جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية الزراعة

تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء

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

من قبل
ياسمين عبد الكريم نجم العجيلي

بأشراف
أ.د عثمان خالد علوان المفرجي
أ.م.د عباس فاضل علي التميمي

1444 هـ
2022 م

﴿ وَفِي ٱلۡأَرۡضِ قِطَعٞ مُّتَجَٰوِرَٰتٞ وَجَنَّٰتٞ مِّنۡ أَعۡنَٰبٖ وَزَرۡعٞ وَنَخِيلٞ صِنۡوَانٞ وَغَيۡرُ صِنۡوَانٖ يُسۡقَىٰ بِمَآءٖ وَٰحِدٖ وَنُفَضِّلُ بَعۡضَهَا عَلَىٰ بَعۡضٖ فِي ٱلۡأُكُلِۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَأٓيَٰتٖ لِّقَوۡمٖ يَعۡقِلُونَ ﴾

سورة الرعد _ الآية 4

الإهداء

إلى سيد الخلق محمد (صلى الله علية وسلم)

إلى روح فارقتنا ولا زالت حاضرة في قلوبنا ابي رحمه الله ..

إلى من قدمه روحه فداءاً للوطن أخي الشهيد رحمه الله ..

أمي بارك الله في عمرها

سندي في الحياة أخي وأخواتي

كل من مد يد العون والمساعدة

إهدي ثمرة جهدي المتواضع

شكـر وتقديـــر

الحمد لله رب العالمين المتفضل بنعمته والمتعالي بعظمته والصلاة والسلام على من هز عروش الجهل بكلمة اقرأ شفيعنا يوم الدين نبينا المختار الأمين محمد (صلى الله عليه وعلى آله وسلم) .

بعد أن منَّ الله عليَّ بإتمام رسالتي و إيماناً مني بالفضل واعترافاً بالجميل فلا يسعني إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل والثناء العظيم وكان لي عوناً أُستاذي ومشرفي الدكتور **(عثمان خالد علوان)** والدكتور **(عباس فاضل علي)** المحترمين لقبولهم الإشراف على رسالتي ومتابعتهم المستمرة ، فقد كان لجهودهم ولملاحظاتهم وسعة صدرهم وجميل صبرهم معي أثراً بالغاً في إنجاز هذه الرسالة ، واستفدت من توجيهاتهم ونصائحهم فلهم الفضل بعد الله في بلورة أفكاري وإظهارها بالمظهر العلمي هذا ولهُم مني جزيل الشكر والإمتنان وجزاكم الله عني خير الجزاء أستاذتي .

وأتقدم بخالص شكري وجزيل إمتناني للأساتذة الأفاضل رئيس وأعضاء لجنة المناقشة المحترمين الدكتور **عزيز مهدي عبد** والدكتور **كريم عبيد حسن** والدكتور **عدنان غازي سلمان** لتفضلهم بقبول قراءة ومناقشة رسالتي وإثرائها في صيغتها النهائية ولما قدموه من جهد علمي وإنساني .

كما أتقدم بوافر الشكر والتقدير للأستاذ الدكتورة **أحمد ثامر حومد** رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق ولكافة أساتذتي الأفاضل من القسم ، وأتقدم بالشكر الى معاون عميد الكلية الدكتور **نزار سليمان علي** المحترم والى كافة منتسبي الكلية الذين ساهموا في مساعدتي .

وأُقدم شكري وتقديري الى جميع زملائي من طلبة الدراسات العليا وجميع مَن آزروني خلال دراستي وساهموا في إبقاء شعلتي متقدة مليئة بالعزيمة والإصرار أبقوني متوهجة مليئة بالطاقة الإيجابية لإنجازي البحث بكل الحب والإخلاص وكانوا جزءاً من هذا النجاح الى كل أولئك الأصدقاء الأعزاء والأوفياء حقاً الى الذين لم يبخلوا بكل ما أتوا لمساعدتي لهم خالص حبي وجزيل شكري وفائق تقديري وإحترامي .

وإنيَّ مدينةً بكل الشكر والعرفان وفائق الحب والإمتنان الى أفراد عائلتي الداعم والمشجع الأول في مسيرتي ، لم أكن لأصل لهذه الدرجة العلمية لولا مساعدتهم ودعائهم الدائم وأملهم غير المنقطع ومساندتهم، أسأل الله ـ ﷻ ـ أن يمكنني من ردّ جميل أفضالهم .

وفي الختام فاني أتوجه بالشكر والتقدير لكل من مدّ لي يد العون وساعدني في إنجاز هذا البحث .

الباحثة

ياسمين

المستخلص

أجريت التجربة خلال الموسم الربيعي 2021 في مشتل بعقوبة التابع لمديرية زراعة ديالى ، لدراسة تأثير توليفات المايكورايزا والرش بالبورون في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في العروة الربيعية . نفذت التجربة بأستعمال نظام القطع المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Split Plots in RCBD) كتجربة عاملية مكونة من عاملين : العامل الأول ثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء هي Bean Astride رمز له V1 ، Ceta رمز له V2 ، Strike رمز له V3 ، والعامل الثاني توليفات المايكورايزا والرش بالبورون ، حيث أضيفت المايكورايزا بوزن 3 غم بطريقتين الأولى مع البذور فقط أثناء الزراعة في السنادين والثانية مع الشتلات فقط عند نقلها إلى الحقل مع الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ في مرحلة عقد الأزهار كل أسبوعين رشة لحين إنتهاء الموسم ، وكانت توليفة المعاملات بالشكل التالي :

إضافة المايكورايزا فقط مع البذور (A1) ، إضافة المايكورايزا مع البذور والرش بالبورون (A2) ، إضافة المايكورايزا فقط مع الشتلات أثناء زراعتها في الحقل (A3) ، إضافة المايكورايزا مع الشتلات والرش بالبورون (A4) ، الرش بالبورون فقط (A5) ، معاملة المقارنة (A6) . اذ كان عدد معاملات التجربة 18 بثلاثة مكررات ، حللت البيانات وفق نظام SAS وقورنت المتوسطات حسب أختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال 0.05 .

و أظهرت نتائج البحث ما يلي :

1 – أثرت معاملة إضافة فطر المايكورايزا مع البذور والرش بالبورون (A2) معنوياً في معظم صفات النمو الخضري والزهري ، فقد تفوقت في تسجيل أفضل النتائج في عدد الأوراق الكلية والمساحة الورقية الكلية ومحتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق ونسبة العقد وطول القرنة وقطر القرنة ، إذ بلغت 137.14 ورقة نبات$^{-1}$ و 175.36 دسم^{2} نبات$^{-1}$ و 43.68 سباد و 30.45 % و 14.43 سم و 8.56 ملم على الترتيب .

وأبدت معاملة إضافة فطر المايكورايزا مع الشتلات والرش بالبورون (A4) تفوقاً معنوياً في بعض صفات الحاصل ومكوناته ، فقد تفوقت باعطاء أفضل النتائج في عدد القرنات الكلية وحاصل النبات الواحد وحاصل النبات الكلي والنسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبورون في القرنات ، إذ بلغت

128.84 قرنة نبات$^{-1}$ و 570.49 غم نبات$^{-1}$ و 38.03 طن.هـ$^{-1}$ و 2.32 % و 0.71 % و 14.14 ppm على الترتيب .

2 – تفوق الصنف Strike (V3) معنوياً في صفات النمو الخضري والزهري وبعض صفات الحاصل ، إذ تفوق في تسجيل أفضل النتائج في عدد الأوراق الكلية و المساحة الورقية الكلية المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق والنسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبورون في الأوراق إذ بلغت 125.19 ورقة نبات$^{-1}$ و 138.02 دسم^{2} نبات$^{-1}$ و 43.30 سباد و 1.83 % و 0.40 % و 35.04 ppm على الترتيب . في حين تفوق الصنف V2 Ceta معنوياً في إرتفاع النبات ونسبة العقد وعدد القرنات الكلية وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي ، إذ بلغت 64.43 سم و 30.36 % و 127.96 قرنة نبات$^{-1}$ و 496.53 غم نبات$^{-1}$ و 33.09 طن.هـ$^{-1}$ على الترتيب .

3 – تفوقت معاملة التداخل اضافة المايكورايزا مع البذور والرش البورون مع الصنف Strike V3A2 معنوياً في بعض صفات النمو الخضري والزهري فقد تفوقت في صفة عدد الأوراق الكلية و المساحة الورقية الكلية و محتوى الكلوروفيل النسبي والنسبة المئوية للتنروجين والفسفور والبورون في الأوراق ، إذ بلغت 147.07 ورقة.نبات$^{-1}$ و 184.56 دسم^{2}.نبات$^{-1}$ و 46.13 سباد و 2.30 % و 0.50 % و 39.50 % على الترتيب ، بينما تفوقت معاملة التداخل إضافة فطر المايكورايزا مع الشتلات والرش بالبورون مع الصنف V2A4 Ceta في أعلى حاصل للنبات الواحد والحاصل الكلي بالهكتار إذ بلغ 640.1 غم نبات$^{-1}$ و 42.67 طن هـ$^{-1}$.

قائمة المحتويات

الفقرة	العنوان	الصفحة
	المستخلص	أ ، ب
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	4
1.2	تأثير الصنف في نمو النبات وحاصله	4
2.2	الأسمدة الحيوية	8
1.2.2	الأسمدة الحيوية الفطرية	9
1.1.2.2	المايكورايزا	11
2.1.2.2	تأثير المايكورايزا في نمو النبات وحاصله	15
3.2	البورون	20
1.3.2	تأثير رش البورون في نمو النبات وحاصله	22
3	المواد وطرائق العمل	26
1.3	موقع التجربة	26
2.3	إعداد وتهيئة الحقل للزراعة	26
3.3	زراعة البذور ونقل الشتلات	27
4.3	عوامل الدراسة	28
5.3	التصميم التجريبي	29
6.3	التحليل الأحصائي	29
7.3	الصفات المدروسة	29
1.7.3	الصفات البايوكيميائية للأوراق	30
1.1.7.3	محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق (سباد)	30
2.1.7.3	محتوى الأوراق والبذور من العناصر N , P	30
3.1.7.3	النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق %	30
4.1.7.3	النسبة المئوية للفسفور في الأوراق %	31
5.1.7.3	محتوى البورون الكلي في الأوراق ppm	31
2.7.3	صفات النمو الخضري	31
1.2.7.3	إرتفاع النبات (سم)	31
2.2.7.3	عدد الأوراق الكلية (ورقة نبات$^{-1}$)	31
3.2.7.3	المساحة الورقية الكلية (دسم^{2} نبات$^{-1}$)	31
4.2.7.3	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	32
5.2.7.3	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	32
6.2.7.3	الوزن الطري للمجموع الجذري (غم جذر$^{-1}$)	32
7.2.7.3	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم جذر$^{-1}$)	32
3.7.3	صفات النمو الزهري	32
1.3.7.3	عدد الأيام اللازمة لتفتح 50 % من الأزهار (يوم)	32

2.3.7.3	نسبة العقد	33
4.7.3	صفات الحاصل ومكوناته	33
1.4.7.3	عدد القرنات الكلية (قرنة نبات$^{-1}$)	33
2.4.7.3	حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)	33
3.4.7.3	الحاصل الكلي بالهكتار (طن هـ$^{-1}$)	33
4.4.7.3	طول القرنة (سم)	34
5.4.7.3	قطر القرنة (ملم)	34
6.4.7.3	عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة$^{-1}$)	34
5.7.3	صفات جودة الحاصل	34
1.5.7.3	النسبة المئوية للنتروجين في القرنات %	34
2.5.7.3	النسبة المئوية للفسفور في القرنات %	34
3.5.7.3	المحتوى الكلي للبورون في القرنات ppm	34
4.5.7.3	النسبة المئوية للبروتين في القرنات %	34
4	النتائج والمناقشة	35
1.4	الصفات البايوكيميائية للأوراق	35
1.1.4	محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق (سباد)	35
2.1.4	النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق	36
3.1.4	النسبة المئوية للفسفور في الأوراق	37
4.1.4	محتوى البورون الكلي في الأوراق ppm	38
2.4	صفات النمو الخضري والجذري	39
1.2.4	إرتفاع النبات (سم)	39
2.2.4	عدد الأوراق الكلية (ورقة نبات$^{-1}$)	40
3.2.4	المساحة الورقية الكلية (دسم^{2} نبات$^{-1}$)	41
4.2.4	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	42
5.2.4	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	43
6.2.4	الوزن الطري للمجموع الجذري (غم جذر$^{-1}$)	44
7.2.4	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم جذر$^{-1}$)	45
3.4	صفات النمو الزهري	46
1.3.4	عدد الأيام اللازمة لتفتح 50 % من الأزهار (يوم)	46
2.3.4	نسبةالعقد	47
	مناقشة نتائج صفات النمو الخضري والزهري	48
4.4	صفات الحاصل ومكوناته	51
1.4.4	عدد القرنات الكلية (قرنة نبات$^{-1}$)	51
2.4.4	حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)	52
3.4.4	الحاصل الكلي بالهكتار (طن هـ$^{-1}$)	53
4.4.4	طول القرنة (سم)	54

5.4.4	قطر القرنة (ملم)	55
6.4.4	عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة$^{-1}$)	56
	مناقشة نتائج صفات الحاصل ومكوناته	57
5.4	صفات جودة الحاصل	59
1.5.4	النسبة المئوية للنتروجين في القرنات %	59
2.5.4	النسبة المئوية للفسفور في القرنات %	60
3.5.4	محتوى البورون الكلي في القرنات %	61
4.5.4	النسبة المئوية للبروتين في القرنات %	62
	مناقشة صفات جودة الحاصل	63
5	الإستنتاجات والتوصيات	66
1.5	الإستنتاجات	66
2.5	التوصيات	66
6	المصادر	67
1.6	المصادر العربية	67
2.6	المصادر الأجنبية	74
7	الملاحق	91
	المستخلص أنكليزي	a , b

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الزراعة	25
2	مكونات مستحضر فطر المايكورايزا	26
3	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق (سباد)	33
4	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق %	34
5	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق %	35
6	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في محتوى البورون الكلي في الأوراق ppm	36
7	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في إرتفاع النبات (سم)	37
8	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في عدد الأوراق الكلية (ورقة نبات$^{-1}$)	38
9	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في المساحة الورقية الكلية (دسم^{2} نبات$^{-1}$)	39
10	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	40
11	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	41
12	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في الوزن الطري للمجموع الجذري (غم جذر$^{-1}$)	42
13	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الخضراء الفاصوليا في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم جذر$^{-1}$)	43
14	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في عدد الأيام اللازمة لتفتح 50 % من الأزهار (يوم)	44
15	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في نسبة العقد %	45
16	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في عدد القرنات الكلية (قرنة نبات$^{-1}$)	49
17	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)	50

18	تأثيرتوليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في حاصل الكلي بالهكتار (طن هـ$^{-1}$)	51
19	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في طول القرنة (سم)	52
20	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في قطر القرنة (ملم)	53
21	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في عدد البذور بالقرنة (بذرة قرنة$^{-1}$)	54
22	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في النسبة المئوية للنتروجين في القرنات %	57
23	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في النسبة المئوية للفسفور في القرنات %	58
24	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في محتوى البورون الكلي في البذور ppm	59
25	تأثير توليفات من المايكورايزا والرش بالبورون لثلاثة أصناف من الفاصوليا الخضراء في النسبة المئوية للبروتين في البذور %	60

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	زراعة البذور في السنادين	91
2	نقل الشتلات إلى الحقل ومراحل نمو النبات	92
3	مغلف مستحضر فطر المايكورايزا	96
4	مغلفات أصناف الفاصوليا	97
5	جداول تحليل التباين	98

1- المقدمة Introduction

الفاصوليا الخضراء (*Phaseolus Vulgaris* L.)Bean من نباتات العائلة البقولية (Leguminosae or Fabaceae) وهي من أهم المحاصيل الغذائية الخضرية وتزرع في العراق كمحصول صيفي وآخر خريفي للأستفادة من قرناتها الخضراء التي تُؤكل مطبوخة أو للإستفادة من بذورها الجافة . تزرع الفاصولياء بموسمين في العراق الأول ربيعي ويبدأ من شهر آذار ويستمر حتى بداية شهر آيار والآخر خريفي ويبدأ من آواخر شهر آب وبداية شهر أيلول وتعطي حاصلاً في شهر تشرين الثاني وتُعد الفاصوليا الخضراء مصدراً رئيساً للبروتين النباتي إذ تبلغ نسبته بالقرنات (22-37) % من الوزن الجاف (Kaya وآخرون ، 2005) وكاربوهيدرات (13-18) % (العكيدي، 2015) وتُعد من المحاصيل الغنية بالعناصر المغذية والفيتامينات والألياف الغذائية وتحتوي على بعض المعادن مثل الحديد إذ يبلغ محتواه حوالي ضعف كميته في السبانغ فضلاً عن المغنيسيوم والنحاس والزنك والفسفور والبوتاسيوم وإن بروتين الفاصولياء يحتوي أحماضاً أمينية ضرورية وتراكيز عالية من النياسين واللياسين وحامض الفوليك (Marwa وآخرون ، 2002) .

بلغ الإنتاج العالمي من الفاصوليا الخضراء 41,254,916 طن وبمساحة مزروعة بلغت (2,245,657) هكتار ،(FAO ، 2020) ، أما العراق فقد أشارت الإحصائيات لعام 2020 إن الأنتاج الكلي بلغ 3472 طن وأن المساحة المزروعة بلغت 2825 دونم وبأنتاجية 1229 كغم دونم$^{-1}$ (الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات / وزارة التخطيط ، 2020)

إن من أهم ركائز نجاح الزراعة وزيادة الأنتاج هو إختيار الصنف الجيد ، وإن وجود مئات الأصناف والهجن لمحصول ما يعطي المزارع فرصة لإختيار الصنف الملائم لبيئته .

تعرف الأسمدة الحيوية بأنها الكتلة الحيوية الناتجة من إكثار الكائنات الحية الدقيقة والتي تضاف إلى التربة أو الموجودة والمستوطنة فيها بغرض استغلال نشاطها الحيوي في امداد النباتات ببعض احتياجاتها ، ويعد استعمال الأحياء المجهرية التي تحول الصور غير الذائبة لبعض عناصر التربة والهواء إلى صور ذائبة وجاهزة للنبات في الترب المتعادلة أو المائلة للقاعدية وإن إضافة مثل هذه الأحياء إلى التربة في منطقة الرايزوسفير يؤدي إلى توفير بعض العناصر المغذية للنبات بصورة ميسرة كونها تعمل على تحلل المادة العضوية في التربة وتثبيت النتروجين وإذابة الفسفور وبعض العناصر الصغرى وجعلها ميسرة للنبات (الشحات ،2007) ، إذ أنها تعمل على إستغلال منطقة

الرايزوسفير وتعيش داخل جذور النباتات وتعزز نمو النبات عن طريق توفير المواد الغذائية الأولية وتحويلها إلى أشكال متاحة يستطيع النبات أمتصاصها وتمثيلها بسهولة ،حيث تؤثر في العائل النباتي من خلال إنتاج منظمات النمو و زيادة أمتصاص العناصر الغذائية و حماية العائل النباتي من الأصابة بالمسببات المرضية (Bhat وآخرون، 2015) .

وتعرف المايكورايزا أنها من الفطريات التي تعيش في التربة بصورة تكافلية ولها القدرة على تغذية النباتات وتسهيل عملية أمتصاص العناصر الكبرى والصغرى ، كما أنها تفرز العديد من المركبات العضوية التي تعمل على إذابة الفسفور وبالتالي تحوله إلى صورة ذائبة تكون جاهزة للأمتصاص من قبل النبات (الكرخي ، 2018) . وأن للمايكورايزا دوراً مهماً من خلال الترابط الذي تكونه بين النباتات والتربة وهذا النوع من التعايش يزود المغذيات بالأتجاهين ويتمثل بتدفق الكاربون إلى الفطر والمغذيات اللاعضوية تتدفق إلى النبات منتجاً تواصلاً أو تماساً ما بين جذور النبات والتربة (Tiberius و Tansazi ، 2011) .

يعد البورون عنصراً مغذياً مهما للنبات وتكون الحاجة إلية أكثر من العناصر الصغرى الأخرى في العمليات الفسلجية ، ويظهر نقص هذا العنصر على نطاق واسع في عدد من المحاصيل لذا بذلت جهود كبيرة لمعرفة دور البورون في العمليات الفسلجية في النبات (Brown و Hu، 1996) ، يدخل البورون في تكوين جدار الخلية بصورة أساسية ويقوم بحماية الأغشية البلازمية وتنظيم العمليات الفسلجية الحيوية في النبات (Power و woods ،1997) . وإن نقص البورون يؤدي إلى قلة إنبات حبوب اللقاح وسقوط البراعم والأزهار وبالتالي نقص في الثمار والبذور، ويعد من أشد العناصر الغذائية الصغرى خطورة على النباتات في إحداث السمية في حال الأنحراف عن التركيز الملائم حتى لو كان طفيفاً (Thavaprakaash وآخرون ، 2006)

وأشارت الدراسات إن الرش الورقي بالبورون هو الحل الأمثل لعلاج نقص البورون في النبات، إذ أثبتت التجارب العلمية ايجابية التسميد الورقي للبورون في سد نقص هذا العنصر. أن معظم الترب تكون ذات محتوى منخفض نسبيا من البورون الذائب والجاهز منه للامتصاص من قبل النبات يشكل 10 % فقط من البورون الكلي في التربة وهذا النقص يتحدد بعدة عوامل مثل نوع التربة و PH و الظروف البيئية و الجفاف و الأمطار الغزيرة (Shorroks ، 1997) .

وبناءً على ما تقدم هدفت الدراسة إلى :

1- معرفة أفضل أصناف الفاصوليا الملائمة للزراعة .

2- معرفة الطريقة المثلى لإضافة المايكورايزا وتأثيرها في صفات النمو والحاصل للفاصوليا الخضراء .

3- تأثير التداخل بين إضافة المايكورايزا والرش بالبورون في نمو وحاصل الفاصوليا الخضراء .