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

تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك في نمو وتزهير سلالتين من نبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L صنف 'Opus III/IV'

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

من قبل
سناء ثامر طه

بإشراف
أ.د. عبدالكريم عبدالجبار محمد سعيد

1444 هـ 2022 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

﴿ أَفَرَءَيْتُم مَّا تَحْرُثُونَ ﴿٦٣﴾ ءَأَنتُمْ تَزْرَعُونَهُۥٓ أَمْ نَحْنُ ٱلزَّٰرِعُونَ

﴿٦٤﴾ لَوْ نَشَآءُ لَجَعَلْنَٰهُ حُطَٰمًا فَظَلْتُمْ تَفَكَّهُونَ ﴿٦٥﴾ إِنَّا لَمُغْرَمُونَ

﴿٦٦﴾ بَلْ نَحْنُ مَحْرُومُونَ ﴿٦٧﴾ أَفَرَءَيْتُمُ ٱلْمَآءَ ٱلَّذِى تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ ءَأَنتُمْ

أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا

فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴿٧٠﴾ ﴾

صدق الله العظيم

الواقعة :63 -70

إقرار المشرف:

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة **(تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك في نمو وتزهير سلالتين من نبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L صنف 'Opus III/IV')** قد جرت تحت إشرافي في جامعة ديالى/ كلية الزراعة، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع:

أ.د. عبدالكريم عبدالجبار محمد سعيد

المشرف

التاريخ: / / 2022

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا:

بناءً على التوصيات التي قدَّمها المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم: د. احمد ثامر حومد

اللقب العلمي: أستاذ مساعد

التاريخ: / / 2022

إقرار رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق:

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

التوقيع:

الاسم: د. احمد ثامر حومد

اللقب العلمي: أستاذ مساعد

التاريخ: / / 2022

الخلاصة

نُفذّت التجربة في أحد البيوت البلاستيكية التابعة لمشتل بعقوبة المركز التابع لمديرية زراعة ديالى خلال الموسم الخريفي 2021-2022 لدراسة تأثير الرش الورقي بالبيوترسين بالتراكيز 0 و50 و100 و150 ملغم لتر$^{-1}$ على التتابع، وإندول حامض الخليك بالتراكيز0 و50 و100 و150 ملغم لتر$^{-1}$ على التتابع في نمو وتزهيرسلالتين (البيضاء والحمراء) من نبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L. صنف 'Opus III/IV'. إذ نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD كتجربة عاملية (2×7) وبثلاثة مكررات، ويمكن تلخيص النتائج بالآتي:

أدى الرش الورقي بالبيوترسين الى زيادة معنوية في معظم صفات النمو الخضري والزهري، وأدت معاملة الرش بالتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ الى حصول زيادة معنوية في الصفات المتمثلة بارتفاع النبات (111.49 سم) وعدد الأوراق (433.37 ورقة نبات$^{-1}$) والوزن الطري للاوراق (168.79غم) وطول الساق الزهري (86.33 سم)، في حين سجلت معاملة الرش بالتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية (4723.0 سم^2) ومدة التزهير (32.88 يوماً)، بينما تفوقت معاملة الرش بالتركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً وأعطت أفضل النتائج والمتمثلة بالوزن الجاف للأوراق (24.85 غم) وقطر النورة الزهرية (10.05 سم) وعدد الزهيرات في النورة الزهرية (40.71 زهيرة نورة$^{-1}$) والوزن الطري للنورة الزهرية (40.72 غم) والوزن الجاف للنورة الزهرية (10.75 غم) وموعد ظهور البراعم الزهرية (90.42 يوماً) وموعد تفتح أول زهيرة قاعدية (102.42يوماً).

أدى الرش الورقي بإندول حامض الخليك الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والزهري وأدى الرش بالتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ الى حصول زيادة معنوية في الصفات المتمثلة بمحتوى الكلوروفيل في الأوراق (31.63 ملغم 100غم$^{-1}$) والنسبة المئوية لكل من الكربوهيدرات الكلية (18.37%) والنتروجين (2.93%) والفسفور (0.58 %) والبوتاسيوم (3.00%) في الأوراق ومحتوى الكاروتينويدات الكلية في الأوراق (66.46 ملغم100غم$^{-1}$ وزن جاف) و عدد النورات الزهرية (9.82 نورة نبات$^{-1}$) وقطر الساق الزهري (11.32 ملم) في حين تفوقت معاملة الرش بالتركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ وأعطت أفضل النتائج لصفات طول النورة الزهرية (29.85 سم) والعمر المزهري (9.55 يوماً).

يتضح من النتائج تباين السلالتين في صفات النمو الخضري والزهري إذ تفاوتت في قوة إظهار الصفات إذ تفوقت السلالة البيضاء في أغلب الصفات الخضرية والزهرية واظهرت زيادة معنوية في عدد الأوراق (421.90 ورقة نبات$^{-1}$) والمساحة الورقية (4516.56 سم^2)

والوزن الطري للأوراق (160.16 غم) والوزن الجاف للأوراق (23.66 غم) وطول الساق الزهري (84.10 سم) وقطر الساق الزهري (10.74 ملم) والوزن الطري للنورة الزهرية (38.92 غم) ومدة التزهير (32.23 يوماً) والعمر المزهري (10.11 يوماً)، في حين أظهرت السلالة الحمراء تفوق معنوي في النسبة المئوية للكاربوهيدرات الكلية (13.09%) ومحتوى الكاروتينويدات الكلية في الأوراق (45.02 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن جاف) والنسبة المئوية لكل من النتروجين (2.21 %) والفسفور (0.42 %) والبوتاسيوم (2.32 %) وعدد النورات الزهرية (9.33 نورة نبات$^{-1}$).

أظهرت نتيجة التداخل بين الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع تاثيرا معنويا في جميع صفات النمو الخضري والزهري للنبات، وتفوقت معاملة التداخل بين السلالة الحمراء والرش بإندول حامض الخليك بالتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيلها افضل النتائج بالنسبة المئوية لكل من الكربوهيدرات الكلية (20.70%) والنتروجين (3.18%) والفسفور (0.70 %) والبوتاسيوم (3.25%) ومحتوى الكاروتينويدات الكلية في الأوراق (73.16 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن جاف)، في حين تفوقت معاملة التداخل بين السلالة البيضاء والرش بالبيوترسين بالتركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ وسجلت أفضل النتائج للصفات المتمثلة بالوزن الجاف للأوراق (27.96 غم) وموعد ظهور البراعم الزهرية (85.88 يوماً) وموعد تفتح أول زهيرة قاعدية (98.84 يوماً) وقطر النورة الزهرية (11.28 سم) وعدد الزهيرات في النورة الزهرية (40.77 زهيرة النورة$^{-1}$) والوزن الطري للنورة الزهرية (41.12 غم) والوزن الجاف للنورة الزهرية (10.75 غم).

قائمة المحتويات

الفقرة	العنوان	الصفحة
	الخلاصة	أ
1	المقدمة Introduction.	1
2	مراجعة المصادر Review of Literature.	3
1 –2	نبات حنك السبع .	3
2 – 2	تأثير السلالة في صفات النمو الخضري والزهري.	5
3 – 2	منظمات النمو النباتية Plant Growth Regulators.	7
4 – 2	المركبات عديدة الأمين Polyamines.	8
5 – 2	تأثير المركبات عديدة الأمين في مؤشرات النمو الخضري والزهري للنبات.	10
6 – 2	الأوكسينات Auxins.	14
7 – 2	مسار وموقع البناء الحيوي لاندول حامض الخليك في النبات.	17
8 – 2	تأثير الأوكسينات في مؤشرات النمو الخضري والزهري للنبات.	18
3	مواد وطرائق العمل Materials and Methods.	20
1 – 3	خطوات البحث.	20
2 – 3	العوامل المدروسة.	21
3 – 3	التصميم التجريبي.	22
4 – 3	الصفات المدروسة.	23
1- 4 – 3	صفات النمو الخضري.	23
1 – 1 – 4 -3	ارتفاع النبات (سم) .	23
2 – 1 – 4 – 3	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$).	23
3 – 1 – 4 – 3	المساحة الورقية (سم^{2}).	23
4 – 1- 4 – 3	محتوى الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$).	23
5– 1- 4 – 3	الوزن الطري للأوراق (غم).	24
6 – 1- 4 – 3	الوزن الجاف للأوراق (غم).	24
7 – 1- 4 – 3	النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية في الأوراق (%).	24
8 – 1- 4 – 3	محتوى الكاروتينويدات الكلية في الأوراق(ملغم100غم$^{-1}$ وزن جاف).	24
9– 1- 4 – 3	النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%).	25

3 – 4 -1 –10	النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%).	25
3 – 4 -1 – 11	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%).	25
3 – 4 – 2	صفات النمو الزهري.	26
3- 4 – 2 – 1	موعد ظهور البراعم الزهرية (يوم).	26
3- 4 – 2 – 2	موعد تفتح الزهيرة القاعدية الاولى (يوم).	26
3- 4 – 2 – 3	طول النورة الزهرية (سم).	26
3- 4 – 2 – 4	قطر النورة الزهرية (سم).	26
3- 4 – 2 – 5	عدد الزهيرات في النورة الزهرية (زهيرة.نورة$^{-1}$).	26
3- 4 – 2 – 6	طول الساق الزهري (سم).	26
3- 4 – 2 – 7	قطر الساق الزهري (ملم).	26
3- 4 – 2 – 8	الوزن الطري للنورة الزهرية (غم).	26
3- 4 – 2 – 9	الوزن الجاف للنورة الزهرية (غم).	26
3- 4 – 2 – 10	عدد النورات الزهرية في النبات (نورة نبات$^{-1}$).	27
3- 4 – 2 – 11	مدة التزهير (يوم).	27
3- 4 – 2 – 12	العمر المزهري (يوم).	27
4	النتائج Results.	28
4 – 1	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري	28
4 – 1 – 1	ارتفاع النبات (سم).	28
4 – 1 – 2	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$).	29
4 – 1 – 3	المساحة الورقية (سم^{2}).	30
4 – 1 – 4	محتوى الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$).	31
4 – 1 – 5	الوزن الطري للأوراق (غم).	32
4 – 1 – 6	الوزن الجاف للأوراق (غم).	33
4 – 1 – 7	النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية في الأوراق (%).	34
4 – 1 – 8	محتوى الكاروتينويدات الكلية في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن جاف).	35
4 – 1 – 9	النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%).	36
4 – 1 – 1 0	النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%).	37
4 – 1 – 1 1	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%).	38

2 – 4	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في صفات النمو الزهري.	39
1 – 2 – 4	موعد ظهور البراعم الزهرية (يوم).	39
2 – 2 – 4	موعد تفتح الزهيرة القاعدية الاولى (يوم).	40
3 – 2 – 4	طول النورة الزهرية (سم).	41
4 – 2 – 4	قطر النورة الزهرية (سم).	42
5 – 2 – 4	عدد الزهيرات في النورة الزهرية (زهيرة نورة$^{-1}$).	43
6 – 2 – 4	طول الساق الزهري (سم).	44
7 – 2 – 4	قطر الساق الزهري (ملم).	45
8 – 2 – 4	الوزن الطري للنورة الزهرية (غم).	46
9 – 2 – 4	الوزن الجاف للنورة الزهرية (غم).	47
10 – 2 – 4	عدد النورات الزهرية في النبات (نورة نبات$^{-1}$).	48
11 – 2 – 4	مدة التزهير (يوم).	49
12 – 2 – 4	العمر المزهري (يوم).	50
5	المناقشة Discussion.	51
6	الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations.	57
1 – 6	الاستنتاجات.	57
2 – 6	التوصيات.	57
7	المراجع References.	58
1 – 7	المراجع العربية.	58
2 – 7	المراجع الاجنبية.	62
8	الملاحق Appendices.	77
	الخلاصة باللغة الانكليزية.	

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لوسط الزراعة.	21
2	عدد ورموز المعاملات المستعملة في التجربة.	22
3	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم).	28
4	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في عدد الأوراق (ورقة نبات $^{-1}$).	29
5	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^{2}).	30
6	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$).	31
7	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في الوزن الطري للاوراق (غم).	32
8	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في الوزن الجاف للاوراق (غم).	33
9	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية في الأوراق (%).	34
10	تأثيرالرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في محتوى الكاروتينويدات الكلية في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن جاف).	35
11	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%).	36
12	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%).	37
13	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%).	38
14	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في موعد ظهور البراعم الزهرية (يوم).	39

15	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في موعد تفتح الزهيرة القاعدية (يوم).	40
16	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في طول النورة الزهرية (سم).	41
17	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في قطر النورة الزهرية (سم).	42
18	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في عدد الزهيرات في النورة الزهرية (زهيرة نورة$^{-1}$).	43
19	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في طول الساق الزهري (سم).	44
20	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في قطر الساق الزهري (ملم).	45
21	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في الوزن الطري للنورة الزهرية (غم).	46
22	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في الوزن الجاف للنورة الزهرية (غم).	47
23	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في عدد النورات الزهرية (نورة نبات$^{-1}$).	48
24	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في مدة التزهير (يوم).	49
25	تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وإندول حامض الخليك لسلالتين من حنك السبع *Antirrhinum majus* L. والتداخل بينهما في العمر المزهري (يوم).	50

قائمة الأشكال والملاحق

الفقرة	العنوان	الصفحة
شكل 1	الصيغة البنائية للبيوترسين.	9
شكل 2	الصيغة البنائية للأوكسين (IAA) .	15
شكل 3	مسارات التخليق الحيوي لأندول حامض الخليك في النبات.	17
ملحق 1	زراعة بذور نبات حنك السبع المستوردة من قبل شركة Syngenta الهولندية.	77
ملحق 2	وضع سنادات لتدعيم النباتات.	77
ملحق 3	نتائج تحليل التباين (مربع المتوسطات) للصفات الخضرية.	78
ملحق 4	نتائج تحليل التباين (مربع المتوسطات) للصفات الزهرية.	78
ملحق 5	معامل الارتباط (r) بين الصفات المدروسة.	79
ملحق 6	نبات حنك السبع في مرحلة التزهير.	81
ملحق 7	موعد ظهور البراعم الزهرية.	81
ملحق 8	موعد تفتح الزهيرة القاعدية الاولى.	82
ملحق 9	النورات الزهرية.	83
ملحق10	العمر المزهري.	83

1. المقدمة Introduction.

أصبحت أسواق الأزهار المقطوفة أسواقاً عالمية في غضون ثلاثين سنة، وأدت القيمة التصديرية العالية للأزهار المقطوفة إلى زيادة هائلة في الإنتاج في العديد من البلدان النامية. إذ تزرع النباتات المزهرة الاقتصادية للاستفادة من الأزهار المقطوفة للتنسيق المزهري او العرض أو لعمل الباقات، وقد تحسنت عملية انتاج الأزهار وتصديرها إذ أصبحت عملية زراعة نباتات الزينة التي تصلح أزهارها للقطف التجاري كبيرة وواسعة (Bhattacharjee، 2006). إذ يمكن أن يكون إنتاج الأزهار المقطوفة مربحاً للغاية في البلدان التي تتمتع ببيئة نمو مثالية وانخفاض تكاليف العمالة (Reid وJiang، 2012).

تُعدَّ نباتات حنك السبع *Antirrhinum majus* من أزهار القطف الخاصة التي يمكن أن تزرع في البيوت الزجاجية والحقول المكشوفة (سعيد وأمين، 2012)، إذ يزرع حنك السبع في العراق كنبات حولي شتوي ويبقى أحياناً لسنتين اذا زرع في مكان محمي من حرارة الصيف. توجد أزهاره في نورة عنقودية بسيطة Raceme متعددة الألوان والزهيرات إما مفردة أو مطبقة، وتتفتح زهيرات النورة من أسفل إلى أعلى وبالتدريج، الزهيرة في النورة الزهرية انبوبية الشكل تتكون من خمس بتلات تلتحم اثنتان لتكون الشفة العليا والثلاثة الاخرى تلتحم لتكون الشفة السفلى وتكون على شكل فم وهي ذات ألوان مختلفة ولها رائحة خفيفة (الجلبي والخياط، 2013)، ويزداد الطلب على أزهار حنك السبع إذا أمكن إنتاجها في الفترة التي تقل فيها أزهار النباتات الأخرى أو في مرحلة ما بين أزهار 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).

صُنفت المركبات عديدة الأمين Polyamines على أنها فئة جديدة من منظمات النمو النباتية الحيوية ويعود تأريخ كيميائيتها الحيوية لأكثر من 300 سنة، ومن المركبات عديدة الأمين الشائعة هو البيوترسين Putrescine (ثنائي الأمين) (Kaur وآخرون، 2013). إذ تمتلك المركبات عديدة الأمين عدة وظائف تنظيمية في النباتات والتي ترتبط بتنظيم العديد من العمليات الفسلجية مثل تكوين الأعضاء وتكوين الأجنة ونشوء الأزهار وتطورها ونمو الجذور وتكوين الدرنات وشيخوخة الورقة وتثبيط البناء الحيوي للإثلين ونضج الثمار وتطورها واستجابة النبات للإجهادات الحيوية وغير الحيوية (Alcázar وآخرون، 2006 و2010 ؛ Mahros وآخرون، 2011)، كما تُعد مركبات فعالة للتخلص من أنواع الاوكسجين التفاعلية ومثبطات لتأكسد الدهون (Ali وآخرون،2007).

من أجل زيادة أنتاج أزهار القطف بات لزاماً الاهتمام بالعمليات الزراعية بتطبيق التقنيات الحديثة لتحسين نمو النبات وزيادة أنتاجه من الأزهار ذات النوعية التجارية، ومن هذه العمليات الزراعية استخدام منظمات النمو النباتية ذات التأثيرات المتعددة في العمليات الحيوية للنبات عن طريق تحفيزها او تثبيطها او تحويرها او تنشيطها (الخفاجي، 2014). الهرمونات النباتية هي مجموعة من المواد العضوية تتكون طبيعياً والتي تؤثر في العمليات الفسيولوجية بتراكيز منخفضة. إذ تؤثر الهرمونات النباتية بشكل أساسي في عمليات النمو والتمايز والتطوير، إذ تسهم منظمات النمو النباتية في تنظيم الفعاليات الفسيولوجية في النبات إذ تعمل على تنشيط أو تثبيط النمو الخضري أو الأزهار أو الاثمار أو أية عملية فسيولوجية أخرى وبذلك فإن استخداماتها يؤدي إلى تحسين النمو وبالتالي الإنتاج كماً ونوعاً (رحيم وعباس،2015).

الأوكسينات من الهرمونات النباتية وهي مواد عضوية تعزز نمو استطالة الخلايا عند تطبيقها بتراكيز منخفضة على أجزاء الأنسجة النباتية في الاختبارات الحيوية. فضلاً على أنَّ الأوكسين الأكثر شيوعاً، IAA، وهناك العديد من الأوكسينات الطبيعية الأخرى التي تم الإبلاغ عن حدوثها في النباتات. إذ تم العثور على جميع الأوكسينات الطبيعية في النباتات كأحماض حرة وفي أشكال مرتبطة (Davies،2004). الأوكسينات مسؤولة عن استطالة الخلايا وتطور الاعضاء و تكوينها (Kempinski وLayser، 2005)، كما لها دور في تكوين الجذور العرضية (Liang وSkinner، 2003)، وتُعد الأنسجة الفتية التي تنمو بنشاط مثل المرستيمات القمية والبراعم الجانبية والأوراق الفتية أهم مراكز بناء الأوكسينات (TaizوZeiger، 2010).

ونظراً لأهمية نبات حنك السبع من الناحية الجمالية والتنسيقية وأهميته كأزهار قطف وتزيين الحدائق ولغرض تحسين صفات النبات الخضرية والزهرية، إذ تم إجراء هذه التجربة لبيان تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وأندول حامض الخليك في نمو وتزهير سلالتين من حنك السبع.

2. مراجعة المصادر Review of Literature

2- 1. نبات حنك السبع.

تنمو نباتات حنك السبع .*Antirrhinum majus* L في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والمعتدلة، أزهارها رائعة وجذابة توجد في نورات عنقودية بسيطة طويلة وذات ألوان عديدة عدا اللون الأزرق، كما تزرع في الحدائق بوصفها نباتات مراقد وفي الحدائق الصخرية وألواح الأزهار وكنباتات أصص، ويمكن زراعتها في الحقول المكشوفة لإنتاج أزهار القطف أو في الزراعة المحمية وهذا يعتمد على الظروف المناخية. إذ تستعمل نباتات حنك السبع في الحدائق لإغراض مختلفة بسبب التنوع في أطوال النباتات وتعدد أصنافها ومجاميعها، وهي واحدة من أزهار القطف الممتازة.

ينتمي نبات حنك السبع إلى عائلة حنك السبع (الخنازيريات) Scrophulariaceae وقد أدرج حوالي 40 – 42 نوع تحت الجنس *Antirrhinum* أما الأجناس المهمة الأخرى ضمن هذه العائلة هي *Calceolaria* و*Hebe* و*Penstemon* و*Verbascum* و*Nemesia* و*Veronica* و*Castilleja* و*Pedicularis* و*Digitalis* و*Minulus*. على الرغم من أنَّ نباتات حنك السبع تندرج تحت عائلة Scrophulariaceae، إلا أنَّ دراسات الـ DNA أدرجت نباتات حنك السبع في عائلة كبيرة جداً تسمى عائلة الحمليات Plantaginaceae. وأنَّ اسم الجنس *Antirrhinum* مشتق من الكلمة اللاتينية Antirrhinon وأن الجزء Anti يعني تشبه والجزء rhis يعني فم والجزء inus يعني تعود إلى أو تخص وبالتالي فان الاسم يعني تشبه الفم عند قدماء الإغريق (Hudson، 2008). الموطن الأصلي لنباتات حنك السبع الحديثة منطقة البحر الأبيض المتوسط خصوصاً جنوب فرنسا، ويعتقد أنَّ نبات حنك السبع أُدْخِلَ إلى بريطانيا عن طريق الرومان في العصر القديم، إذ تأقلمت للعيش في المناطق الجبلية، ومن بريطانيا انتشرت بعد ذلك إلى أنحاء مختلفة من العالم (Bhattacharjee، 2006).

حنك السبع نبات حولي شتوي ويعمر أحيانا لسنتين. النباتات منتصبة ذات ساق قائم ومتفرع والأوراق بسيطة متقابلة كاملة الحافة والأزهار تكون في عناقيد متراصة وهي أنبوبية الشكل تتكون من خمس بتلات اثنان منها تلتحم لتكون الشفة العليا والثلاثة الأخرى تلتحم لتكون الشفة السفلى، وتكون على شكل فم لذلك سميت حلق السبع وهي ذات ألوان مختلفة ولها رائحة خفيفة (بدر وآخرون، 2003 ؛ الشايب، 2005 ؛ Bhattacharjee،2006).

أحتل نبات حنك السبع في عام 1959 المرتبة السابعة من بين محاصيل أزهار القطف التجارية (Armitage وLaushman، 2003 ؛ Harrison، 2005).

إذ يتطلب نمو النبات توفير الاضاءة الكافية ودرجات حرارة يفضل ان تكون أقل من المعتدلة إذ يؤدي ارتفاعها الى قصر مدة التزهير، ويفضل ري منتظم مع التعرض الى فترة جفاف بسيطة لغرض تجنب الإصابات الفطرية (أبو زهرة والقاسم، 2015). أن بذور نباتات حنك السبع تزرع في المدة من أيلول وحتى تشرين الأول وأن نمو النبات وإزهاره يتأثر وبشكل كبير في ظروف المنطقة التي يزرع بها، بذوره سوداء اللون صغيرة جداً في كبسولة بيضية الشكل، وتقطف النورات عند تفتح نصف الى ثلثي الزهيرات عليها (Randhawa وMukhopadhy، 2004).

تنبت بذور نبات حنك السبع صنف Opus في درجة حرارة (22-24) درجة مئوية ويمكن ان تؤدي درجة الحرارة المرتفعة الى انخفاض إنبات البذور وبطء نمو الأزهار، وتكون درجة الحموضة pH مابين 5.5-5.8 وتبدأ النباتات في تكوين البراعم الزهرية عندما تتكون 5-10 أزواج من الأوراق وتعمل شدة الاضاءة العالية ودرجة الحرارة المرتفعة على تسريع الإزهار، ويصل ارتفاع النبات ما بين 60-100 سم ويجب توفير الدعامات للمحافظة على نمو النباتات بصورة قائمة. والإزهار المبكر لهذا الصنف خلال الربيع والصيف وتكون جاهزة للقطف من أواخر الربيع الى أوائل الخريف (Syngenta، 2021).

تحمل النورة الزهرية من 25- 40 زهيرة على سيقان تتراوح أطوالها من 45-90 سم. يختلف العمر المزهري لأزهار حنك السبع باختلاف الأصناف إلا أنَّ الأزهار بشكل عام تبقى من5–8 أيام في الماء ومع العناية والمعاملة الصحيحة فإن عمرها المزهري قد يصل إلى 10-16 يوم (Flowerpossibilities، 2006). إذ تختلف مرحلة قطف النورات الزهرية لنبات حنك السبع تبعا للغرض من تسويقها إذ تقطف عند تفتح ثلث إلى نصف الزهيرات على النورة الزهرية في حالة تسويقها إلى الأسواق المحلية وهذا يتضمن 8 أو أكثر من الزهيرات المتفتحة على الساق، وقد تقطف النورات الزهرية عند تفتح ثلث الزهيرات على النورة الزهرية في حالة شحنها لمسافات طويلة. وفي حالة خزن النورات الزهرية لمدة طويلة أو استخدام مواد الحفظ يمكن قطف النورات مبكرا عند ظهور اللون في 2 إلى 3 براعم زهرية (السلطان وآخرون، 1992؛ Armitage وLaushman، 2003).

إذ تزرع نباتات حنك السبع للحصول على محصول واحد من الأزهار ثم تقلع النباتات بعد قطف الأزهار، ومع ذلك يمكن قطف الأزهار لمرتين أو ثلاثة قبل قلع النباتات، والمدة الأساسية والمهمة للإزهار هي فترة أواخر الشتاء وأوائل الربيع (طواجن، 1987)، وتستخدم في الوقت الحاضر أصناف الهجين F1 للحصول على أزهار حنك السبع طوال العام تقريبا

(Bhattacharjee، 2006). وتوجد سلالات من حنك السبع قصيرة جدا وأزهارها صغيرة منها ما يعرف باسم Butterfly ولكن هذا النوع قليل الانتشار(أمين ومحمود، 1989).

وقد بين بدر وآخرون (2003) أنه توجد أصناف كثيرة جدا لنباتات حنك السبع ومن أهم الأصناف التي تزرع لقطف نوراتها الزهرية وفي الوقت نفسه مقاومة لمرض الصدأ هي Indian Summer (لون نوراته احمر داكن) وCeylon Court (لون نوراته اصفر كناري) وHelen (لون نوراته برتقالي) و Sonny (لون نوراته وردي داكن) وTetra Yellow (نوراته قطمر لونها اصفر) وAlaska (لون نوراته ابيض) وF1- Hybrid (نوراته قطمر لونها وردي داكن).

بيَّنَ Armitage وLaushman (2003) أنَّ السلالات الرئيسة لنباتات حنك السبع والتي تزرع في الحقل المكشوف للإنتاج التجاري هي Potomac وMaryland وRocket. تتكاثر نباتات حنك السبع تجارياً بوساطة البذور ونادراً ما يجرى التكاثر الخضري بوساطة العقل الساقية الطرفية خاصة للأصناف القطمر (أمين ومحمود، 1989 ؛ بدر وآخرون، 2003).

2- 2. تأثير السلالة في صفات النمو الخضري والزهري.

يعود التفاوت إلى اختلاف السلالات فيما بينها إذ تتحكم الصفات المتوارثة في الصفات الزهرية بغض النظر عن تأثير العوامل البيئية (Ambad وآخرون،2001). في دراسة أجراها فاضل (2018) على صنفين من حنك السبع هما Palette Yellow وPalette White إذ تفوق الصنف Palette Yellow في أغلب الصفات منها ارتفاع النبات وعدد الأفرع وموعد تفتح أول زهيرة وطول النورة الزهرية، في حين أعطى الصنف Palette White أقل ارتفاع للنبات وعدد الأفرع وموعد تفتح أول زهيرة وأقل طول للنورة الزهرية. وجد Chavan وآخرون (2010) من دراسة اصناف لنبات الاستر الصيني أن الصنف Phule Ganesh White قد تفوق في جميع معايير النمو، ومنها ارتفاع النبات وعدد أفرع أولية، وسجل الصنف Phule Ganesh White أعلى عدد أيام لتفتح الزهرة الأولى وعدد أزهار للنبات.

أشار Maitra وRoychowdhury (2013) عند دراسته تقييم أصناف مختلفة من نبات القرنفل الى أنَّ أعلى ارتفاع للنبات كان للصنف Dark Red في حين أقل ارتفاع للنبات كان للصنف Decio، في حين سجل الصنف Orange Isac أطول مدة لظهور البراعم الزهرية، أما أقل مدة لظهور البراعم الزهرية للصنف Lilac Tarres، وسجل الصنف Bright Red تفوقاً معنوياً في صفات النمو الزهري، إذ كان أعلى قطر للزهرة أما الصنف Tashman Pink فأعطى أقل قطر للزهرة في حين أعطى الصنف نفسه اكبر طول للبرعم الزهري، أما الصنف Lilac Tarres فقد أعطى أقل طول للبرعم الزهري.