جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلميّ
جامعـــة ديالى- كلية الزراعة

تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في نمو وحاصل الشليك

رسالة مقدمة من قبل

حميد رشيد مولان

إلى

مجلس كليّة الزراعة - جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعيّة

(البستنة وهندسة الحدائق)

بإشراف

أ. د أياد عاصي عبيد

1440 هـ 2019 م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَمَّنْ خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَنۢبَتْنَا بِهِۦ حَدَآئِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَّا كَانَ لَكُمْ أَن تُنۢبِتُوا۟ شَجَرَهَآ ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ ۚ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ (60) ﴾ (سورة النمل الآية 60)

صدق الله العظيم

الإهداء

إلى.. رسولِ المحبة والإنسانية وخاتم النبيين مُحَمَد (ﷺ) وآلِهِ وصحبِهِ الأطهار.

إلى من أسيرُ وأحيى بدعائِهما وحبِهما..... أبي و أمي

إلى من أشدُد بهم أزري وأشركُهم في أمري..... أخوتي وأخواتي.

إلى من أرى في وجهِهَما إشراقةَ الأمل وصدق المشاعر ورمز التضحية..... زوجتاي.

إلى زهورِ أيامي وعطرها وامتدادي في الحياة..... أولادي (زهراء –ابراهيم – سارة).

إلى كلِ من أحب العراق عزيزاً شامخاً..... تقديراً لهم.

شكر وتقدير

أحمدُ اللهَ سبحانَه وتعالى أولاً وأخيراً على ما منحني من قوةٍ وصبرٍ وإرادةٍ طيلة فترة دراستي. ولا يسعني إلا أن أتقدّم بخالصِ شكري وتقديري إلى أستاذي الفاضل وأخي وصديقي الأستاذ الدكتور إياد عاصي عبيد الذي أشرَفَ على هذهِ الرسالة ولِما أبداهُ من جهدٍ في إبداءِ الملاحظات السديدة ومتابعته المستمرة من أجل إخراج الرسالة بهذا الشكل.

كما أتقدّم بالشكرِ والعرفانِ إلى الأساتذةِ الأفاضل رئيس وأعضاء لجنة المناقشة، كل من الأستاذ الدكتور غالب ناصر حسين الشمري – كلية الزراعة/ جامعة ديالى، والأستاذ الدكتور علي محمد عبد الحياني – كلية الزراعة/ جامعة ديالى، والأستاذ المساعد الدكتورة منار اسماعيل علوان – كلية الزراعة/ جامعة القاسم الخضراء التي تحملت عناء السفر والحضور إلى كلية الزراعة/ جامعة ديالى، لقراءة ومناقشة الرسالة وإبداء آراءهم القيّمة فيها. كما أقدّم شكري وتقديري إلى الأستاذ الدكتور نادر فليح علي عميد كلية الزراعة – جامعة ديالى لدعمه المتواصل لطلبة الدراسات العليا. شكري وتقديري إلى الدكتورة بيداء عبد الخالق سلمان، لتقييمها اللغوي للرسالة، وشكري للأستاذ الدكتور علي حسين محمد الطه المقوِّم العلمي لها.

وأود أن أسجّل شكري وتقديري إلى كافة منتسبيّ كلية الزراعة – جامعة ديالى، وأخصُّ بالذكر كل من: الدكتور حسن هادي والدكتور باسم رحيم والدكتور محمد علي عبود والدكتور نزار سليمان والدكتور رحيم عاصي عبيد، الذين لم يتردّدوا لحظةً في تقديم المساعدة طيلة مدة البحث.

كما لا يفوتني أن أقدّم شكري واحترامي إلى زملائي طلبة الدراسات العليا في قسم البستنة الذين أكملوا المشوار معي، وهم كل من الزملاء: عدي – مهند – عمار – محمد – يعمر – وليد – عبد الرسول – يوسف – جمال – لبنى – ميس – صابرين – إيمان– رنا– أوروك.

وختاماً أتقدّم بالشكر الجزيل إلى كل من ساعدني وساهم في إخراج هذا العمل، سواء بالجهد أو النصيحة، وعذراً لمن فاتني ذكره اسمه.

والحمد لله رب العالمين

المستخلص:

نفذت تجربة حقلية في محطة الابحاث العائدة لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة ديالى لبيان تأثير الرش الورقي للسوربيتول وحامض البوريك (H_3BO_3) والتداخل بينهما في نموِ وحاصل نباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي، نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة التعشية (RCBD) بأربعة مكررات وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05، وفق البرنامج الإحصائي SAS-3 ، تضمنت التجربة استخدام ثلاثة تراكيز لكل من السوربيتول (صفر، 25، 50 غم لتر$^{-1}$) والبورون (صفر، 20، 40 ملغم لتر$^{-1}$) رشت ثلاث مرات الرشة الاولى في بداية التزهير وبفترة 21 يوما بين رشة وأخرى ويمكن تلخيص النتائج بما يأتي:

الصفات الخضرية :أظهرت المعاملة بالسوربيتول وبتركيز 25 غم لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في عدد الأوراق، مساحة الورقة الواحدة، المساحة الورقية للنبات، الوزن الطري للمجموع الخضري، محتوى الاوراق النسبي من الكلوروفيل قياساً بمعاملة المقارنة، سجل الرش بالبورون بتركيز40 ملغم لتر$^{-1}$ زيادة وبفارق معنوي في عدد الاوراق، مساحة الورقة الواحدة، المساحة الورقية للنبات والوزن الجاف للمجموع الجذري، محتوى للأوراق من البورون في حين أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات للصفات أعلاها، ، كان لتداخل الرش بين تركيزي السوربيتول25غم لتر$^{-1}$ والبورون40 ملغم لتر$^{-1}$ التأثير المعنوي في أغلب صفات النمو الخضري إذ أدى الى زيادة معنوية في عدد الأوراق، مساحة الورقة الواحدة، المساحة الورقية للنبات، الوزن الطري للمجموع الخضري، الوزن الجاف للمجموع الخضري، الوزن الطري للمجموع الجذري، الوزن الجاف للمجموع الجذري ومحتوى الأوراق النسبي من الكلوروفيل قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل المتوسطات للصفات أعلاه، أعطى التداخل بين السوربيتول بتركيز صفر غم لتر$^{-1}$ و والبورون بتركيز40 ملغم لتر$^{-1}$ أكبر محتوى معنوي من البورون في الأوراق قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل قيمة.

صفات **النمو الزهري والثمري وصفات الحاصل** : أدى الرش الورقي للسوربيتول بتركيز25غم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في النسبة المئوية لعقد الثمار، وزن الثمرة، حجم الثمرة، الحاصل الكلي للنبات قياساً بالنباتات غير المعاملة، واعطت المعاملة بالسوربيتول وبتركيز 50 غم لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في عدد الازهار، عدد الثمار قياساً بالنباتات غير المعاملة ، أدت المعاملة بالبورون بتركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في كل من عدد الأزهار، عدد الثمار، الحاصل الكلي قياساً بالنباتات غير المعاملة، وأعطت المعاملة بالبورون وبتركيز40 ملغم لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في النسبة المئوية لعقد

الثمار، متوسط وزن الثمرة، حجم الثمرة قياساً بمعاملة المقارنة. وسجلت معاملة التداخل بالرش بالسوربيتول بتركيز0 غم لتر$^{-1}$ والبورون بتركيز20ملغم لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في عدد الأزهار، إضافة الى ذلك أعطت معاملة التداخل بين السوربيتول 25غم لتر$^{-1}$ والبورون 40 ملغم لتر$^{-1}$ أكبر القيم لصفات النسبة المئوية لعقد الثمار، متوسط وزن الثمرة، متوسط حجم الثمرة، الحاصل الكلي للنبات على قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل القيم لجميع الصفات السابقة. كما سجلت صفة عدد الثمار زيادة معنوية نتيجة المعاملة بالسوربيتول بتركيز 25غم لتر$^{-1}$ والبورون بتركيز20ملغم لتر$^{-1}$ قياسا بالنباتات غير المعاملة والتي أعطت أقل قيمة.

الصفات الكيميائية للثمار: أدت المعاملة بالسوربيتول بتركيز 25غم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار قياساً بمعاملة المقارنة علاوة على ذلك أعطت المعاملة بالبورون وبتركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في محتوى الثمار من الحموضة الكلية قياساً بمعاملة المقارنة ، كما أدت معاملة التداخل بين السوربيتول بتركيز 50 غم لتر$^{-1}$ والبورون بتركيز صفر ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية الى الحموضة الكلية في الثمار قياسا بالنباتات غير المعاملة اضافة الى ذلك كان لتداخل الرشِ بالسوربيتول بتركيز25غم لتر$^{-1}$ والبورون بتركيز20ملغم لتر$^{-1}$ تأثير معنوي في النسبةِ المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار، فيتامين C وأعطَت أعلى قيمة للصفات أعلاه قياساً بمعاملة المقارنة، أدى التداخل بين بالرش بالسوربيتول بتركيز25 غم لتر$^{-1}$ مع البورون بتركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في محتوى الثمار من صبغة الإنثوسيانين قياساً بمعاملة المقارنة.

ت	الموضوع	الصفحة
	المستخلص	أ_ب
	قائمة المحتويات	–
	قائمة الجداول	–
1	**المقدمة**	**2-1**
2	**مراجعة المصادر**	**3**
1-2	التغذية الورقية	3
1-1-2	تأثير التغذية الورقية بالسكريات في نمو وحاصل النبات	4
2-1-2	تأثير البورون في نمو النبات	6
3-1-2	تأثير التداخل بين السكريات والبورون في نمو النبات	13
3	**المواد طرائق العمل**	**15**
1-3	موقع تنفيذ التجربة	15
2-3	تهيئة الارض للزراعة	15
3-3	زراعة الشتلات	16
4-3	تصميم التجربة والمعاملات التجريبية	17
5-3	**الصفات المدروسة**	**18**
1-5-3	قياسات النمو الخضري	18
2-5-3	قياسات النمو الزهري	20
3-5-3	قياسات الحاصل ومكوناته	20
4-5-3	قياسات الصفات الكيميائية للثمار	21
4	**النتائج والمناقشة**	**22**
1-4	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري للنبات.	22
4 -1-1	عدد الاوراق نبات$^{-1}$	22

4-1-2	مساحة الورقة (سم^2)	22
4-1-3	المساحة الورقية للنبات (دسم^2)	23
4-1-4	نسبة الكلوروفيل في اوراق النبات (SPAD UNIT)	25
4-1-5	محتوى الاوراق من البورون (ملغم كغم$^{-1}$)	26
4-1-6	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	27
4-1-7	الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات$^{-1}$)	28
4-1-8	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	29
4-1-9	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات$^{-1}$)	30
4-2	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الصفات الزهرية لنبات الشليك	32
4-2-1	عدد الازهار (زهرة نبات$^{-1}$)	32
4-2-2	النسبة المئوية لعقد الثمار (%)	33
4-3	**تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في صفات الحاصل ومكوناته**	**35**
4-3-1	عدد الثمار للنبات الواحد (ثمرة نبات$^{-1}$)	35
4-3-2	متوسط وزن الثمار (غم ثمرة$^{-1}$)	36
4-3-3	حجم الثمرة (سم^3)	37
4-3-4	الحاصل الكلي للنبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)	38
4-4	تأثير الرش بالسوربيتول و البورون و التداخل بينهما في الصفات الكيميائية للثمار	39
4-4-1	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار (T.S.S)	39
4-4-2	محتوى الثمار من الحموضة الكلية القابلة للتعادل Total % acidity	40
4-4-3	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية \ الحموضة(T.S.S / AC) في الثمار	41
4-4-4	محتوى الثمار من فيتامين C (ملغم.100مل$^{-1}$عصير)	42

5-4-4	محتوى الثمار من صبغة الانثوسيانين (ملغم لتر$^{-1}$)	43
5	**الاستنتاجات والتوصيات Conclusion and recommendation**	**45**
1-5	الاستنتاجات	45
2-5	التوصيات	45
6	**المصادر**	46
1-6	المصادر العربية	46
2-6	المصادر الاجنبية	49
7	**الملاحق**	**64-62**
	الخلاصة باللغة الإنكليزية	**A-B**

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1	بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة البيت البلاستيكي المخصص لتنفيذ التجربة.	16
2	تأثير السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في عدد الاوراق للنبات الواحد (ورقة نبات$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي.	22
3	تأثير السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في مساحة الورقة الواحدة (سم^{2}) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي.	23
4	تأثير السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في المساحة الورقية للنبات الواحد(دسم^{2}) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي.	24
5	تأثير الرش السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في نسبة الكلوروفيل في الاوراق (SPAD UNIT) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي.	26
6	تأثير الرش السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من البورون (ملغم كغم$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي.	27
7	تأثير الرش السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الوزن الطري للمجموع الخضري (غم للنبات$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	28
8	تأثير الرش السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الوزن الطري للمجموع الجذري(غم نبات$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي .	29
9	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي .	30
10	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات (غم نبات$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	31

11	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في عدد الازهار (زهرة نبات$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	33
12	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في النسبة المئوية لعقد الثمار (%) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	34
13	) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في عدد الثمار للنبات الواحد(ثمرة نبات$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي.	35
14	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في متوسط وزن الثمرة (غم ثمرة$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	36
15	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في حجم الثمرة (سم^{3}) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	37
16	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للنبات الواحد(غم نبات$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	39
17	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	40
18	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في محتوى الثمار من الحموضة الكلية(%Acidity) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	41
19	تأثير السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية الى الحموضة(T.S.S/AC) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	42
20	تأثير السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في محتوى الثمار من فيتامين c (ملغم 100مل عصير$^{-1}$) لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	43
21	تأثير السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في محتوى الثمار من صبغة الإنثوسيانين ملغم لتر$^{-1}$ لنباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي	44

المقدمـــــــة Introduction

يعود الشليك الى رتبة Rosales والعائلة الوردية Rosaceae وتحت العائلة Rosaideae والى الجنس Fragaria (السعيدي، 2000) وهذا الجنس يضم أكثر من 150 نوعاً منها بري وآخر مزروع ولكثرة الأنواعِ العائدة لهذا الجنس فهناك صعوبة في الفصل بينها، اشتَهر هذا الجنس عالَمياً وهناك أكثر من 2000 صنف من هذا النبات عرفَت في أنحاء واسعة من أوربا وآسيا وأمريكا الشمالية وجميع هذه الأصناف التجارية تعود الى النوعين L *Fragaria virginiana* و L *Fragaria x chiloensis* وهذين النوعين لم تُثمر نباتاتهما لوحدها إلا بعدَ أن أُجري التهجين بينهما إذ أنتجا نبات شليك تميز بثمار ذات لحم سميك مشابهة لثمار الأناناس ومنها أصبح إسمه العلمي (*Fragaria ananassa* Duch) (Darrow، 1966)، أَخَذ النبات أسمَه من الكلمة اللاتينية Fragant وFragransوسمي Strawberry بالإنكليزية و Fraise بالفرنسية وبالإيطالية سمي Fragola ومنها اشتق أسم الفراولة في مصر أما بالنسبة لتسميته بالشليك (Chilliak) فهي تسمية تركية (الابراهيم، 2002) ومن هذا الأسم جاءت تسميته في العراق (السعيدي، 2000).

الشليك منَ النباتات العشبية المعمرة التي تتميز بالشكلِ الجميل ويعد من أهمِ محاصيل الفاكهة الصغيرة (Small fruit) وذات الإنتشار الواسعِ على مستوى العالمِ، يعتقد إنَ الموطن الأصلي للنبات هو فرنسا في منطقة جبال الألب والماسيف سنترال ومنها إنتشرت زراعته إلى شمال آسيا ومعظم أجزاء أوربا (السعيدي، 2000). عرف الشليك في العراقِ خلال الفترة 1946 -1951 وزرعَ للمرة الاولى في محافظة السليمانية (طه، 2008)، بلغ الإنتاج العالمي للشليك حوالي (4516810) طن وذلك حسب إحصائية منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO (2014) وبمساحة تصل الى أكثر من (241109) هكتار زُرِعَ فيها النبات، لثمار الشليك قيمة غذائية عالية بالإضافة الى النكهة الممتازة إذ يحتوي على أكثر المواد والعناصر الغذائية التي يَحتاجها الإنسان ويَصل محتوى كل 100 غم طري من الثمار على حوالي 90% ماء، 31.9سعرات حرارية، نسبةُ البروتين 0.80 %، الدهون 0.29% وكربوهيدرات 7.95% أما الالياف فتشكل 1.40 % ، النشا 0.04 % وللفيتامينات محتوى جيد ففيتامينC 65 ملغم، فيتامينA 58.8ملغم، الثيامين 0.24 ملغم، الرايبوفلافين 0.242 ملغم، النياسين 0.0386 ملغم وفيتامين B6 0.047l ملغم فضلاً عن الكالسيوم 15.79 ملغم، البوتاسيوم 152.77ملغم، الفسفور24.30 ملغم، صوديوم 0.69 ملغم والحديد0.41 ملغم (Wattو Mirrill، 1963).

إن للكربوهيدرات دور أساسي في نمو الأنبوبة اللقاحية وأن النقص في أيض الكربوهيدرات في المتوك يؤدي الى نمو غير طبيعي لِحبوب اللقاح في العديد من النباتات (Bhadula وSawhnev، 1989) والسوربيتول هو منَ السكريات الكحولية التي تعود الى الكربوهيدرات يصنع في الأوراق بعملية التركيب الضوئي والذي يمكنه الإنتقال في العديد من النباتات ويساهم في أيض الكربوهيدرات الاساسية (Taiz وZeiger، 2006: Wuوآخرون، 2015) ولها القابلية على نقل العناصر الغذائية ومنها البورون الى جميع أجزاء النبات وذلك من خلال تكوين معقدات البورون والسوربيتول(Boron-Sorbitolcomplexes) وبهذهِ الصيغة يتعزز إمتصاصها وإنتقالها وأيضها المهم لحبوب اللقاح ونموالأنبوبة اللقاحية وقيام البورون بوظيفته المهمة للنبات (Nymora وأخرون، 1997 ؛ Vasil، 1964)، وفي نفس الوقت فإن المياسمَ (Stigma) تحتاج الى البورون وهو من العناصر الغذائية الصغرى وله دور مهم في نمو وحاصل الشليك إذ يدخل في تركيب الاغشية الخلوية وتنظيم عمل وانتقال الانزيمات والهرمونات وخاصة الاوكسين IAA (Rainham، 2001) ويؤثر في تنشيط عملية التركيب الضوئي ونقل الماء والسكريات الى داخل النبات (جندية، 2003).

إن زراعة الشليك في العراق لاتزال محدودة وبمساحات زراعية صغيرة (طه، 2004)، ولقلة البحوث والدراسات المنفذة على نبات الشليك والتي أصبح من المهم القيام بها لغرض النهوض بهذا النبات من ناحية زيادة الإنتاج في وحدة المساحة وتوسيع زراعته وإيجاد أفضل طرائق الخدمة والحصول على الأصناف ذات المواصفات الجيدة من ناحية الإنتاجية والمقاومة والملائمة وإظهار التأثير الإيجابي للتسميد وتحديد التراكيز ألأكثر ملائمة من العناصر الغذائية ولكون الشليك نبات يحتاج الى كميات كبيرة من التسميد ويرجع ذلك لكونه يعطي حاصلاً كبيراً إذا ما قورن بحجمه ولهذا السبب أصبح من المهم القيام باستخدام السماد بطريقة الرش الورقي لتعويض بعض العناصر الغذائية الأساسية المستنزَفة مِن قِبَل النبات (ابراهيم، 1996).

أُجريت هذه الدراسة والتي تهدف الى :-

بيان تأثير الرش الورقي للسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في نمو وعقد الأزهار وإنتاجية نباتات الشليك المزروعة في البيت البلاستيكي وتحسين نوعية الثمار.

2-1- التغذية الورقية :

إن الرش الورقي للعناصر الغذائية أصبح من العمليات الشائعة الإستخدام في الزراعة للتغلب على مشكلةِ نقص هذه العناصر وإنخفاض جاهزيتها للنبات وبالتالي تَحسين نموه الذي سينعكس إيجابياًعلى صفات الحاصل كماً ونوعاً، التسميد رشاً على النبات هو تقنية تساعد النبات في الحصول على كافة إحتياجاته لعنصر واحد او أكثر من العناصر الغذائية وبشكلٍ خاص العناصر الصغرى، هذه الطريقة تمكن من تَصحيح النقص في هذه العناصر الغذائية وأيضاً تعديل النمو الضعيف والإرتقاءِ بهِ ومن ثمَ تقليل الضرر بالمحاصيل وبالنتيجة معالجة جميع المشاكل وبشكل أفضل (Salmasi وآخرون، 2012).

إن العديد منَ الأبحاث أشارت الى تأثير العناصر الغذائية الصغرى في إنبات حبوب اللقاح ونمو الأنبوبة اللقاحية في أغلب الأنواع النباتية (Brown وHu، 1998)، وهناك دراسات كثيرة أشارت الى الدور المهم والإيجابي للرش الورقي للعناصر الغذائية في تَحسين كَمية ونوعية الحاصل لنبات الشليك بشرط أن يتمَ تَهيئة وإضافة هذه المغذيات بالوقت والفترة الزمنية الصحيحة (Abdollahi واخرون، 2010)، ذكر Silbabush (2002) إن تأثير رش العناصر الغذائية على المجموعِ الخضري للنبات يكون أسرع من 6 الى 20 مرة من إضافتها الى التربة.

إن الوصول الى المستوى المثالي لحاجة المحاصيل البستنية الى العناصر الغذائية يعد الهدف الرئيس لجميع الممارسات الزراعية المستخدمة ومن ضمن هذه المحاصيل الزراعية نبات الشليك (May و Pritts، 1990). كما وجد Abd el-wahab وآخرون (2005) إن رش العناصر الغذائية الكبرى والصغرى كان لهُ الأثر الواضح في عقدِ ونموِ الثمار الأمر الذي يؤدي الى تَحسين كمية وجودة الحاصل في المحاصيل البستنية.

1-1-2 - تأثير التغذية الورقية بالسكريات في نمو وحاصل النبات :

الكربوهيدرات مركبات عضوية تحوي بشكل عام على الكربون، الهيدروجين والاوكسجين وتصنف الى سكريات عديدة وبسيطة وهذه تقسم الى قسمين إعتماداً على المجموعة الفعالة التي تحتويها فإذا كانت المجموعة الفعالة هي الديهايد فتسمى سكريات الديهايدية Poly hydroxy aldehydes وإذا كانت المجموعةُ الفعالة كيتون فيُطلق عليها سكريات كيتونية Poly hydroxy ket ولها دور مهم في حياة النبات وتُعد الجزء المهم من المواد الغذائية المصنعة والمخزنة من قبل النبات وتدخل في تركيب مُعظم أنسجة النبات ابتداءً من الأغشية الخلوية وجدار الخلية وأنسجة الخشب والأوعية الناقلة التي تنقل المواد داخل النبات وتُشكل حوالي 80% من المادةِ الجافة للنبات ويمكن أن تتواجد في السايتوبلازم والفجوة وجدران الخلايا (عبد العظيم واليونس،1991).

السكريات الكحولية من أهم النواتج المميزة لعملية البناء الضوئي وتتميز بسهولة الحركة داخل النبات وجدت محملة بالبورون الطبيعي عام 1996 إضافة الى العناصر الأخرى داخلَ اللحاء وتسمى POLYOLS حيث تكون معقدات مع البورون والعناصرالأخرى Di-sorbitolborateester او Sorbitol–boroncomplexes وهنا دخَلت تكنلوجيا متطورة وفريدة من نَوعها تعتمد على معقدات Polyols والعناصرِ الغذائية كمغذيات ورقية (Brownو HU، 1996؛Brown وshelp، 1997). تتكون السكرياتُ الكحوليةعند إختزال المجموعة الالديهايدية للسكريات البسيطة (الكلوكوز) الى مجموعة هيدروكسيل أي تتحول منCHO الى CH_2OH ومن أَهمها السوربيتول (Sorbitol) والمانيتول (Mannitol) والكلسيليتول (Xylitol) والإريثريتول (Erythritol)والآيزومالت (Isomalt) (Godswill، 2017).

يعد السوربيتول $C_6H_{14}O_6$ أحدا أنواع السكريات الكحولية التي يصل تعدادها الى أكثرمن سبعة عشر نوعاً موجوداً في النباتات الراقية وهو الناتج الرئيس والنهائي لعملية البناء الضوئي ويمثل مع السكروز الشكلان الرئيسان للكاربون المنقول في عديد الأنواعِ النباتية والتي من ضِمنها العائلتين الوردية (Rosaceae) والحمليات (Plantaginaceae). إن وجودَ السوربيتول له أهميتهُ في إستجابة النبات للظروفِ غيرِ الطبيعيةِ والإجهادات كالجفاف

والملوحة وانخفاض درجة الحرارة وإن التجميعَ الحيوي للسوربيتول ينحصر بشكل رئيسي في الأوراق (المصدرSource) وينتقل منها الى الانسجة الأخرى (المصب Sink) وإن مسار تصنيع السوربيتول نَفسه مسار تصنيع السكروز لذلكَ هناكَ تنافس بين المسارين مع العلم إن السيطرةَ على ميكانيكيات توزيع كاربون الخلايا الى سوربيتول مقابل السكروز والنشا في الأوراق لاتزال غير معروفة و يمكن أن تتأثر بالظروف البيئية (Gutiérrez و Gaudillère، 1996)، تَعمَل السكريات الكحولية (Polyols)على زيادة كفاءة الامتصاص الورقي للنبات من خلال زيادة الوقت الذي يحتاجه النبات لامتصاص العناصر الغذائية وخاصة البورون قبل أن تَجف على سطح الورقة إذ تَعمَل على تغطية الورقة بشكل كامل وبالتالي زيادة المساحة السطحية للإمتصاص (Bielski، 2005). كما أكد Blevins و Lukaszewski(1998) إن السكريات الكحولية نظام توصيل فعال له القدرة على توصيل العناصر الصغرى المغذية للنبات من خلال الأوعية الناقلة داخل النبات (اللحاء).

وجد Loescher وآخرون (1982) إن السوربيتول هو أحد نواتج عملية التركيب الضوئي في الأوراق وينتقل الى الأجزاءِ الأخرى من النبات كسكر منقول في عديد من النباتات الأقتصادية والمهمة تجارياً ضمن العائلة الوردية (Rosaceae) منها التفاح والكمثرى والكرز و الخوخ ويكثر تواجده على وَجه الخصوص في أنسجة الثمار والأوراق الفتية ويقل تواجده بالأوراق الناضجة. تتميز السكريات الكحولية (السوربيتول) بصغر حجم جزيئاتها مما يسهل عملية امتصاصها واختراقها للثغور مع البورون وبالتالي سَتقوم بعمليةِ نقل البورون بسهولة ومن خلال اللحاء مباشرة (Will، 2011).

ذكر Smith وZink (1951) إن الرش الورقي بالسكروز لنباتات الطماطة زاد من قدرتها على الامتصاص وخزن السكروز لاستعماله لاحقاً في التفاعلات الحيوية وزيادة نموِها ورفع قابلية تحمل النباتات للظروف التي تحتاج الى إستهلاك المادة الكربوهيدراتية بكميات أكبر، وجد Levitt (1959) إن رش نباتات اللهانة بالسكروز كانَ له تأثير معنوي في زيادة النمو الخضري للنباتات وعزز من قابلية النباتات على تحمل إنخفاض درجات الحرارة. كما شرح Abdel-Maksoud وآخرون (1974) إن رش نباتات الفلفل الحلو بمحلول السكروز أدى الى زيادة معنوية في كل من متوسط وزن الثمرة، عدد الثمار .نبات-1، حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي مقارنة بالنباتات غير المعاملة به.

إن رش مستويات مختلفة من دبس التمر كانَ له التأثير الواضح في زيادة نسبة الأزهار العاقدة لنبات البصل إذ تم إستخدام خمسة مستويات (صفر،4 ،8 ،16 سم^3 دبس لتر$^{-1}$ ماء) ولموسمين متتاليين وكانت أفضل المعاملاتِ هي 8 سم^3 دبس لتر$^{-1}$ ماء خلال كلا الموسمين (العبدلي، 2002)، كما وجد العواضي (2005) إن رش نبات البصل بالسكروز وبخمسة تراكيز(صفر، 2.5، 5، 7.5، 10غم لتر$^{-1}$) وبموعدين الاول عندَ أول ظهور للشماريخِ الزهرية والثاني عندَ تَفَتح الأزهار كان له تأثير معنوي بزيادة نسبة العقد وسجلت المعاملة بتركيز 7.5 غم لتر$^{-1}$ سكروز أعلى نسبة في عدد الأزهار العاقدة.

ذكرZhang وآخرون (2014) إن الرش الورقي لأشجار التفاح *(Malus domestica* Borkh) صنف Fuji بمحلول السكريات الكحولية مع الزنك (SA-Zinc) وهو سماد سائل يحوي على 10% سكر كحولي، 3% نتروجين، 7% زنك أدى الى تَحسين صفات الثمار وزيادة محتوى الأشجار من العناصر الغذائية المختلفةِ بالمقارنة معَ الأشجار غير المعاملة، تَمَت الإضافة على مراحل النمو المختلفة إذ تمَ الرش بأربع مراحل وهي قبل تَفَتَح البراعم، وبعدَ الإزهار بثلاثة أسابيع، بعد نهاية نموِ الأفرعِ، خلالَ مرحلة إستطالة خلايا الثمار ورشت الأشجار حتى البلل التام.

2-1-2- تأثير البورون في نمو النبات :

يعد Warrington أول من أُكتشف أهمية البورون كعنصر غذائي أَساسي في النبات قبل حوالي أكثر من 90 سنة ومن العناصر الضرورية لحياة النبات (Waringtonً، 1923)، كما وضح كل من Arnon و Stout(1939) أهمية البورون للنبات وأثبتا عدمَ إمكانية إستبدال البورون بأي عنصر آخر وأيضاً إن هناك علاقة مباشرة للبورون بأيض النبات، يدخل البورون في تركيب جدر الخلايا وله الأثر الواضح في إستطالة الخلايا (الأنبوبة اللقاحية) ونمو الجذور(Barker وPilbeamً، 2007).

إن عدَمَ وجود البورون بكمية كافية يؤدي الى ضعف إنبات حبوب اللقاح وضعف في نمو أنبوبة اللقاح وبالتالي تدهور كمية وجودة الثمار (Guttrudge و Turnbullً، 1975 ; Lietenً، 1989، 1998، 2002 ; Sharmaوآخرون، 2004)، وإن أول علامة نقص البورون تَظهر في إنخفاض نسبة العقد وبالتالي قلة الحاصل للنبات لأن للبورون دور المفتاح والرئيس في النمو التكاثري (Lomiss وDurstً، 1992) .