الزهرة إما أنثوية أو ذكرية وهو من المحاصيل خلطية التلقيح جزئياً. وجد أن محتواه من الإيثيلين يكون المسؤول عن زيادة الأزهار الأنثوية (Arora *etal.*,1985).

يتأثر نمو نبات الخيار بالظروف البيئية، إضافة إلى تأثير منظمات النمو الصناعية التي تلعب دوراً مهماً في التأثير في طبيعة نمو وتزهير وعقد ثمار هذا المحصول. يتمتع NAA بأهمية كبيرة في تعديل النسبة الجنسية في مختلف المحاصيل العائلة القرعية (Ghani *et al.*, 2013) يمكن أن يؤدي التطبيق الخارجي لمنظمات نمو النبات إلى تغيير النسبة الجنسية، إذا تم تطبيقه على الورقة الثانية والرابعة وهي المرحلة الحرجة التي يمكن فيها زيادة عدد الأزهار المؤنثة وخفض عدد الأزهار المذكرة (Rafeekher, *et al.*, 2001).

يعد نفتالين حمض الخل Naphthalene Acetic Acid (NAA) منظم نمو ينتمي لمجموعة الأوكسينات الصناعية، كما يلعب دوراً في زيادة ارتفاع النبات، ومرونة جدران خلايا النبات، كما يؤدي إلى استطالتها وزيادة حجمها ويساعد في انقسام الخلايا النباتية، مع زيادة محتواها من البروتين، وزيادة تدفق الماء إلى داخل الخلية مما يؤدي لانقسامها السريع وبالتالي نمو النبات بزيادة عدد الخلايا في أنسجته المختلفة ( Dalai *et al.*,2015).

كما يشارك في العديد من العمليات الفسيولوجية مثل زيادة مستوى الكلوروفيل الكلي وتنشيط عملية التمثيل الضوئي، يحفز عقد الأزهار ويشجع تكوين الثمار ويحسن نمو النبات وإنتاجيته (Arsha and Frankenberger, 1993).

ترجع أهمية استخدام (NAA) للحد من تساقط الأوراق والثمار و فعاليته في زيادة نسبة العقد من خلال التأثير على النسبة الجنسية للأزهار (El-Otmani *et al.*,2000).

في هذا الصدد أظهرت نتائج الدراسة التي أجراها Dala وآخرون (2016) أن رش نباتات الخيار بالـ NAA تركيز (150 ppm) قد حققت أفضل النتائج من حيث طول الساق وعدد الفروع ومساحة المسطح الورقي، فضلاً عن تأثيرها الإيجابي في زيادة عدد الأزهار المؤنثة فبلغت (25,85 زهرة/ نبات) مقابل (19.31 زهرة / نبات) في نباتات الشاهد، كما سجل أقل القيم بانخفاض معنوي لعدد الأزهار المذكرة/ نبات والنسبة الجنسية، و خفض من عدد الأيام حتى تفتح أول زهرة حيث بلغت (38.83 يوم) في حين بلغت في نباتات الشاهد (44.29 يوم)، وساهم في تحقق زيادة في إنتاج النبات وإنتاجية وحدة المساحة وذلك مقارنة مع نباتات الشاهد.

وجد Chaudhary وآخرون (2023) أن رش نباتات الخيار بـ NAA تركيز (150 ppm) هو الأكثر فعالية في زيادة عدد الأزهار المؤنثة ( 24.25 زهرة / نبات)، كذلك ظهور الزهرة المؤنثة الأولى عند العقدة السفلية (3.67 عقدة) وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد حيث سجلت قيم بلغت (14.45 زهرة / نبات) و(5.80 عقدة)، كما ساهم الرش به إلى خفض نسبة أزهار المذكرة إلى أزهار المؤنثة بنسبة بلغت (3.60) مقابل نسبة بلغت في معاملة الشاهد (7.10)، بالإضافة إلى دوره في زيادة عدد الثمار على النبات (10.29)، وإنتاج النبات (18.86 كغ) .

في دراسة أخرى أجراها Abd El-Baky وآخرون (2018) أظهرت النتائج أن رش نباتات الخيار بتركيز (100 ppm ) من NAA ساهم بشكل كبير في تحقيق زيادة عدد الثمار الكلية حيث سجلت قيمة بلغت ( 27.94 ثمرة / نبات) مقابل ( 17.87 ثمرة/ نبات) في نباتات الشاهد، وزادت من إنتاج النبات فبلغ (2.91 كغ) مقارنة مع نباتات الشاهد (1.52 كغ)، كما أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم، حيث سجل كل منها قيمة بلغت

(616.4، 147.3، 713.8، 502.2، 113.7 مغ/ كغ) على الترتيب، في حين بلغ محتوى الأوراق في نباتات الشاهد للعناصر سابقة الذكر (209.3، 58.72، 500.6، 336.4، 55.76 مغ/كغ) على الترتيب.

**هدف البحث وأهدافه:**

يعد نبات الخيار، واحداً من الخضار الصيفية المهمة محلياً نظراً لتزايد الطلب عليه واستيعاب الأسواق لكل الكميات المطروحة منه على مدار السنة، فضلاً عن المردود الاقتصادي الجيد لمنتجيه. وكون نبات الخيار فيه عدد أكبر من الأزهار المذكرة مقارنة بعدد الأزهار المؤنثة التي هي مسؤولة عن تكوين الثمار، مما يترتب عليه انخفاض في المحصول، لذلك أُجري البحث بهدف معرفة تأثير الرش بتركيزات مختلفة من نفتالين حمض الخل في طبيعة إزهار الخيار والمحصول بغرض زيادة الإنتاج، وكذلك معرفة أفضل تركيز من هذا مركب رشاً الذي أدى إلى إحداث أعلى معدل تزهير ومحصول في نبات الخيار، وذلك ضمن محاولة لزيادة إنتاج هذا المحصول كماً ونوعاً، لمواجهة الزيادة المضطردة في الطلب عليه في السوق الاستهلاكية.

**طرائق البحث ومواده:**

**1-المادة النباتية:**

هجين الخيار أبولو (Apollo – Magic F1) أمريكي المنشأ تم إنتاج عام 2013، يزيد إنبات بذوره عن 85 %، وبنسبة نقاوة 99 %، تتوضع الأزهار بشكل مفرد في آباط الأوراق، باستثناء الأوراق السفلية، حيث يلاحظ وجود عدد من الأزهار المذكرة والمؤنثة في إبط الورقة الواحدة، ثماره مستقيمة بلون أخضر باهت، متوسط التبكير بالإثمار وهو مقاوم لمرض الجرب Scab و فيروس موزاييك الخيار CMV .

**مكان تنفيذ التجربة:**

نفذت الدراسة في قرية الدبيقة – ناحية المزيرعة – منطقة الحفة، التي ترتفع 105م عن سطح البحر، وذلك خلال الموسم الزراعي لعام 2021 .

**صفات تربة الموقع:**

تم تحليل تربة الموقع قبل الزراعة في مخابر كلية الهندسة الزراعية في جامعة تشرين باللاذقية.

**الجدول (1) : بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع .**

| عجينة مشبعة | | غرام/100 غرام تربة | | | جزء بالمليون P.P.M | | | التحليل الميكانيكي | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | EC ميليموز /سم | كربونات الكالسيوم | الكلس الفعال | المادة العضوية | الآزوت المعدني | الفوسفور | البوتاسيوم | رمل% | سلت% | طين% |
| 7.74 | 0.856 | 40.08 | 18.4 | 2.79 | 23.9 | 14 | 259 | 12.1 | 36.8 | 51.1 |

أظهرت نتائج التحليل (الجدول1) أن تربة الموقع طينية، مائلة للقلوية، قليلة الملوحة، محتواها جيد من المادة العضوية، والكلس الفعال وكربونات الكالسيوم، ذات محتوى جيد من الآزوت المعدني والبوتاسيوم المتاح ومتوسطة بالفوسفور المتاح. وذلك حسب المستويات القياسية لتركيب الترب الكيميائي المعتمدة من قبل مختبرات مديرية الأراضي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية .

**3- المواد المستخدمة :**

استخدم في تنفيذ البحث مركب نفتالين حامض الخل Naphthalene Acetic Acid (NAA) على شكل مسحوق نقي صيغته الكيميائية ( $C_{12}H_{10}O_2$)، المرخص لشركة TITAN BIOTECH LTD ، بلد المنشأ الهند.

تم تحضير المحاليل الأم من نفتالين حمض الخل NAA بتركيز (150 ppm)، وذلك بإذابة (0.15 غ) من NAA في الكحول الإيتيلي ( 95 % ) حتى تمام الذوبان ثم إكمال الحجم إلى الليتر بالماء المقطر، ثم جرى تحضير التراكيز الأقل منه بتمديد المحلول الأم حسب التراكيز المطلوبة. تم بعدها إضافة (0.5 مل) من مادة (Tween twenty) مادة ناشرة ولاصقة لكل منها من أجل التصاق المحلول بشكل جيد على أوراق النباتات.

**4- المعاملات:**

نفذ البحث باستخدام أربع معاملات موزعة كالتالي:

C: الشاهد نباتات غير معاملة.

$NAA_{50}$: نباتات معاملة بـ تركيز 50 ppm

$NAA_{100}$: نباتات معاملة بـ تركيز 100 ppm

$NAA_{150}$: نباتات معاملة بـ تركيز 150 ppm.

رشت النباتات ثلاث مرات (الأولى عند مرحلة ظهور الورقة الحقيقية الثالثة وبداية ظهور الورقة الرابعة وبفاصل 15 يوم بين الرشة والأخرى) .

**5- الزراعة:**

تم إنتاج الشتول اللازمة عن طريق زراعة البذور ضمن أكواب بلاستيكية قطرها 10 سم، واستخدم التورب كوسط لإنبات البذور، تمت الزراعة بتاريخ 3/5/ 2021 وبعد إنبات البذور وتشكل الورقة الحقيقية الأولى، نقلت الشتول وتم زراعتها بالأرض الدائمة المكشوفة بتاريخ 2021/3/18، وذلك بعد تجهيز التربة للزراعة، تمت متابعة عمليات الخدمة الخاصة بنبات الخيار من ري وتسميد ومكافحة حتى انتهاء البحث.

**6-القراءات والقياسات المأخوذة:**

أخذ خمسة نباتات بشكل عشوائي من كل مكرر وأجريت عليها القراءات التالية:

1- عدد الأزهار الكلي على النبات.

2- عدد الأزهار المؤنثة/ نبات: تم حساب عدد الأزهار المؤنثة منذ بداية ظهورها ولغاية انتهاء موسم النمو على الساق الرئيسية والأفرع الجانبية.

3- عدد الأزهار المذكرة/ نبات: تم حساب عدد الأزهار المذكرة منذ بداية ظهورها وحتى انتهاء موسم النمو على الساق الرئيسية والأفرع الجانبية.

4- النسبة الجنسية:

$$= \frac{\text{عدد الأزهار المذكرة الكلية في النبات}}{\text{عدد الأزهار المؤنثة الكلية في النبات}} \times 100$$

5- عدد العقد قبل ظهور أول زهرة أنثوية.

6- نسبة أزهار المؤنثة %:

$$= \frac{\text{عدد الأزهار الكلية في النبات}}{\text{عدد الأزهار المؤنثة في النبات}} \times 100$$

7- النسبة المئوية للأزهار العاقدة %:

$$\text{عدد الأزهار الكلية العاقدة في النبات} = \frac{\text{عدد الأزهار المؤنثة الكلية في النبات}}{\text{عدد الأزهار الكلية العاقدة في النبات}} \times 100$$

8- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: اعتمد القطاعات العشوائية الكاملة حيث شملت التجربة على 4 معاملات، كررت كل معاملة ثلاث مرات وتم زراعة 15 نبات في المكرر الواحد أي بواقع 45 نبات في المعاملة الواحدة، حيث بلغ العدد الكلي للنباتات 180 نبات. وتم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-12 وحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 5 % بالمقارنة بين المتوسطات.

**النتائج والمناقشة:**

**تأثير الرش الورقي بـ NAA في عدد الأزهار الكلي وعدد الأزهار المؤنثة والمذكرة والنسبة الجنسية.:**

أظهرت النتائج في الجدول (2) أن سلوك الإزهار والتعبير الجنسي في الخيار يتأثر بالتراكيز المختلفة من NAA، فقد لوحظ تأثيره المعنوي في عدد الأزهار الكلي، وعدد الأزهار المؤنثة على النبات و عدد الأزهار المذكرة على النبات، والنسبة الجنسية ، حيث تفوقت النباتات المعاملة كافة على معاملة الشاهد.

تختلف استجابة المعاملات المختلفة في عدد الأزهار الكلية بين جميع المعاملات، وقد وجد أن المعاملة بـ NAA تركيز 150 ppm هي الأكثر فعالية في زيادة عدد الأزهار الكلية حيث تفوقت معنوياً على جميع المعاملات بعدد أزهار وصل حتى (96.9 زهرة/ نبات)، تليها النباتات المعاملة بتركيز ( 100 ppm) (91.5 زهرة/ نبات)،وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد ( 85.4 زهرة/ نبات)، بينما كان التأثير الأكبر للرش بـ NAA بتركيز 150 ppm في زيادة عدد الأزهار المؤنثة ، فسجل عدد أزهار مؤنثة بلغت (51.7 زهرة مؤنثة/ نبات) متفوقاً بدلالة احصائية عالية على جميع المعاملات، بالمقابل ساهم في خفض عدد الأزهار المذكرة فبلغت ( 45.2 زهرة مذكرة/ نبات) دون أي فروق معنوية مع معاملة تركيز ( 100 ppm)، في حين أن نباتات الشاهد سجلت عدد أزهار مؤنثة بلغت (32.3 زهرة مؤنثة/ نبات)، مقابل عدد أزهار مذكرة بلغ (53.1 زهرة مذكرة/ نبات).

كما أعطت التراكيز المختلفة من NAA استجابة معنوي من حيث النسبة الجنسية، فقد كانت النسبة الجنسية أكبر وبشكل معنوي في كافة النباتات المعاملة مقارنة مع الشاهد، إذ بلغت هذه النسبة أعلى في معاملة التركيز 150 ppm من NAA ( 1:1.14) متفوقة على جميع المعاملات، تليها المعاملة بتركيز 100 ppm ( 1:0.86)، في حين سجلت نباتات الشاهد أقل نسبة بلغت (1:0.61). ويعزى السبب في ذلك إلى أن الرش بـ NAA قد أدى إلى انخفاض هذه النسبة، من خلال خفض عدد الأزهار المذكرة وزيادة عدد الأزهار المؤنثة.

في هذا الصدد أشارت الدراسات إلى أن الرش بـ NAA يزيد مستويات الأوكسين وأن التراكيز المنخفضة من NAA تؤخر الإزهار وذلك بالمقارنة بالتراكيز الأعلى من NAA (Dalai *et al.*, 2016). كما وجد أن الرش بـ NAA بتركيز 150 يسبب الإزهار المبكر للنباتات المعاملة كما يساهم في تحريض ميل نحو تشكيل أزهار مؤنثة على النبات. تم الحصول على نتائج مماثلة بواسطة Jadav وآخرون (2010)، بصورة مماثلة، يكون ذلك بسبب أن NAA يحفز الأنوثة في القرعيات وينظم الأنشطة الأيضية في النباتات. هذه النتائج تتفق مع النتائج التي توصل إليها (Dixit and Kuma, 2001).

**الجدول (2): تأثير الرش الورقي بـ NAA في متوسط عدد الأزهار الكلي وعدد الأزهار المؤنثة والمذكرة والنسبة الجنسية.**

| المؤشرات / المعاملات | عدد الأزهار الكلي (زهرة/نبات) | عدد الأزهار المؤنثة | عدد الأزهار المذكرة | النسبة الجنسية (المذكرة:المؤنثة) |
|---|---|---|---|---|
| **C الشاهد** | 85.4 $^{d}$ | 32.3 $^{c}$ | 53.1 $^{a}$ | 1:0.61 $^{d}$ |
| **NAA 50** | 90.1 $^{bc}$ | 39.4 $^{bc}$ | 50.7 $^{b}$ | 1:0.78 $^{c}$ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| NAA 100 | 91.5 b | 42.2 b | 49.3 bc | 1:0.86 b |
| NAA 150 | 96.9 a | 51.7 a | 45.2 c | 1:1.14 a |
| L.S.D 5% | 2.91 | 4.83 | 2.28 | 0.21 |

**تأثير الرش الورقي بـ NAA في موقع أول زهرة ونسبة الأزهار المؤنثة ونسبة الأزهار العاقدة.**

تشير النتائج المبينة في الجدول (3) أن معاملة الرش بمنظم النمو NAA كان له دوراً مميزاً في مكان توضع أول زهرة مؤنثة على الساق الرئيسة، تشير المعطيات إلى أن المعاملة بتركيز 150 ppm من NAA كانت أكثر فعالية في تقليل عدد العقد التي تسبق أول زهرة مؤنثة وتبكير من ظهورها فبلغ عدد العقد (4.6 عقدة) وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد التي سجلت أعلى القيم بعدد عقد بلغت (7.6 عقدة).

كذلك الأمر نجد أن النسبة المئوية للأزهار المؤنثة قد زادت بنسبة مقدارها 53.35 % عند الرش بتركيز 150 ppm من NAA ومتفوقة بذلك على جميع المعاملات والشاهد الذي سجل نسبة بلغت 37.82%. بينما بدراسة نسبة أزهار العاقدة فقد تباينت التراكيز المستخدمة من NAA، فقد بلغت أعلى نسبة في نباتات المعاملة بتركيز 150 ppm (82.78%)، بالمقابل أقل نسبة سجلت في نباتات الشاهد (71.20%).

ويمكن أن يفسر ذلك بأن NAA يحفز نمو البراعم الزهرية بشكل أكبر من نمو البراعم الخضرية (Kshirsagar *et al.*, 1995)، كما قد يكون أيضاً بسبب أن التمايز الجنسي يتم التحكم فيه من خلال زيادة تركيز الأوكسينات بفعل NAA، الذي يلعب دور في تطور البدائات براعم المزهرة وأثناء الإزهار يعمل كمادة مضادة للجبرلين . يعمل هذا التأثير المضاد للجبرلين على قمع الأزهار المذكرة ويعزز عددًا أكبر من أزهار المؤنثة وبالتالي تسجل نسبة أعلى بين الجنسين، وهذا يتوافق مع نتائج Ghani وآخرون (2013) في القرع المر

**الجدول (2): تأثير الرش الورقي بـ NAA في موقع أول زهرة ونسبة الأزهار المؤنثة ونسبة الأزهار العاقدة.**

| المؤشرات / المعاملات | عدد العقد التي تسبق أول زهرة مؤنثة | نسبة الأزهار المؤنثة% | عدد الأزهار العاقدة | نسبة الأزهار العاقدة % |
|---|---|---|---|---|
| C الشاهد | 7.6 d | 37.82 d | 23.0 d | 71.20 d |
| NAA 50 | 6.7 c | 43.73 c | 29.7 bc | 75.38 c |
| NAA 100 | 5.2 b | 46.12 b | 33.5 b | 79.38 b |
| NAA 150 | 4.6 a | 53.35 a | 42.8 a | 82.78 a |
| L.S.D 5% | 770. | 3.22 | 6.58 | 3.13 |

**الاستنتاجات:**

1- أبدى الرش الورقي بـ NAA تركيز 150 ppm تأثيراً إيجابياً في مؤشرات النمو الزهري، حيث ساهم في زيادة عدد الأزهار الكلي وعدد الأزهار المؤنثة بإضافة إلى خفض عدد الأزهار المذكرة مما ساهم في زيادة النسبة الجنسية لصالح أزهار المؤنثة.

2- تفوقت معاملة الرش بتركيز 150 ppm من NAA معنوياً على كافة التراكيز المستخدمة وعلى معاملة الشاهد كذلك وسجلت أقل القيم في عدد العقد التي تسبق أول زهرة مؤنثة.

3- – أشارت النتائج للدور الإيجابي والفعال للرش بـ NAA تركيز 150 ppm في زيادة نسبة الأزهار المؤنثة ونسبة الأزهار العاقدة على النبات.

**التوصيات:**

على ضوء الاستنتاجات السابقة نقترح رش نباتات الخيار بتركيز 150 ppm من NAA بمعدل ثلاث مرات (الأولى عند مرحلة ظهور الورقة الحقيقية الثالثة وبداية ظهور الورقة الرابعة وبفاصل 15 يوم بين الرشة والأخرى) نظراً لمساهمته الفعالة في تحسين صفات النمو الزهري لنباتات الخيار.

**المراجع:**


Abd El-Baky M.M.H; Abd El-Rheem Kh. M; Mona E. El-Azab ;Kassem A.S.Mohammed.(2018). Response of Growth, Yield and Nutritional Status of Cucumber Plants (*Cucumis sativus* L.) to Different Foliar Application of Humic Acid and Naphthalene Acetic Acid. *Middle East* J. Appl. Sci., 8(2): 594-598.

Arora SK, Pandita ML, Partap PS, Sidhu AS. Effect of ethephon,gibberellic acid, and maleic hydrazide on vegetative growth, flowering, and fruiting of cucurbitaceous crops. *Journal of the American Society for Horticultural Science* (USA). 1985;110(3):442–445.

Arsha, M. and J. Frankenberger, 1993. Microbial production of plant growth regulators. *Soil Microbial Echol. F.B. Metting Jr. (Ed)*, Marcel Dekker Inc., N. Y. 307- 347

Chaudhary,b,d; Masaye ,S,S ; Chaudhari, V,M.(2023). Influence of different concentration of ethrel and NAA on yield and flowering parameters of cucumber cv. Pusa Sanyog. *The Pharma Innovation Journal*; 12(7): 2835-2838.

Dala,S;Singh,M,K;Singh,K,V;Kumar,M.(2016). Effect Of Foliar Application Of $GA_3$ AND NAA ON Growth, Flowering Yield And Yield Attributes Of Cucumber (*cucumis sativus* L.).*Annals of Horticulture* . Vol: 8 (2), 181-193.

Dalai ,S; Singh ,M,K, Singh KV, Kumar M, Malik S, Kumar V.(2015). Effect of foliar application of GA3 and NAA on growth, flowering, yield and yield attributes of cucumber [*Cucumis sativus* L.]. *Annals of Horticulture.* 8:181-194.

Dixit, A., Rai, N. and Kumar, V. (2001). Effect of plant growth regulators on growth, earliness and sex ratio in watermelon under Chhattisgarh region. *Indian Journal of Agricultural Research*., 35: 173- 176.

El-Otmani, M; Coggins, C.W.; Agusti, M. ; Lovatt ,C.J.. (2000). Plant growth regulators in citriculture: world current uses. *Crit. Rev. Plant Sci*.,19: 395-447.

Ghani MA, Amjad M, Iqbal Q, Nawaz A, Ahmad T Hafeez OBA, (2013). Efficacy of plant growth regulators on sex expression, earliness and yield components in bitter gourd. *Pakistan J Life Soc. Sci.;*11 (3):218-224.

Hilli, J. S., Vyakarnahal, B. S., Biradar, D. P. and Ravi, H. (2010). Effect of growth regulators and stages of spray on growth, fruit set and seed yield of ridgegourd (Luffa acutangula L. Roxb). *Karnataka Journal of Agricultural Sciences* ,23(2): 239-242.

Jadav, R.G., Patel, T.V., Parmar, A.B. and Saiyad, M.Y. (2010). Sex modification of cucumber vegetable through PGRs. *Journal of Pure Appl. Sci.*, 18: 13-14.

Kshirsagar DB, Desai UT, Patil BT, Pawar BG.(1995). Effect of plant growth regulators on sex expression and fruiting in cucumber cv. Himangi. *J Maharashtra Agric. Univ*, 20(3):473-474.

NEMA, K.N., MAITY, N., SARKAR, B.; MUKHERJEE, P.K. Cucumis sativusnfruit-potential antioxidant, anti-hyaluronidase, and anti-elastase agent. *Archives of Dermatological Research.* Vol. 303, N. 4, 2011, 247-252.

Rafeekher M, Gondane SU, Gormnagar HB, Murkute AA, Chaudhari DU, Patil RR. Hormonal regulation of growth, sex expression and yield of cucumber in kharif crops. *J. Soils Crops*. 2001;11(1):95-98.

Robinson, R.W., Decker-Walters, S.D. Cucurbits. *CAB International,* Wallingford. Ukrania. 1997, 242.

Sauer, J.D. Historical Geography of Crop Plants: A select roster. *CRC Press*, Boca Raton, Florida. 1993, Pp 320

Zeven, A.C.; Zhukovsky, M.P.(1975). Dictionary of Cultivated Plants and their Centers of Diversity, 2nd edn. *Centre for Agricultural Publishing and Documentation*, Wageningen. Netherlands., 232.

# The Effect Of Foliar Spraying Naphthalene Acetic Acid (NAA) On Flower Growth Characteristics Of Cucumber Plants (Cucumis*sativus* L. ) Under Open Field Condation.

**dima khrmashow**[*(1)]

(1). Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.
(*Corresponding author: Dima khrmashow E-Mail: khrmashowdima@gmail.com

Received: 27/07/2024 Accepted: 14/10/2024

**Abstract**

The research was carried out in Latakia - the village of Dbiqa during the 2021 growing season, with the aim of studying the effect of foliar spraying of cucumber plants with the growth regulator naphthalene acetic acid (NAA) on flower growth characteristics. Three concentrations of NAA (150, 100, 50) ppm were used also with control without spraying, and the experiment was designed according to Randomized complete block design, with three replicates per treatment. The results showed a positive effect of spraying with NAA, as all concentrations used were superior to the control plants. The treatment led to an increase in the total number of flowers and the number of female flowers, in addition to a reduction in the number of male flowers, which contributed to increasing the sex ratio. Spraying with a concentration of NAA of 150 ppm was preferable, as shown. Spraying with a concentration of 150 ppm of NAA has a distinctive role in reducing the number of nodes that precede the first female flower, in addition to its effective effect in increasing the percentage of female flowers and the percentage of stagnant flowers on the plant.

**Keywords:** Cucumber, Naphthalene Acetic Acid, NAA, Flower growth