جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى

تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في نمو وحاصل الخيار *Cucumis sativum* L.

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

من قبل

نور حامد جواد

بإشراف

أ.د صبيح عبد الوهاب عنجل

أ.م.د حسين عزيز محمد

1438هـ

2017 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

*** هُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاء مَاء لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ {10} يُنبِتُ لَكُم بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالأَعْنَابَ وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ {11} ***

صدَقَ الله العَظِيم

(النحل)

إقرار المشرف:

نشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة (تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في نمو وحاصل الخيار *Cucumis sativum* L.) قد جرت تحت إشرافنا في جامعة ديالى – كلية الزراعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية- قسم البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع :

الاسم : صبيح عبد الوهاب عنجل

اللقب العلمي : استاذ

التأريخ : / / 2017

التوقيع :

الاسم : حسين عزيز محمد

اللقب العلمي : استاذ مساعد

التأريخ : / / 2017

إقرار لجنة الاستلال:

نشهد نحن لجنة الاستلال المشكلة بموجب الأمر الإداري 19 في 4 / 1 / 2017 بأنه تم مراجعة الرسالة لكشف وجود الاستلال باستخدام البرامج الالكترونية المتخصصة بكشف الاستلال وتبين ان نسبة الاستلال ضمن الحدود المسموح بها وفق التعليمات.

عضوا	عضوا	رئيس اللجنة
أ.م. عبد الرحمن عبد القادر	أ.م.د. نبيل ابراهيم عبد الوهاب	أ.د. غالب ناصر حسين

إقرار المقوم اللغوي:

أشهد أن هذه الرسالة تم مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم : نوفل اسماعيل صالح

اللقب العلمي : مدرس دكتور

التأريخ : / / 2017

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا:

بناء على التوصيات المقدمة من قبل المشرف العلمي ولجان المراجعة (الاستلال والتقويم اللغوي) وتقرير المقوم العلمي أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم : اياد عاصي عبيد

اللقب العلمي : استاذ مساعد

التأريخ : / / 2017

إقرار رئيس القسم العلمي:

بناء على اكتمال التوصيات المطلوبة أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم : اياد عاصي عبيد

اللقب العلمي : استاذ مساعد

التأريخ : / / 2017

إقرار لجنة المناقشة

نشهد أننا أعضاء لجنة التقويم والمناقشة أطلعنا على هذه الرسالة الموسومة (تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في نمو وحاصل الخيار *Cucumis sativum* L.) وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما له علاقة بها ووجدنا أنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية – البستنة وهندسة الحدائق.

رئيس اللجنة
الدكتور حميد صالح حماد
أستاذ دكتور – خضر
كلية الزراعة - جامعة ديالى

عضواً
الدكتور حسين جواد محرم
أستاذ مساعد – خضر
كلية الزراعة – جامعة القاسم الخضراء

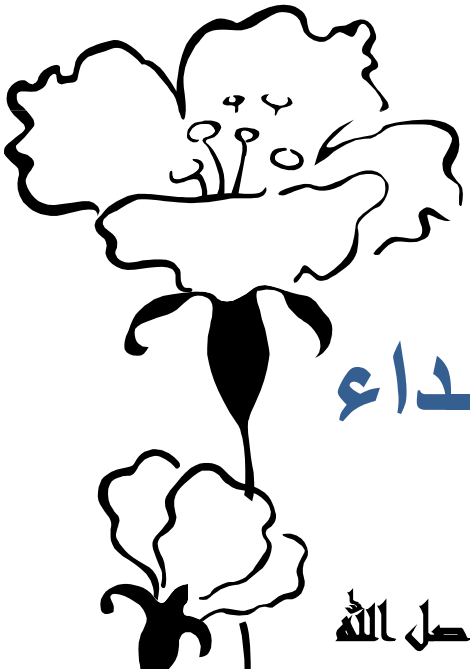
عضواً
الدكتور رعد عبد الكريم حمدان
أستاذ مساعد – كيمياء تربة
كلية الزراعة – جامعة ديالى

عضواً (المشرف)
الدكتور صبيح عبد الوهاب عنجل
أستاذ دكتور – خضر
كلية الزراعة – جامعة ديالى

عضواً (المشرف)
الدكتور حسين عزيز محمد
أستاذ مساعد – تغذية نبات
كلية الزراعة – جامعة ديالى

صدّقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة – جامعة ديالى

الأستاذ الدكتور
نادر فليح علي
عميد كلية الزراعة - جامعة ديالى



الإهـــــداء

إلى من ارسله الله رحمة للعاملين (صل الله عليه واله وسلم)

العزيزين والدي ووالدتي إلى

إلى الشموع التي تكتمل بها سعادتي..

زوجي واطفالي

إلى الناس الطيبين الذين يبحثون عن الخير ...

أهدي ثمرة جهدي المتواضع

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الواهب الشافي المعافي خالق الداء والدواء الذي ميّز الإنسان وفضّله على سائر المخلوقات وعلّمه ما لم يعلم والقائل في محكم كتابه الحكيم **(وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلا قَلِيلا)** صدق الله العظيم... وبعد يسعدني وأنا انهي دراستي أن أتقّدم بجزيل الشكر ووافر الامتنان والتقدير لأساتذتي المشرفين القديرين الدكتور صبيح عبد الوهاب عنجل والدكتور حسين عزيز محمد على ما بذله من جهد وتذليل الصعاب كافة التي واجهتني وتوجيهاته العلمية القيمة التي كانت عوناً لي خلال مراحل دراستي، وشكري وتقديري إلى رئيس وأعضاء لجنة المناقشة على قبولهم مناقشة رسالتي وعلى ما قدموا من توجيهات سديدة لإثراء دراستي وعلى تعاونهم معي في إنهاء رسالتي، ولكل زملائي طلبة الدراسات العليا (مهيمن خليفة ياسر ياسين خضر وقصي حميد ومحمد عباس واثير عبدالوهاب وسرمد عامر واخلاص متعب وزينب حسن ومريم رفعت ومريم حبيب) على تعاونهم معي ودعمهم المستمر وتوجيهاتهم القيمة، وعرفاناً بالجميل أتقدم بوافر الشكر والامتنان الى الاخ الدكتور رعد عبد الكريم حمدان لما ابدى من تسديدات قيمة في تقويم رسالتي بعد المناقشة وفقه الله تعالى بالخير والبركة، وشكري وتقديري لأساتذة كلية الزراعة جامعة ديالى وبالأخص الاخ الدكتور حسين عزيز على توجيهاته وتعاونه غير المحدود في إسداء التعليمات والنصائح التي أفادتني في اتمام بحثي. وعرفاناً بالجميل أتقدم بوافر الشكر والامتنان الى والدي ووالدتي واخوتي واخواتي الأعزاء لما قدموا لي من دعم مادي ومعنوي حفظهم الله ورعاهم، والى رفيق دراستي وشريك حياتي الاستاذ مهيمن خليفة لمساعدته لي ودعمه المستمر وفقه الله تعالى، وفي الأخير أتقدم بخالص الشكر والتقدير لموظفي الدراسات العليا والمكتبة على تعاونهّن معي ومع جميع الطلبة، وشكري إلى كلّ من قّدم لي عوناً أو نصيحة أو دعاء مخلصاً أو تعامل حسن لوجه المولى عزّ وجلّ.

نور

الخلاصة

نفذت التجربة في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق–كلية الزراعة–جامعة ديالى في الموسم الزراعي الصيفي 2015، لدراسة تأثير عاملي التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في بعض صفات النمو الخضري وحاصل الخيار للهجين الانثوي مهند المزروع بطريقة التربية العمودية على وفق النظام التجميعي المعشعش Nested Combined Design باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة RCBD، وكان عامل التظليل بثلاثة مستويات هي (0% و 35 % و 65%) باستخدام غطاء الساران التي رمز لها (L_0 و L_1 و L_2) على الترتيب، واضيف البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري بصورة كبريتات البوتاسيوم وبأربعة مستويات (0 و9.5 و10.5 و11.5) غم لتر$^{-1}$ والتي رمز لها (K_0 و K_1 وK_2 وK_3) على الترتيب، واختبرت الفروق بين المتوسطات بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى معنوية 0.05، وكانت النتائج كالاتي: –

أ– تفوق مستوى التظليل 35% معنويا في صفات الوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الاوراق وعدد الازهار بالنبات وطول الثمرة وعدد الثمار والنسبة المئوية للعقد وحاصل النبات الواحد والحاصل البايولوجي، أما مستوى التظليل 65% فقد تفوق معنويا في صفة طول النبات ومساحة الورقة الواحدة والوزن الرطب للمجموع الخضري وطول السلامية وتركيز النتروجين والفسفور في الاوراق وقطر الثمرة والنسبة المئوية لمحتوى النبات الرطوبي قياسا بالمستوين الاخرين من التظليل. اما صفات قطر الساق وتركيز الكلوروفيل والبرولين والبوتاسيوم في الاوراق فقد اظهرت معاملة المقارنة (بدون تظليل 0%) تفوقا معنويا على بقية مستويات التظليل الاخرى.

ب- حقق الرش بسماد كبريتات البوتاسيوم تركيز 11.5غم لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في صفات طول النبات ومساحة الورقة الواحدة والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري وقطر الساق وعدد الاوراق وتركيز الكلوروفيل والبرولين والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق النباتية وعدد الازهار وطول الثمرة وقطر الثمرة وعدد الثمار والنسبة المئوية للعقد وحاصل النبات الواحد والحاصل البايولوجي والنسبة المئوية لمحتوى النبات الرطوبي مقارنة بمعاملة عدم الرش(المقارنة) بهذا العنصر.

ج- تفوق التداخل L_2K_3 معنويا على بقية معاملات التداخلات في صفات طول النبات ومساحة الورقة الواحدة والوزن الرطب للمجموع الخضري وتركيز النتروجين والفسفور في الاوراق النباتية والنسبة المئوية لمحتوى النبات الرطوبي، اما التداخل L_1K_3 فقد تفوق في الوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الاوراق وعدد الازهار بالنبات وطول الثمرة وقطر الثمرة وعدد الثمار والنسبة المئوية للعقد وحاصل النبات الواحد والحاصل البايولوجي مقارنة بمعاملة المقارنة، وتفوق التداخل L_0K_3 في قطر الساق وتركيز الكلوروفيل والبرولين والبوتاسيوم في الاوراق في حين ان التداخل L_2K_2 قد تفوق في طول السلامية.

قائمة المحتويات

التسلسل	العنوان	الصفحة
	الخلاصة باللغة العربية	أ- ب
	قائمة المحتويات	-
	قائمة الجداول	-
	قائمة الملاحق	-
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	4
1-2	الضوء وتأثيره في نمو النبات	4
1-1-2	شدة الاضاءة	5
2-1-2	طول المدة الضوئية	6
3-1-2	طول الموجة	6
2-2	التظليل	8
3-2	تأثير التظليل في بعض صفات النمو الخضري والزهري والثمري للنبات	8
4-2	التغذية الورقية	12
5-2	اهمية البوتاسيوم للنبات	13

6-2	تأثير البوتاسيوم في بعض صفات النمو الخضري والزهري والثمري للنبات	16
3	المواد وطرائق العمل	19
1-3	موقع تنفيذ التجربة	19
2-3	تصميم التجربة	19
3-3	اعداد الحقل	21
4-3	زراعة البذور في الحقل وعمليات خدمة المحصول	21
5-3	تظليل الحقل	22
6-3	الرش بكبريتات البوتاسيوم	22
7-3	الصفات المدروسة	22
1-7-3	صفات النمو الخضري	22
1-1-7-3	طول النبات (سم)	22
2-1-7-3	مساحة ورقة واحدة ($سم^2$)	23
3-1-7-3	الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم)	23
4-1-7-3	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	23
5-1-7-3	قطر الساق (ملم)	23
6-1-7-3	عدد الاوراق نبات$^{-1}$	23

7-1-7-3	معدل طول السلامية (سم)	24
2-7-3	الصفات الفسلجية للنبات	24
1-2-7-3	تركيز الكلوروفيل في الاوراق (وحدة سباد)	24
2-2-7-3	تركيز البرولين في الأوراق (ملغم غم$^{-1}$)	24
3-7-3	تركيز العناصر الغذائية في الاوراق النباتية	25
1-3-7-3	تركيز النتروجين في الاوراق (ملغم N غم$^{-1}$ مادة جافة)	25
2-3-7-3	تركيز الفسفور في الاوراق(ملغم P غم$^{-1}$ مادة جافة)	25
3-3-7-3	تركيز البوتاسيوم في الاوراق (ملغم K غم$^{-1}$ مادة جافة)	26
4-7-3	صفات النمو الزهري والثمري	26
1-4-7-3	عدد الازهار الكلية نبات$^{-1}$	26
2-4-7-3	طول الثمرة (سم)	26
3-4-7-3	قطر الثمرة (ملم)	26
4-4-7-3	عدد الثمار نبات$^{-1}$	26
5-4-7-3	النسبة المئوية للأزهار العاقدة (%)	27
6-4-7-3	حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)	27
7-4-7-3	الحاصل البيولوجي (غم نبات$^{-1}$)	27
5-7-3	الصفات المائية للنبات	27

1-5-7-3	محتوى النبات الرطوبي %	27
4	النتائج والمناقشة	28
1-4	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في صفات النمو الخضري	28
1-1-4	طول النبات(سم)	28
2-1-4	مساحة ورقة واحدة (سم^{2})	29
3-1-4	الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	31
4-1-4	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	33
5-1-4	قطر الساق (ملم)	35
6-1-4	عدد الأوراق(ورقة نبات$^{-1}$)	37
7-1-4	طول السلامية (سم)	39
2-4	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في الصفات الفسلجية للنبات	40
1-2-4	تركيز الكلوروفيل في الاوراق (سباد)	40
2-2-4	تركيز البرولين في الأوراق (ملغم غم$^{-1}$)	42
3-4	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في تركيز العناصر الغذائية في الاوراق النباتية	44
1-3-4	تركيز النتروجين في الأوراق النباتية (ملغم N غم$^{-1}$مادة جافة)	44

2-3-4	تركيز الفسفور في الأوراق النباتية (ملغم p غم$^{-1}$مادة جافة)	46
3-3-4	تركيز البوتاسيوم في الأوراق النباتية (ملغم k غم$^{-1}$ مادة جافة)	47
4-4	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في صفات النمو الزهري والثمري	49
1-4-4	عدد الازهار (زهرة نبات$^{-1}$)	49
2-4-4	طول الثمرة (سم)	51
3-4-4	قطر الثمرة (ملم)	52
4-4-4	عدد الثمار (ثمرة نبات$^{-1}$)	54
5-4-4	النسبة المئوية للعقد (%)	56
6-4-4	حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)	57
7-4-4	الحاصل البايولوجي للنبات (غم نبات$^{-1}$)	59
5-4	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في العلاقات المائية للنبات	61
1-5-4	محتوى النبات الرطوبي %	61
5	الاستنتاجات والتوصيات	63
1-5	الاستنتاجات	63
2-5	التوصيات	64
6	المصادر العربية والأجنبية	65

1-6	المصادر العربية	65
2-6	المصادر الأجنبية	69

قائمة الجداول

التسلسل	العنوان	الصفحة
1	الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الارض في مواقع مختلفة من الكرة الارضية	7
2	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل الذي نفذت فيه التجربة	20
3	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في طول النبات (سم)	29
4	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في مساحة ورقة واحدة ($سم^2$)	31
5	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في الوزن الرطب للمجموع الخضري غم نبات$^{-1}$	32
6	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري غم نبات$^{-1}$	34
7	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في قطر الساق (ملم)	36
8	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في عدد الأوراق نبات$^{-1}$	38
9	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في طول السلامية (سم)	39
10	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الكلوروفيل في الاوراق (سباد)	41
11	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البرولين في الأوراق (ملغم غم$^{-1}$)	43
12	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز النيتروجين في الأوراق (ملغم N غم$^{-1}$ مادة جافة)	45

13	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الفسفور في الأوراق (ملغم P غم$^{-1}$ مادة جافة)	46
14	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم في الأوراق (ملغم K غم$^{-1}$مادة جافة)	48
15	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في عدد الازهار(زهرة نبات$^{-1}$)	50
16	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في طول الثمرة (سم)	52
17	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في قطر الثمرة (ملم)	53
18	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في عدد الثمار (ثمرة نبات$^{-1}$)	55
19	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في النسبة المئوية للعقد %	56
20	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في حاصل النبات الواحد غم نبات$^{-1}$	58
21	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في الحاصل البايولوجي غم نبات$^{-1}$	60
22	تأثير التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في المحتوى الرطوبي للنبات %	62

قائمة الملاحق

1	ملحق المخطط الحقلي	77
2	ملحق معدلات درجات الحرارة الأسبوعية ^{o}م	78
3	معدلات الإضاءة الأسبوعية شمعة قدم$^{-1}$	79
4	ملحق الصور	80

1: المقدمة Introduction

الخيار Cucumber من محاصيل الخضر المهمة عالميا وهو يتبع العائلة القرعية Cucurbitaceae ويزرع في كثير من دول العالم وتعد الهند الموطن الاصلي له (الدجوي، 1996)، وللمحصول اهمية غذائية فثماره غنية بالفيتامينات والعناصر الغذائية الضرورية، مثل: الكالسيوم والحديد والفسفور والبوتاسيوم، فضلا عن ذلك فان للخيار استعمالات طبية عديدة اذ يساعد على تخفيف الالم الناتج من تهيج الجلد ويقلل الانتفاخ (Sumathi واخران، 2008)، ويستعمل ايضا علاجا منشطا لتشجيع الادرار بسبب احتواءه على كمية عالية من البوتاسيوم تقدر من 50-80 ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طازج للثمار، وهو يفيد ايضا بشكل كبير في علاج ارتفاع ضغط الدم وانخفاضه (Waseem واخران، 2008)، وفي علاج مرض السكري (طلاس، 2008)، وثماره مرغوبة لدى المستهلك لذلك يزداد الطلب عليه طوال أشهر السنة، لذا يجب العمل على زيادة الانتاج في وحدة المساحة عن طريق اتباع الاساليب الزراعية الصحيحة في زراعة وخدمة هذا المحصول.

يزرع الخيار في العراق بعروتين ربيعية وخريفية، والمحصول الربيعي هو الرئيس، وبلغت المساحة المزروعة لمحصول الخيار في عموم العراق لسنة 2015 نحو 82160 دونماً وبإنتاج كلي بلغ 156334 طناً وبمتوسط انتاجية قدرها 1.902 طن دونم$^{-1}$، وتأتي محافظة ديالى في المرتبة السابعة من ناحية المساحة المزروعة، والتي بلغت 5026 دونماً، وبالمرتبة الحادية عشر من ناحية الانتاج، والتي قدرها 3741 طن دونم$^{-1}$ (الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، 2015).

أن للضوء تأثيرات ايجابية كثيرة اهمها اشتراكه في اهم عملية يقوم بها النبات الا وهي عملية البناء الضوئي، التي يتم بوساطتها تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية وتحرير الاوكسجين الذي تعتمد عليه الحياة على كوكب الارض (Taiz وZeiger، 2010)، بيد ان الاشعاع الشمسي العالي اثناء موسم الصيف والارتفاع الحاد في شدة الاضاءة له تأثيرات سلبية في النبات خصوصا نباتات الخضر وربما يجعلها غير قادرة على الاستمرار في النمو والتكاثر والبناء وهذا ما يحدث في ظروف المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق في موسم الصيف، لذا كان من الواجب البحث عن الوسائل التي تؤدي الى التقليل من مشاكل ارتفاع درجات الحرارة وشدة الاضاءة، ومن هذه الوسائل استخدام نسب التظليل الملائمة التي تسهم في التقليل من تأثير شدة الاشعاع الشمسي.

البوتاسيوم من أكثر المغذيات الرئيسية اهمية لدوره الكبير في عملية البناء الضوئي، وفي الية فتح الثغور وغلقها، وعمله على تحفيز اكثر من 80 انزيما داخل النبات، وتكوين السكر والنشا والبروتين، ومقاومة النبات للاضطجاع وزيادة انقسام الخلايا وانتقال المواد المصنعة من الاوراق الى بقية اجزاء النبات، ورفع كفاءة النبات في امتصاص المغذيات لا سيما النتروجين والفسفور، ومن ثم ضمان عملية التوازن الغذائي التي تنعكس ايجابيا في تحسين نمو النبات وزيادة انتاجيته وتحسين نوعيته (Aslam واخرون، 2014)، فضلا عن قدرته في تحسين العلاقات المائية داخل النبات (Mohammed وBedwi، 2016).

ولكل ما سبق أجريت هذه الدراسة للأهداف التالية: -

1- لتحديد النسبة الملائمة من التظليل ودورها في التقليل من الأثر الضار لشدة الاشعاع الشمسي لتحديد التظليل الامثل الذي يعطي اعلى حاصل وافضل نوعية.

2- تحديد التركيز المناسب من كبريتات البوتاسيوم في محلول الرش ودوره في التقليل من تأثير الاجهاد الحراري الذي يعطي افضل حاصل للخيار كما ونوعا.

3- بيان تأثير التداخل بين التظليل والرش بكبريتات البوتاسيوم في التقليل من الاجهاد البيئي لإعطاء افضل نمو وحاصل للخيار.

4- زراعة محصول الخيار في الوقت الذي لا يمكن زراعته في الحقل المكشوف او المحمي بدون تبريد عن طريق التظليل.

2: مراجعة المصادر Review of Literature

2-1: الضوء وتأثيره في نمو النبات

الشمس هي المصدر الرئيس للطاقة على الارض ويقوم النبات باستثمار هذه الطاقة الضوئية ويحولها إلى طاقة كيميائية ضمن مركبات عضوية معقدة، مثل الكربوهيدرات وغيرها (Whitelam و Halliday، 2007)، ويؤثر الضوء في جملة من العمليات المهمة للنبات لا سيما التنفس ومحتوى الاوراق من العناصر الغذائية والكثير من المركبات العضوية والنتح والتوازن المائي وحركة العناصر الغذائية والهرمونات النباتية (Sysoeva واخران، 2010)، والضوء ينتج طاقة يحتاجها النبات لتصنيع الغذاء الضروري له للقيام بفعالياته الحيوية مثل: النمو والتزهير وغيرها ويستفاد النبات من طاقة ضوء الشمس ويحولها الى طاقة كيميائية في تفاعلات الضوء لتكون جاهزة لتستغل من قبله في تفاعلات اختزال ثنائي اوكسيد الكاربون، وعملية البناء الضوئي هي العملية الأكثر أهمية في بقاء الحياة على الارض وذلك بتحويل طاقة الضوء الفيزيائية وبوجود غاز ثنائي اوكسيد الكاربون والماء والصبغات النباتية وبعض العناصر الغذائية الى مركبات عضوية من مركبات غير عضوية كما توضحها المعادلة الاتية:

$$6CO_2+6H_20 \xrightarrow{\text{ضوء+كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6+6O_2+\text{طاقة}$$

وان كل المركبات العضوية الموجودة في الاحياء هي ناتجة من المركبات المحتوية على الكاربون الناتج من عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء (الدسوقي، 2008)، ويبلغ طول الموجات الضوئية المهمة في عملية البناء الضوئي بين 400-700 نانومترا وقرابة 85-90 %

يمتص من قبل الكلوروفيل (ادريس، 2009)، ونوعية الضوء هي من العوامل المهمة المؤثرة في نمو النباتات وتطوره (Sergeeva وآخرون، 1994). ان الضوء الساقط ينعكس ويمتص، والضوء المنعكس هو الضوء الذي تراه العين في حين تمتص المادة اللون المتمم له ولذا فإن الكلوروفيل يمتص جميع الاطوال الموجية عدا اللون الاخضر الذي يعكسه (ابراهيم، 2010). ان تأثير ضوء الشمس في النبات يكون من ثلاثة جوانب وكما يلي:

2-1-1: شدة الاضاءة Light intensity

تصدر من الشمس طاقة تتمثل بضوء وحرارة، وهذه الطاقة سواءاً كانت ضوءاً او حرارة تتعرض الى ثلاث عمليات هي الانعكاس Reflection والتشتت Deflection والامتصاص Absorption وبذلك يختلف مقدار الواصل من ضوء الشمس ومقدار شدته الى سطح الارض من مكان الى اخر وفقا لعوامل عدة منها الثابت الشمسي Solar constant الذي يمثل الطاقة الواصلة من الشمس الى الغلاف الغازي المحيط بالأرض، وشفافية الغلاف الغازي وطول النهار وفصول السنة وزاوية سقوط الاشعة الشمسية اذا كانت عمودية او شبه عمودية او مائلة والارتفاع عن سطح البحر(Strahler واخران، 2003). ويتباين مقدار الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الارض في مواقع مختلفة من الكرة الارضية، ويعد الوطن العربي من اكثر مناطق العالم تسلما للطاقة الواصلة من الشمس، اذ تتراوح كمية الاشعاع الواصلة اليه ما بين 160-220 كيلو سعرة سم$^{-2}$ (جدول 1)، بسبب صفاء سماء معظم اقطاره وجفاف هواءها لا سيما صيفا لوقوعها تحت تأثير الضغط العالي شبه المداري، وهذا ينعكس على انواع النباتات التي يمكن ان تزرع فيه التي يمكن ان تتحمل مثل تلك الكمية الواصلة من الاشعاع الشمسي.