جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى – كلية الزراعة

تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك في نمو وتزهير نبات حنك السبع

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدبلوم العالي في العلوم الزراعية
(البستنة وهندسة الحدائق)

من قبل
هبه عبد الله اسماعيل هادي

بإشراف
أ.م.د. عبدالكريم عبدالجبار محمد سعيد

1441 هـ 2020 م

﴿أَمَّنْ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا أَإِلَهٌ مَعَ اللَّهِ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ ﴾

(سورة النمل، الآية 60)

الإهداء

إلى قرة عيني، وشمس عمري، وسندي والدايّ

فلكما طاعتي وحبي، حفظكما الله لي.

إلى النجوم التي تزين لي حياتي

أخوتي علي، شهد، أية، أحمد

إلى خالتي الجميلة

زهرة

إلى شمعتي عمري اولاد أختي

أبا الفضل وعلي الأكبر

إلى صديقاتي

أيام وهند

إلى الأيادي التي زودتني العلم وحملتني أمانتهم، أساتذتي الأفاضل

وإلى كل من سبقني فضله وفاتني ذكره.

هبه

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين الذي هدانا إلى درب المعرفة والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد وآله الطيبين الطاهرين وصحبه اجمعين.

بعد شكر الله وحمده لابد من شكر عبده أتقدم بالشكر الجزيل وفائق التقدير لأستاذي المشرف الفاضل **الدكتورعبدالكريم عبدالجبار محمد سعيد**

أسمى كلمات العرفان والتقدير إلى رئيس وأعضاء لجنة المناقشة **الدكتور حسين عزيز محمد والدكتورة صدى نصيف جاسم والأستاذ المساعد عبدالرحمن عبدالقادر رحيم** لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة ولما ابدياه من ملاحظات وتوجيهات علمية قيمة.

شكري وخالص تقديري لعميد كلية الزراعة **الدكتور حسن هادي مصطفى** ولمعاون العميد **الدكتور باسم رحيم بدر والدكتور محمد علي عبود** ولكادرالدراسات العليا لما قدموه من مساعدة.

وإذا نسى قلمي تقديم الشكر والثناء لأحد فأن قلبي وعقلي يشكر جميع من قدم لي يد العون والمساعدة .. ومن الله التوفيق.

الباحثة

إقرار المشرف:

أشهد أن إعداد هذه الرسالة قد جرى تحت إشرافي في جامعة ديالى/كلية الزراعة، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدبلوم العالي في علوم البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع:
أ.م.د. عبدالكريم عبدالجبار محمد سعيد
المشرف
التاريخ: / /2020

إقرار لجنة الأستلال:

نشهد نحن لجنة الأستلال المشكلة بموجب الأمر الإداري 1461 في 14/ 5/ 2019 بأنه تم مراجعة الرسالة لكشف وجود أستلال باستخدام البرامج الألكترونية المتخصصة بكشف الأستلال وتبين أن نسبة الأستلال ضمن الحدود المسموح بها وفق التعليمات.

التوقيع:
م.د. احلام احمد حسين
عضواً

التوقيع:
أ.د. عثمان خالد علوان
عضواً

التوقيع:
أ.د. غالب ناصر حسين
رئيساً

إقرار لجنة التقويم الإحصائي:

نشهد نحن لجنة التقويم الإحصائي المشكلة بموجب الأمر الإداري 410 في 30/ 4/ 2019 بأن هذه الرسالة تم تقيمها إحصائياً وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء إحصائية وبذلك أصبحت الرسالة جاهزة للمناقشة.

التوقيع:
أ.م.د. نزار سليمان علي
عضواً

التوقيع:
أ.م.د. عماد خلف عزيز
عضواً

التوقيع:
أ.د. عثمان خالد علوان
عضواً

التوقيع:
أ.د. عزيز مهدي عبد
عضواً

التوقيع:
أ.د. صالح حسن جاسم
رئيساً

إقرار المقوم اللغوي:

أشهد أن هذه الرسالة تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الإسلوب وصحة التعبير.

التوقيع:

الاسم: منى رفعت عبدالكريم

اللقب العلمي: مدرس

التاريخ: / /2020

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا:

بناءً على التوصيات التي قدَّمها المشرف أُرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم: د. عثمان خالد علوان

اللقب العلمي: أستاذ

التاريخ: / /2020

إقرار رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق:

بناءً على اكمال التوصيات التي قدَّمها المشرف أُرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم: د. عثمان خالد علوان

اللقب العلمي: أستاذ

التاريخ: / /2020

المستخلص

نفذت التجربة خلال الموسم الخريفي 2018 - 2019 في أحد البيوت البلاستيكية التابعة لمحطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة/جامعة ديالى. أُجريت التجربة للمدة من 2018/11/8 لغاية 2019/5/25، لدراسة تأثير الرش الورقي بالحامض الأميني التربتوفان بالتراكيز0 ،100، 150، 200 ملغم.لتر$^{-1}$، ، والرش الورقي بكبريتات الزنك بالتراكيز 0، 1، 2، 4 غم.لتر$^{-1}$ في نمو وتزهير نبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L. صنف 'Monaco'. تم رش النباتات بالتربتوفان وكبريتات الزنك مرتين بعد 30 و45 يوماً من الشتل وبفاصل يومين بين رش التربتوفان وكبريتات الزنك. نُفذ البحث كتجربة عاملية (4 × 4) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات. بينت الدراسة أن جميع معاملات الرش الورقي بالتربتوفان أدت إلى تحسين معظم صفات النمو الخضري والزهري لنبات حنك السبع، وتفوقت معاملة الرش بالتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ في تسجيلها أفضل النتائج بالنسبة لصفات ارتفاع النبات (114.91 سم)، وعدد الأوراق (313.19 ورقة.نبات$^{-1}$)، وقطر الساق الرئيس (11.47 ملم)، والمساحة الورقية (2245.64 سم^2)، ومحتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق (SPAD 56.73)، والوزن الجاف للأوراق (30.65 غم)، والنسبة المئوية للكربوهيدرات في الأوراق (25.69 %)، والتبكير في موعد التزهير (82.72 يوماً)، وطول النورة الزهرية (37.16 سم)، وقطر النورة الزهرية (11.01 سم)، وعدد الزهيرات في النورة الزهرية (39.72 زهيرة.النورة$^{-1}$)، وطول الساق الزهري (54.17 سم)، وقطر الساق الزهري (9.9 ملم)، والوزن الطري للنورة الزهرية (69.75 غم)، والوزن الجاف للنورة الزهرية (29.44 غم)، ومدة التزهير (32.27 يوما)، والعمر المزهري (12.17 يوما)، في حين تفوقت معاملة الرش بالتربتوفان بالتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ معنويا في تسجيلها أعلى وزن طري للأوراق بلغ 88.12 غم. أدى الرش الورقي للنباتات بكبريتات الزنك إلى تحسين كافة صفات النمو الخضري والزهري لنبات حنك السبع، وتفوقت معاملة الرش بالتركيز 4 غم.لتر$^{-1}$ معنوياً في تسجيلها أفضل النتائج بالنسبة لصفات ارتفاع النبات (115.11 سم)، وعدد الأوراق (254.83 ورقة.نبات$^{-1}$)، وقطر الساق الرئيس (11.08 ملم)، والمساحة الورقية (1805.85 سم^2)، ومحتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق (SPAD 56.60)، والوزن الطري للأوراق (85.60 غم)، والوزن الجاف للأوراق (29.45 غم)، والنسبة المئوية للكربوهيدرات في الأوراق (24.50 %)، والتبكير في موعد التزهير (83.36 يوماً)، وطول النورة الزهرية (37.28 سم)، وقطر النورة الزهرية (10.45 سم)، وعدد الزهيرات في النورة الزهرية (38.41 زهيرة.النورة$^{-1}$)، وطول الساق الزهري (52.17 سم)، وقطر الساق الزهري (9.72 ملم)، والوزن الطري للنورة

الزهرية (68.83 غم) والوزن الجاف للنورة الزهرية (28.75 غم)، ومدة التزهير (31.55 يوما)، والعمر المزهري (12.42 يوما). أظهرت نتيجة التداخل بين الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك تاثيراً معنوياً في جميع صفات النمو الخضري والزهري للنبات، وتفوقت المعاملة Zn4×Trp200 في تسجيلها أفضل النتائج بالنسبة لصفات ارتفاع النبات (127.33 سم)، وعدد الأوراق (384.55 ورقة.نبات$^{-1}$)، وقطر الساق الرئيس (13.78 ملم)، والمساحة الورقية (2533.92 سم^2)، ومحتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق (SPAD 61.60)، والوزن الطري للأوراق (105.00 غم)، والوزن الجاف للأوراق (35.10 غم)، والنسبة المئوية للكربوهيدرات في الأوراق (30.35 %)، والتبكير في موعد التزهير (73.55 يوماً)، وطول النورة الزهرية (43.44 سم)، وقطر النورة الزهرية (11.70 سم)، وعدد الزهيرات في النورة الزهرية (42.55 زهيرة.النورة$^{-1}$)، وطول الساق الزهري (57.89 سم)، وقطر الساق الزهري (11.33 ملم)، والوزن الطري للنورة الزهرية (77.00 غم)، والوزن الجاف للنورة الزهرية (31.00 غم)، ومدة التزهير (33.89 يوما)، والعمر المزهري (13.67 يوما).

قائمة المحتويات

الفقرة	العنوان	الصفحة
	المستخلص	أ
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر Review of Literature	3
2 – 1	نبات حنك السبع	3
2 – 2	الأحماض الأمينية	4
2 – 3	التربتوفان	6
2 – 4	تأثير الأحماض الأمينية في النمو الخضري والزهري للنبات	7
2 – 5	التغذية الورقية	9
2 – 6	الزنك	10
2 – 7	تأثير الزنك في النمو الخضري والزهري للنبات	11
3	المواد وطرائق العمل Materials and Methods	14
3 - 1	خطوات البحث	14
3 – 2	العوامل المدروسة	15
3 – 3	التصميم التجريبي	15
3 – 4	القياسات التجريبية	16
3 – 4 – 1	صفات النمو الخضري	16
3 – 4 – 1 - 1	ارتفاع النبات (سم)	16
3 – 4 – 1 – 2	عدد الأوراق (ورقة.نبات$^{-1}$)	16
3 – 4 – 1 – 3	قطر الساق الرئيس (ملم)	16
3 – 4 – 1 – 4	المساحة الورقية (سم^{2})	16
3 – 4 – 1 – 5	محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق (SPAD)	17
3 – 4 – 1 – 6	الوزن الطري للأوراق (غم)	17
3 – 4 – 1 – 7	الوزن الجاف للأوراق (غم)	17
3 – 4 – 1 – 8	النسبة المئوية للكربوهيدرات في الأوراق (%)	17
3 – 4 – 2	الصفات الزهرية	18
3 – 4 – 2 – 1	موعد التزهير (يوم) (موعد تفتح اول زهيرة قاعدية في الشمراخ)	18
3 – 4 – 2 – 2	طول النورة الزهرية (سم)	18
3 – 4 – 2 – 3	قطر النورة الزهرية (سم)	18

3 – 4 – 2 – 4	عدد الزهيرات في النورة الزهرية (زهيرة.النورة$^{-1}$)	18
3 – 4 – 2 – 5	طول الساق الزهري (سم)	18
3 – 4 – 2 – 6	قطر الساق الزهري (ملم)	19
3 – 4 – 2 – 7	الوزن الطري للنورة الزهرية (غم)	19
3 – 4 – 2 – 8	الوزن الجاف للنورة الزهرية (غم)	19
3 – 4 – 2 – 9	مدة التزهير (يوم) (مدة بقاء النورة الزهرية على النبات)	19
3 – 4 – 2 – 10	العمر المزهري (يوم)	19
4	النتائج Results	20
1 – 4	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	20
1 – 1 – 4	ارتفاع النبات (سم)	20
2 – 1 – 4	عدد الأوراق (ورقة.نبات$^{-1}$)	21
3 – 1 – 4	قطر الساق الرئيس (ملم)	22
4 – 1 – 4	المساحة الورقية (سم^{2})	23
5 – 1 – 4	محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق (SPAD)	24
6 – 1 – 4	الوزن الطري للأوراق (غم)	25
7 – 1 – 4	الوزن الجاف للأوراق (غم)	26
8 – 1 – 4	النسبة المئوية للكربوهيدرات في الأوراق (%)	27
2 – 4	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في صفات النمو الزهري لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	28
1 - 2 – 4	موعد التزهير (يوم) (موعد تفتح اول زهيرة قاعدية في الشمراخ)	28
2 – 2 – 4	طول النورة الزهرية (سم)	29
3 – 2 – 4	قطر النورة الزهرية (سم)	30
4 – 2 – 4	عدد الزهيرات في النورة الزهرية (زهيرة.النورة$^{-1}$)	31
5 – 2 – 4	طول الساق الزهري (سم)	32
6 - 2 – 4	قطر الساق الزهري (ملم)	33
7 – 2 – 4	الوزن الطري للنورة الزهرية (غم)	34
8 – 2 – 4	الوزن الجاف الزهرية (غم)	35
9 – 2 – 4	مدة التزهير (يوم) (مدة بقاء النورة الزهرية على النبات)	36
10 – 2 – 4	العمر المزهري (يوم)	37

قائمة المحتويات

5	المناقشة	38
6	الإستنتاجات والتوصيات	45
6 – 1	الإستنتاجات	45
6 – 2	التوصيات	45
7	المراجع	46
7 – 1	المراجع العربية	46
7 – 2	المراجع الاجنبية	48
8	الملاحق	63
	المستخلص باللغة الانكليزية	i

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة	14
2	عدد ورموز المعاملات المستعملة في التجربة	16
3	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	20
4	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في عددالأوراق (ورقة.نبات$^{-1}$) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	21
5	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في قطر الساق الرئيس (ملم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	22
6	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	23
7	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق (SPAD) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	24
8	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في الوزن الطري للأوراق (غم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	25
9	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في الوزن الجاف للأوراق (غم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	26
10	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للكربوهيدرات في الأوراق (%) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	27
11	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في موعد التزهير (يوم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	28
12	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في طول النورة الزهرية (سم) لنبات حنك السبع*Antirrhinum majus* L.	29
13	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في قطر النورة الزهرية (سم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	30
14	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في عدد الزهيرات في النورة الزهرية لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	31
15	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في طول الساق الزهري (سم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	32

16	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في قطر الساق الزهري (ملم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	33
17	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في الوزن الطري للنورة الزهرية (غم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	34
18	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في الوزن الجاف للنورة الزهرية (غم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	35
19	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في مدة التزهير (يوم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	36
20	تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في العمر المزهري (يوم) لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L.	37

قائمة الأشكال والملاحق

الفقرة	العنوان	الصفحة
شكل 1	مسارات التركيب الحيوي لهرمون اندول حامض الخليك (IAA) من الحامض الأميني التربتوفان.	6
ملحق 1	زراعة بذور نبات حنك السبع في الاطباق الفلينية.	63
ملحق 2	تحضير خلطة تربة الزراعة وملئ الأصص بها وتفريد الدايات في الأصص وترتيبها داخل البيت البلاستيكي.	63
ملحق 3	تسنيد النباتات بوضع سنادات بلاستيكية للمحافظة على نمو النباتات بصورة قائمة.	64
ملحق 4	رش النباتات بالتربتوفان وكبريتات الزنك بالتراكيز المستعملة في التجربة.	65
ملحق 5	توزيع المعاملات في المكررات والوحدات التجريبية.	65
ملحق 6	نتائج تحليل التباين (مربع المتوسطات) للصفات الخضرية.	67
ملحق 7	نتائج تحليل التباين (مربع المتوسطات) للصفات الزهرية.	68
ملحق 8	نبات حنك السبع في مرحلة التزهير.	69
ملحق 9	قياس العمر المزهري لنورات حنك السبع المقطوفة.	70

- الفصل الأول -

1. المقدمة Introduction

في الثلاثين سنة الماضية، أصبح سوق الأزهار المقطوفة سوقاً عالمياً. إذ يتم بيع الأزهار التي يتم الحصول عليها من جميع أنحاء العالم ، مثل أمريكا الشمالية واليابان والإتحاد الأوروبي. أدت القيمة التصديرية العالية للأزهار المقطوفة إلى زيادات هائلة في الإنتاج في العديد من البلدان النامية. يمكن أن يكون إنتاج الأزهار المقطوفة مربحًا للغاية في البلدان التي تتمتع ببيئة نمو مثالية وإنخفاض تكاليف العمالة (Reid وJiang، 2012). تزرع النباتات الزهرية الاقتصادية للإفادة من أزهارها المقطوفة للعرض أو للتنسيق الزهري أو لعمل الباقات، وقد تطورت عملية إنتاج الزهور وتسويقها إذ أصبحت زراعة نباتات الزينة التي تصلح أزهارها للقطف تجارة كبيرة وواسعة في العالم (Bhattacharjee، 2006).

حنك السبع *Antirrhinum majus* L. من أزهار القطف الثانوية التي يمكن أن تزرع في البيوت الزجاجية والحقول المكشوفة (Anderson، 2006). يزرع حنك السبع في العراق بوصفه نباتاً حولياً شتوياً ويبقى أحياناً لسنتين اذا زرع في مكان محمي من حرارة الصيف. توجد أزهاره في نورة عنقودية بسيطة متعددة الألوان، والزهيرات إما مفردة أو قطمر، وتتفتح زهيرات النورة من أسفل إلى أعلى وبالتدريج، ويزداد الطلب على أزهار حنك السبع إذا أمكن إنتاجها في الفترة التي تقل فيها أزهار النباتات الأخرى أو في مرحلة ما بين إزهار النباتات، وتصلح الأزهار للقطف كما تصلح النباتات للزراعة في أصص أو في أحواض أو ألواح، وتستخدم أيضا للتحديد (امين ومحمود، 1989 ؛ بدر وآخرون ، 2003 ؛ الشايب، 2005). يحتوي جنس *Antirrhinum* على اكثر من 30 نوعاً منها الحولية والأعشاب المعمرة والشجيرات الصغيرة أحيانا. أشهر الأنواع التابعة لهذا لجنس هو النوع *majus* ومعناها كبير (Wagner وآخرون، 1999 ؛ بدر وآخرون، 2003).

تمثل الأحماض الأمينية وحدة بناء البروتين. وتُعرف على انها عوامل نمو للنباتات الراقية كما تُعرف على انها مكونات جزء البروتين الانزيمي (Hounsome وآخرون، 2008). أفاد Goss (1973) ان الأحماض الأمينية تشترك في تكوين مركبات عضوية اخرى مثل البروتين والأمينات، والبيورينات، وقواعد البيرميدين، والقلويدات، والفيتامينات، والتربينات، والإنزيمات وغيرها. هناك ما يقارب 20 حامضاً أمينياً مهماً تشترك في كل العمليات الوظيفية كما تعمل على تحفيز الوظائف الفسلجية للنبات في فترات النشاط القصوى مثل بزوغ البادرات، والتزهير، وتطور الجذور، والأبصال، والأزهار (Phillips، 1971). تعمل الأحماض الأمينية

على اشراك العناصر الصغرى للمواد المُمثلة في عمليات الأيض كنتيجة لظهور نقص في عنصر معين (Cohen، 1998). وفي هذا الصدد ذكر Bidwell (1997) ان الأحماض الأمينية لها اهمية عظمى في تغذية النبات للحصول على اعلى حاصل وافضل نوعية واختصار دورة الانتاج مع افضل مادة جافة، بالاضافة الى اعطاء أزهار وفيرة ومتناسقة.

التربتوفان (يرمز له Trp أو W)، هو حامض أميني من نوع α يستخدم في التصنيع الحيوي للبروتينات. يحتوي التربتوفان على مجموعة أمين amino، ومجموعة حامض كربوكسيلي carboxylic acid، وسلسلة جانبية، مما يجعله حامض أميني غير قطبي حلقي (Slominski وآخرون، 2002). التربتوفان أو المركب البادئ الأولي له Indo-3-glycerol phosphate هما البادئان الأوليان للبناء الحيوي للهرمون اندول حامض الخليك IAA (Mano وNemoto، 2012).

عنصر الزنك من العناصر الغذائية المهمة للنبات فهو عنصر أساسي لنمو النبات وتطوره الطبيعي لأنه يدخل في تكوين العديد من الإنزيمات والبروتينات (Gao وآخرون، 2006). والزنك هو ثاني العناصر الانتقالية الاكثر وفرة بعد عنصرالحديد ويشارك في عمليات بايولوجية مختلفة في الكائنات الحية (Broadly وآخرون، 2007). ويُعد من العناصر المهمة للنبات كونه يدخل في تكوين العديد من الانزيمات ودوره الهيكلي الوظيفي أو كعامل مساعد تنظيمي أو دوره في تصنيع البروتين والبناء الضوئي وتصنيع الأوكسين وانقسام الخلية ويحافظ على وظيفة وتركيب الغشاء الخلوي والإخصاب الجنسي (Marchner، 1995). يلعب الزنك دوراً هاماً في انتاج الكتلة الحيوية (Cakmak، 2008). وقد يكون مطلباً لإنتاج الكلوروفيل ووظيفة حبوب اللقاح والإخصاب (Kaya وآخرون، 2005).

ولأهمية الأحماض الأمينية كونها بوادئ أو منشطات للهرمونات النباتية ومواد النمو، وأهمية العناصر الصغرى في نمو النبات وتطوره وأيضاً لأهمية نبات حنك السبع إقتصادياً فقد هدفت هذه الدراسة إلى إختبار تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في تحسين صفات النمو الخضري والزهري وإطالة العمر المزهري لأزهار نبات حنك السبع المقطوفة.